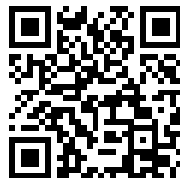


---

This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

<https://books.google.com>





## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

## Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.



NEDL TRANSFER



HN 61NE +



KF5252

HARVARD UNIVERSITY.



GEOLOGICAL LABORATORY

IN THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY.

—  
*Gift of*  
*Almon Danforth Hodges.*  
*H.C. 1889.*











**Handbuch**

der

**Betreffaktenkunde.**





# Handbuch

der

# Petrifaktenkunde

von

Fr. Aug. Quenstedt,

Professor zu Tübingen.

Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage.

Mit 86 Tafeln und 185 Holzschnitten nebst deren Erklärung.

---

Tübingen, 1867.

Verlag der H. Laupp'schen Buchhandlung.

— Laupp & Siebel. —

KF5252.

Geol. Lab.  
Gift of  
Almon Danforth Hodges  
H. C. 1889

(2 Vols. = text and atlas)



*Transferred from  
Museum of Comparative  
Zoology*

Druck von H. Laupp.

## Vorrede

zur

ersten Auflage.

---

Als im Jahr 1843 „das Flözgebirge Württembergs“ in der Laupp'schen Buchhandlung erschienen war, wollte ich in einem größern Werke (die Petrefaktenkunde Deutschlands, Tübingen bei Fues) das gesammte Gebiet etwas ausführlicher behandeln. Allein die Schwierigkeiten, mit welchen man bei derartigen Unternehmen, namentlich in kleinern Städten zu kämpfen hat, verzögerten die Sache, es konnten in 4 Jahren nur 6 Hefte mit 36 Kupfertafeln zur Vollendung gebracht werden, die übrigens für sich ein Ganzes bilden, und unter dem besondern Titel „die Cephalopoden von Quenstedt, Tübingen 1849“, erschienen sind. War auch der Beifall, mit welchem diese Schriften aufgenommen wurden, kein ungetheilter, so war er doch ein solcher, daß ich dieses weitere Unternehmen nicht zu rechtfertigen habe.

Kein Naturforscher ist mehr ein Kind seines Bodens, als der Geognost und Petrefaktenkundige. Wer daher dieses Werk richtig beurtheilen will, muß vor allem auch den Boden kennen, auf welchem es gewachsen ist; denn überall, wo es möglich war, wurde die Natur als treuester Führer genommen, und da mußte dann nothwendig der Schwerpunkt der Untersuchung auf die Erfunde der Süddeutschen Formationen fallen. Aber gerade dieses individuelle

Gepräge wird den wissenschaftlichen Werth erhöhen: denn zuletzt kommt es doch nicht am meisten darauf an, daß man möglichst viel wisse, sondern daß man dasjenige, was man weiß, gut wisse. Uebrigens ist der Umfang nicht so unbedeutend: das Register enthält etwas mehr als 6000 Namen, also fast ein Viertel von den bekannten, und so viel als möglich wurde darunter aus dem Gesamtgebiete alles Wichtige nachdrücklich hervorgehoben. Selbst der geringe Raum von Tafeln umfaßt über 2000 meist in natürlicher Größe gezeichneter Species, und dabei wird der Kenner gar manche finden, die bis jetzt noch nicht so gut gekannt waren, wenn auch Lithograph und Drucker nicht immer die Sache so ausführten, wie ich gewünscht hätte. Ist es heutigen Tages nicht möglich, auf einem Raume von noch nicht 50 Bogen das ganze Gebiet ausführlich zu behandeln, so ist doch darauf zusammengedrängt, so viel eben ging. Und ich sollte meinen, wenn der junge Gelehrte in den ersten Jahren seiner petrefaktologischen Studien den Kreis seines Wissens bis zu diesen Grenzen hinaus erweiterte, er eine tüchtige Grundlage gewonnen haben müßte. Das zu geben war mein Zweck.

Der Weg, auf welchem ich dieß zu erreichen suchte, wird von mehreren Männern des Faches mißbilligt: Wer heutigen Tages nicht überall das Schema vorwalten läßt, Namen auf Namen häuft, Species zu Geschlechtern erhebt, und Geschlechter zu den zahlreichsten Species zerspaltet, der ladet leicht den Schein von Ungründlichkeit auf sich, besonders bei Recensenten, die gern den Werth eines Werkes nach der Menge' neuer Namen abwägen. Ich halte solches Uebermaß für Flitter, welcher nur die Wahrheit versteckt. Die Hauptaufgabe bleibt immer das richtige Erfassen des Gesetzes in der großen Mannigfaltigkeit: das Gesetz ist wohl begrenzt, und sein Auffinden macht Freude; die Mannigfaltigkeit schweift aber in's Grenzenlose hinaus, und erregt in uns jenes unbehagliche Gefühl der Unsicherheit. Mögen wir in dieser Mannigfaltigkeit auch noch so viele Punkte festhalten wollen, eben so viel neue treten uns wieder entgegen und machen die Grenzen schwankend. Es geht mit dem Feststellen der organischen Form gar oft, wie mit dem Zählen der Gestirne: zwischen den gezählten flimmern immer wieder neue herein, und spotten unserer

Anstrengung. Daher wird auch dieser Versuch seine Berechtigung haben, und wer sich die Mühe nehmen will, unsere süddeutschen Formationen damit zu vergleichen, wird auch einige Befriedigung darin finden.

Übungen, den 26. April 1852.

## Vorrede zur zweiten Auflage.

---

Wenn heutigen Tages nach zwölf Jahren das Bedürfniß einer neuen Uebersetzung naturhistorischer Werke eintritt, so darf man bei der Eile des Fortschrittes schon von vornherein erwarten, daß gar Manches ein verändertes Gesicht bekomme; um wie viel mehr muß das bei einem Zweige der Wissenschaft sein, dessen Gedeihen nicht bloß von der Arbeit des Fachgelehrten, sondern auch von der Liebe Gebildeter aller Klassen abhängt, die nicht selten im Eifer des Sammelns es jenen noch zuvorthun. Das Material, welches die Unvergänglichkeit der Steine an sich trägt, wächst dadurch zu einer Größe an, die schon öfter zu der bedenklichen Frage führte, was soll für die Zukunft noch daraus werden! Aber unbekümmert darum bringt jeder Tag etwas Neues, und zeigt uns, wie die Geologie kaum die ersten festen Grundsteine des gewaltigen Gebäudes legte, worin Chemie und Physik, Botanik und Zoologie sich wohnlich einzurichten haben. Die Petrefakten mit allen Veränderungen, welche sie erlitten, nehmen darunter eine Hauptstelle ein, und zeigen am klarsten den Gang der Urgeschichte nach dem chaotischen Zeitalter. Wer daher der Entwicklung unserer Geologie mit einiger Gründlichkeit folgen will, muß nothgedrungen auch den organischen Ueberresten seine Aufmerksamkeit zuwenden. Für solche soll dieses Buch ein Führer sein, der überall den besten Mittelweg sucht. Das geologische Wichtige wurde unter stetigem Hinblick auf die zoologische Grundlage möglichst vervollständigt, und zu dem Ende nicht

blos die Zahl der Tafeln um 24 vermehrt, sondern auch die bequemere Weise der Holzschnitte eingeführt. Das mußte freilich den Umfang ansehnlich vergrößern, aber wie ich hoffe zum Besten des Werkes. Ohne bildliche Darstellung kann man selten klar werden, insofern dürfte das neue Gewand für den Inhalt bürgen, und gleich beim ersten Einblick zeigen, daß hier nicht blos eine zweite Auflage im gewöhnlichen Sinn, sondern ein nach allen Seiten neu erwogenes und mit den Entdeckungen möglichst Schritt haltendes Handbuch geliefert werden soll. Möge der Erfolg die darauf verwendete Mühe lohnen.

Lübingen, den 10. August 1866.

**Ockenstedt.**

## Versteinerungen (Petrefacta)

haben seit frühester Zeit Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Denn schon die Sage einer großen Fluth (Sündfluth), welche uns von den verschiedensten Völkern überliefert wird, könnte zur Vermuthung führen, daß jener alles Leben vertilgende Wassereinbruch nicht sowohl erlebt, als vielmehr aus den Thieren erschlossen worden wäre, deren Ueberreste die Gipfel unserer Berge überlagern. Daß man auf sie schon lange achtete, beweisen die Ammoniten, welche als Götterräder des Wischnu von den Indern noch heute verehrt, und bis zum Quelllande des heiligen Ganges hinauf aufgesucht werden. „Das Ammonshorn, sagt Plinius, gehört unter die heiligsten Edelsteine Aethiopiens, und man versichert, daß es weissagerische Träume erzeuge“: ohne Zweifel eine Anspielung auf die Orakel des berühmten Jupiter Ammon in der Syrischen Wüste. Der Philosoph Xenophanes von Kolophon (500 vor Christus) erwähnt bereits Fisch- und Rhokenreste aus den großen Steinbrüchen (Latomien) von Syrakus, in der Tiefe eines Felsens von Paros sei der Abdruck einer Sardelle (*ἀσπίς* oder *δάσπιν*?) gefunden, und auf Milet kämen Meeresthierreste aller Art vor (siehe Origines Philosoph.). Er schließt daraus, daß unsere Erdoberfläche sich in einem schlammartigen Zustande auf dem Boden des Meeres befunden haben müsse. Auch Herodot (450 vor Christ.) spricht ausdrücklich von Seemuscheln auf den Aegyptischen Bergen und auf dem Wege zum Orakel des Jupiter Ammon. Die merkwürdigen von Ovid dem Pythagoras in den Mund gelegten Worte (Metamorph. 15, 262):

„Ich sahe, daß Meer sei, was einst Festland war. Ich sahe aus der Wasserfläche Land gemacht: und ferne von dem Ocean lagen Seemuscheln, und ein alter Anker ist auf hohem Berggipfel gefunden.“ sind daher nur die Schlüsse aus solchen Beobachtungen, und geben zugleich einen bindigen Beweis, wie die Alten über Meeresthierreste urtheilten. An ausgestorbene Geschöpfe dachten sie dabei durchaus nicht. Nur die Knochen großer Säugethiere machten ihnen zu schaffen, sie führten vielleicht auf die Sage von Riesen. Denn bereits Empedokles von Agrigent (450 vor Chr.) hielt die in so großen Massen auf Sicilien gefundenen Hippopotamusknochen für Riesengebeine, gegen die das heutige Geschlecht wie Kinder erscheine, und gerade auf Sicilien entbrannte der Kampf der Götter mit den Titanen und Giganten, die mit Bergen belastet im Vulkane Aetna von Zeit zu Zeit sich regten. Noch heute wird der Muschelmarmor lapis megaricus genannt nach den tertiären Kalken, welche schon Pausanias in seiner Beschreibung Griechenlands von Megara auf der Korinthischen Landenge erwähnt (Compt. rend. 1858 pg. 820).

Nach Christi Geburt scheint besonders die Aristotelische Lehre der *generatio aequivoca* ihren Einfluß auf die Erklärung geübt zu haben. Darnach sollten gewisse Thiere nicht bloß aus dem Ei entstehen, sondern der Stufen- gang der Geschöpfe fordere es, daß auch aus erdigen und pflanzlichen Theilen durch einen besonderen Trieb der Natur lebendige Wesen erweckt werden müßten. Wenn also aus Unorganischem unmittelbar Organisches hervorgehen kann, so durfte der einst so berühmte Arabische Arzt Avicenna im Anfange des 11ten Jahrhunderts wohl behaupten, daß die im Schooße der Erde geborgenen Muscheln durch eine solche *vis plastica* erzeugt seien. Die Natur war aber im Innern der Gebirge noch nicht frei und kräftig genug, ihre Producte zu beleben; sie spielte und übte sich gewissermaßen nur, um im Sonnenlichte dieselben desto vollkommener in's Leben treten zu lassen. Man wird hier unwillkürlich auf die kindliche Vorstellung der Bibel geführt, wornach der Schöpfer den Menschen zuvor aus einem Erdenkloß formte, und ihm sodann erst den lebendigen Odem einblies. Daher hatte auch die Ansicht von „Naturspielen“ selbst bis in die neuere Zeit so tiefe Wurzel geschlagen. Dieß blieb aber nicht die einzige Deutung, sondern der Neapolitanische Jurist Alexander ab Alexandro (*Genialium dierum lib. V cap. 9*) behauptete schon im 14. Jahrhundert, viele der Muscheln auf den Calabrischen Bergen seien so frisch und deutlich, daß die Welt einst von der Sündfluth überschwemmt gewesen sein müßte. Obgleich dieser Gedanke bei den frommen Gemüthern jenes Zeitalters Anklang fand, so bedurfte es doch Jahrhunderte, ehe er die Herrschaft gewann, und als man im Jahre 1517 bei dem Bau der Citadelle St. Felix zu Verona eine große Menge tertiärer Meeresmuscheln aufdeckte, äußerte sich Hieronymus Fracastorius auf sehr vortreffliche Weise. Drei Meinungen könne man darüber haben: die eine erkläre sie für Naturspiele, erzeugt durch eine geheime plastische Kraft, allein das sei verwerflich; die andere für Zeugen der Sündfluth, doch da diese vorübergehend gewesen, so sehe man nicht ein, wie die Muscheln zu so bedeutender Tiefe gelangen konnten, auch müßten es Süßwassermuscheln sein, da die Fluth eine Süßwasserfluth war; deßhalb hätte nur die dritte Meinung recht, nach welcher das Meer einst die Berge bedeckte. Man war also im Jahre der Reformation nach anderthalb Jahrtausenden wieder auf dem Punkte des klassischen Alterthums angekommen. Wie wenig in dieser langen Zeit bei uns geschah, das zeigt die Schrift *de mineralibus* von Albertus Magnus (1230), jenes großen Philosophen, den seine Zeitgenossen den göttlichen nannten; sie erreichte die Vorbilder des Alterthums nicht, die doch nur abzuschreiben waren. Denn von einer selbstständigen Anschauung ist nirgends die Rede. Erst der Arzt Georg Agricola (1494—1555) von Glaucha in Sachsen geht, obgleich noch im Aberglauben seiner Zeit Wünschelruthen und Berggeistern besaßen, über Plinius hinaus, und der Hannoveraner Valerius Cordus stand ihm als erster Sammler zur Seite. Was Agricola von Petrefakten kennt, beschreibt er in dem Werke *de natura fossilium*, Chemnitz 1546. Unter Fossilien sind Mineralien und Petrefakten verstanden. Bei den Petrefakten werden aber wesentlich zweierlei unterschieden: diejenigen im festen Stein und Felsen, wie Ammoniten Belemniten Terebrateln Trilobiten zc. vorzukommen pflegen, hält er nicht für Thierreste, sondern für Mineralformen. Das war auch sehr verzeihlich, da gerade diese vom Lebenden am meisten abweichen; dagegen werden Holz Blätter Knochen Schnecken zc., die sich leichter



vergleichen lassen, auch für das ausgegeben, was sie sind, nur von „Steinsaft“ durchdrungen, der in den Poren dieser Körper sich abgelagert, sie also versteinert habe. Schon Avicenna hatte über solche Dinge die richtige Ansicht, daher standen auch die „Versteinerungen“ von jeher beim Volke wie bei Gelehrten in Achtung. Man staunte in den ehrwürdigen Denkmälern die Versteinerungskraft der Erde an, ohne zu wissen, was es damit zu bedeuten habe: Brod, Käse, Kummel, Erbsen, Linsen, Stiefel, Fleisch und Gebein unterlag dieser geheimen Kraft — sie fanden sich versteinert, ja in der Wüste Barka entdeckte der englische Philologe Shaw um die Mitte des vorigen Jahrhunderts eine ganze versteinerte Stadt (Kas=Sem), worin er die Statuen für versteinerte Menschen hielt! (Sonst und Jetzt pg. 220). Die Wiener Gelehrten glaubten sogar, auf diese Weise dem Alter der Erde auf die Spur kommen zu können, wenn sie die Versteinerungsschichte geschichtlicher Denkmäler ermitteln würden. Hierzu schien die 1600jährige Brücke, welche Kaiser Trajan im zweiten dacischen Kriege unterhalb Belgrad über die Donau schlagen ließ, besonders passend. Unglücklicher Weise lag sie aber im türkischen Reich. Allein Kaiser Franz I. bemühte sich selbst um die Einwilligung des Sultans, und man fand die durchsägten Pfähle  $\frac{1}{2}$  Zoll dick an der äußeren Fläche versteinert. Der Leser sagt sich leicht, zu welchen Schlüssen das führte.

Der ganze Entwicklungsgang dreht sich bei den Nachfolgern Agricola's im Grunde darum, was ist Versteinerung und was Mineral. Ein sehr merkwürdiges Buch, und für Versteinerungen viel wichtiger als Agricola, weil es zugleich mit erkennbaren Zeichnungen versehen ist, stammt von Conrad Gesner, de rerum fossilium figuris, Zürich 1565. Mag er auch sogar die Stoßzähne der Elephanten für Concretionen ansehen, so werden uns doch gar manche neue Gegenstände vorgeführt. Besonders kam ihm die Bekanntschaft mit einem Sachsen Kennmann zu statten, der sich durch Sammeln in jener Zeit auszeichnete, und selbst ein Werk (Nomenclator rerum fossilium 1556) geschrieben hat. In Frankreich rühmt man Bernard Palissy (1515—1589). Obgleich nur Dilettant (seines Handwerks ein Töpfer), so gründete er doch die erste naturhistorische Sammlung in Paris, und behauptete schon, daß die fossilen Muscheln und Fische zu den Seethieren gehören. Für schwäbische Petrefakten verdient aus dieser frühen Zeit Johann Bauhin's historia fontis Bollensis, Wömpelgard 1598, ausgezeichnet zu werden; wir finden hier bereits Zeichnungen vieler wichtigen Muscheln des Lias. In Italien that sich später Fabio Colonna aus der berühmten Familie der Medicäer hervor. Seine Werke de Glossopetris 1616 und Osserv. sugli Animali aquat. e terrest. 1626 waren insofern noch bahnbrechend, als sie die meisten Petrefakten für wirkliche Thierreste ausgaben, die der Sündfluth ihre Ablagerung danken sollten. Was Alexander und andere schon berühren, das wird von nun an eine große Streitfrage der Zeit, wodurch die vorherrschende Ansicht von den Naturspielen allmählig zusammenbricht. So falsch auch die Sündfluthstheorie sein mochte, so lag darin doch ein entschiedener Fortschritt, die Wesen wurden jetzt wenigstens für das erkannt, was sie waren. In England stützte besonders John Woodward (An essay towards the natural history of the earth. London 1685), dessen Petrefaktenammlung noch heute auf der Universität Cambridge gezeigt wird, Colonna's Behauptungen. Er mochte sogar gefunden haben, daß alle Thierreste nach der specifischen Schwere abgelagert seien; dieß und die Mächtigkeit der Schlammeberge zu

erklären, glaubte er annehmen zu dürfen, daß der Schöpfer beim Eintritt der Sündfluth für einen Augenblick alle Cohäsionskraft aufgehoben hätte, damit die ganze Erde in Schlamm auseinander fahren und sich mit dem Wasser mischen konnte. Nur die Thierreste blieben fest, und lagerten sich gemäß ihrer Schwere in auf einander folgenden Schichten ab! Dem gesunden Forscher konnten solche wilden Hypothesen natürlich nicht behagen, doch waren dem Theologen naturhistorische Beweise für die Wahrheit gewisser biblischer Ueberlieferungen immerhin eine willkommene Sache. Es fehlte daher nicht an Anhängern. Später that sich besonders der Arzt Jakob Scheuchzer in Zürich hervor, der in jedem Muschelfuß einen glänzenden Beweis für die Sündfluth zu haben wähnte. Seine Werke *Piscium querebrae et vindiciae* 1708; *Herbarium diluvianum* 1713; *Musaeum diluvianum* 1716 und andere zeigen dieß. Groß war sein Ruf, und nicht ohne Nührung nimmt man an der Begeisterung Theil, zu welcher ihn ein frommer Glaube führte. Endlich fand sich sogar der verruchte Sündfluthsmensch selbst, „um dessen Sünde willen das Unglück über die Welt hereingebrochen war“: der *Homo diluvii testis*, 1726 in den Steinbrüchen von Deningen. Er ist noch bis heute ein Gegenstand großen Interesses geblieben, allein der Irrthum längst eingesehen. Auf der Universität Alttorf trat Bayer (*Oryctographia norica* 1708) ganz in die Fußtapfen. Aber gerade von der höchsten Höhe des Sieges, welchen diese Richtung zu feiern meinte, war der Sturz um so schneller. Denn wenn hundert Jahre später Buckland (*Reliquiae diluvianae* 1828) wenigstens einen Theil noch retten wollte; so ist auch dieß nicht einmal gelungen. Die Geologie gelangte zu ganz andern größern und nicht geahnten Resultaten.

Neben diesen Sündfluthstheoretikern verfolgte die alte Richtung unbeirrt ihre Bahn. Gerade in England verfuhr die Zeitgenossen Woodward's ganz anders. Nach dem Erscheinen von *Lhwyd's Lithophylacii Britannici Ichnographia* 1669 zu Oxford waren besonders Martin Lister's Werke ausgezeichnet. In seiner *Historia animalium Angliae*, London 1678, vergleicht dieser die lebenden Muscheln mit den „gewundenen zweifchaligen Steinen.“ Ja in den *Philosophical Transactions* vom Jahr 1671 macht er schon die feine Bemerkung, daß die fossilen Muscheln in den Steinbrüchen England's zwar den lebenden, wie *Murex*, *Turbo* etc., sehr ähnlich seien, aber bei genauer Vergleichung doch davon abwichen. Er findet sogar, daß verschiedene Schichten verschiedene Muscheln enthalten, aber die gleichen Schichten immer die gleichen. Und dieser so klar sehende Forscher nannte die fossilen Muscheln *lapides sui generis*, die also niemals lebende Muscheln sondern nur in der Erde erzeugte Naturspiele waren. Uebrigens setzt er schon hinzu, wenn das nicht sei, so müßten die Thiere, denen sie so genau glichen, jetzt erloschen sein.

Die *Protogaea* des berühmten Leibniz wurde schon 1680 geschrieben, brach aber weiter nicht Bahn. Einiges Interesse erregt das abenteuerlich abgebildete Einhorn, dessen Gebeine man am Siveckenberge bei Quedlinburg in den Spalten des dortigen Gypses gefunden hatte; es waren deutliche Mammuthsknochen. Schon die *Septuaginta* übersetzt das hebräische Wort *Rem* (Psalm 92, 11) mit *μωρονεργωσ*. Epoche machten dagegen die Schriften von Robert Hooke 1688—1703, welche nach seinem Tode als *Posthumous Works* 1705 herauskamen. Was für ein gewöhnliches Ding, sagte der

berühmte Physiker, eine verfaulte Muschel auch scheinen mag, so sind diese Denkmale der Natur doch sicherere Zeichen des Alterthums, als Münzen und Medaillen, und obgleich man gestehen muß, daß es recht schwer ist, sie zu lesen, eine Chronologie aus ihnen aufzustellen, und die Zwischenräume der Zeit darnach zu bestimmen, so ist es doch nicht unmöglich. Hooke erkannte zwar, daß die Ammoniten, Belemniten und andere Schalen und fossilen Skelete ganz andere Gattungen seien, als irgend bekannte, allein er zweifelt an ihrem Untergange, da die Kenntniß von den lebenden Meerbewohnern noch so mangelhaft sei. Die großen Schildkröten von der Halbinsel Portland und die riesigen Ammoniten von Lyme-Regis schienen ihm ein Produkt heißer Himmelsgegenden, welche zu dem Schluß berechtigten, daß England einst unter dem Meere in der heißen Zone lag. Einige von den höheren Thieren könnten wohl durch Erdbeben von der Erde vertilgt sein. Der Ausdruck „Naturspiele“ scheint ihm lächerlich, die Muscheln seien vielmehr Ueberreste einstmal's lebendiger Wesen. Hooke war seiner Zeit vorausgeeilt, denn seine Nachfolger vertheidigten noch lange die wunderliche Lehre der Naturspiele. So nahm sich Lang (*historia Lapidum figuratorum* 1709) in Luzern nur die Arbeiten von Rhond und Rister ausdrücklich zum Muster. Wir finden hier zwar eine große Menge schweizerischer Petrefakten, namentlich aus der Juraformation sehr kenntlich abgebildet, aber über ihre Bedeutung, die in einer besonderen Abhandlung *de origine Lapidum figuratorum* weitläufig dargelegt wird, behielt der Verfasser die abenteuerlichsten Vorstellungen. Sämmtliche Petrefakten sollen aus einer saamenhaltigen Luft (*aura seminalis*) entstehen, welche im Meere dem Erdinnern zugeführt würde; denn die Eier vieler Muscheln glichen Staubkörnern, die leicht auf den Gebirgsspalten Wege fänden. Der Saame entwickle sich im Erdinnern, könne aber nicht zum Leben gelangen. Allen Ernstes wird\* aufgeführt: daß Muschelschalen nicht bloß in der Erde, sondern in den Herzen und Nieren der Thiere sich ausgebildet hätten; daß Leichnamen die Zähne im Grabe über Fußlang gewachsen seien; daß Ochsenhörner und Hirschgeweihe im Boden Wurzel schlagen könnten; daß sogar eines Winters bei Rauffenburg am Rhein sich durch solche *aura seminalis* „Erd-Fleisch (*caro fossilis*)“ gebildet habe! Dabei ist ihm aber sehr wohl bekannt, daß die meisten der Petrefakten mit den an den Meeresküsten lebenden Seethieren nicht stimmen, ihre Formen müßten also den Muscheln der Hochsee gleichen, die man so wenig kenne. Das sei aber auch ganz natürlich, da das mit Saamen geschwängerte Wasser hauptsächlich von der Hochsee herrihren müsse, die bei weitem die Hauptwassermaße des Erdkörpers bilde!

Rister's und Hooke's Entdeckungen, daß die Petrefakten von lebenden Formen zum Theil so auffallend abwichen, hatten zur Folge, daß die Zoologen nur desto eifriger die Meere durchforschten, um zu jenen unbekanntem Wildern die „Originale“, von welchen der Saamen stamme, zu finden. Allein man fand sie nicht. Da erregte Plancus (*de conchis minus notis in litore Ariminensi* 1739) plötzlich große Hoffnungen: er fand in wenigen Unzen Ufersand des adriatischen Meeres 9000 Individuen kleiner Thierchen von bis dahin nie gesehener Form; die meisten waren kleine Foraminiferen, deren Umrisse zum Theil mit ausgestorbenen Petrefakten Aehnlichkeit hatten. Selbst Linné gab sich dieser Hoffnung hin. Zuweilen wurde auch wirklich ein glücklicher Fund gemacht: so beschreibt der hochverdiente Guettard (*Histoire de l'Acad.* 1755)

einen lebenden Pentacriniten, der nun auf ein Mal die räthselhaften Encrinitenstiele in ein klares Licht stellte. Allein so glücklich war man nur selten, vielmehr fanden sich immer mehr unbekannte Formen im Schooße der Erde. Besonders ragt ein Werk hervor, das deutschem Fleiße und deutscher Kunst Ehre macht: Sammlungen von Merkwürdigkeiten der Natur, Nürnberg 1755, von G. W. Knorr. Er war nur Künstler, in der Kenntniß Laie, daher schrieb der Jenaer Professor *Walch* einen ausführlichen Text dazu: Naturgeschichte der Versteinerungen, als Erläuterung der Knorr'schen Sammlung von Merkwürdigkeiten der Natur, 3 Foliobände, 1773. Aus diesem Werke kann man noch heute lernen, namentlich wird alles, was die Vorgänger über Petrefakten dachten, auf anziehende Weise dargestellt. Auch *Bourguet* (*Traité des Pétrifications* 1742) gibt viel Material. Allein alle diese Männer warten noch auf Originals, selbst der einst so gefeierte *Buffon* (*Les époques de la nature*) behauptet 1780, die höheren Thiere heutiger Zeit seien von den fossilen in nichts verschieden, sie seien in früherer Zeit nur größer gewesen, und allmählig entartet. Bloss das lange mit dem Nilpferde verwechselte Mastodon, von dem er eine so abenteuerliche Beschreibung machte, bilde die einzige Ausnahme! Dagegen meinte schon *Blumenbach* (*Handbuch der Naturgeschichte* 1779), die Versteinerungen rührten wohl alle von einer gerichteten Vorwelt her, wozu man zwar allerhand ähnliche, aber schwerlich vollkommen gleiche Originale in der jetzigen Schöpfung vorzufinden im Stande sein würde. Indes waren das nur hingeworfene Ideen, die wenig Frucht trugen, so lange sie nicht aus gründlichen Vergleichen hervorgingen. Denn noch *Pallas* (*Observations sur la formation des montagnes* 1777) zeigte, wie einst der Botaniker *Jussieu* (*Hist. de l'Academ.* 1718 pag. 287) von den Steinkohlenpflanzen, daß die Elephanten- und Rhinoceros-Skelete in Sibirien durch eine große Fluth aus Indien nach Norden hingeschwemmt seien. Mochte auch der leider zu früh verstorbene *Bruguière* in der *Encyclopédie méthodique, histoire naturelle des Vers*, Paris 1789, ein ganz vortreffliches Material liefern, und die Gegenstände fest benennen, so kam doch im vorigen Jahrhundert die Ansicht, daß die Thiere wirklich ausgestorben seien, nicht zum Durchbruch. *Lamarck* und *Cuvier*, deren Arbeiten seit dem Anfang dieses Jahrhunderts in den *Annales du Muséum nationale d'histoire naturelle*, Paris 1802 erschienen, tragen den Ruhm davon, die Sache fest begründet zu haben. Erstern beschäftigten besonders die Muscheln des Pariser Tertiärbeckens, die er mit den lebenden nicht in Uebereinstimmung bringen konnte; er stellte daher die richtige Ansicht auf, daß die Muscheln sich im Laufe der Zeit allmählig verändert hätten, und deshalb mit den lebenden nicht stimmten. Letzterer zeigte vorzugsweise in den Knochen der fossilen Säugethiere, daß selbst das Mammuth wesentlich vom lebenden Elephanten abweiche; daß nicht bloß Species, sondern im Pariser Tertiärghypss sogar ganze Reihen von Geschlechtern begraben liegen, die auf Erden nicht mehr existiren. Die Geschichte der Geschöpfe, welche man früher mit der Erschaffung des Menschen begann, bekam jetzt einen unbegrenzten Zuwachs an Zeit, in der alles geworden und vergangen sein mußte, was mit den heutigen Dingen nicht mehr übereinstimmt. Jedes Jahr brachte neue Zeugen einer vorhistorischen Weltordnung, doch glaubte man darunter immer noch einzelne Wesen zu finden, welche mit den heutigen Tages lebenden übereinstimmten. Außer *Lamarck's Histoire naturelle des animaux sans vertèbres* und *Cuvier's*

Recherches sur les ossements fossiles verdienen unter den größeren Werken etwa Parkinson's Organic Remains of a former world seit 1811, und Sowerby's Mineral Conchology of Great Britain seit 1812 ausgezeichnet zu werden. In Deutschland ragten Schlotheim's Schriften wegen ihrer Gediegenheit hervor. Seine Beiträge zur Naturgeschichte der Versteinerungen erschienen 1813 in Leonhard's Taschenbuch für die gesammte Mineralogie. Hier wird zuerst die Bedeutung hervorgehoben, welche die Petrefakten für die Bestimmung der Gebirgsschichten haben, was dann später in seiner „Petrefaktenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte 1820“ sich ausgeführt findet. Schnell wurde es nun klar, was Lister und andere schon angedeutet hatten, daß die Petrefakten nicht bloß ausgestorben, sondern in einer Reihe von Gruppen über einander vertheilt seien, von denen jede bereits verschunden war, als die ihr folgende auftrat. Die Zahl der Schriften und Freunde des Faches mehrte sich mit reizender Schnelligkeit. Prachtwerke, wie Goldfuß Abbildungen und Beschreibungen der Petrefakten Deutschlands Düsseldorf 1826—1844 und Zieten die Versteinerungen Württembergs Stuttgart 1830—34, hatte lange nur Deutschland aufzuweisen, bis endlich Alc. d'Orbigny, Paléontologie française seit 1840 an Schmuck der Zeichnung, wenn auch nicht an Treue der Darstellung, sie noch übertraf. Agassiz Recherches sur les poissons fossiles Neuchatel 1833—1844 war bahnbrechend auf diesem Felde, so mittelmäßig auch die Zeichnungen sein mögen. Die Pflanzen fanden in Ab. Brongniart Histoire de vegetaux fossiles 1828—1838 und Lindley the fossil Flora of Great Britain 1831—1837 ausgezeichnete Bearbeiter. Unter den kleineren Abhandlungen genießen vor allen die Leopold v. Buch's über Ammoniten (Abhandl. der Berliner Akademie 1830), Terebrateln (daselbst 1833), Delthyris (daselbst 1836), Productus (daselbst 1841) den verdienten Ruf, und stehen auch Graf v. Münster's Schriften wissenschaftlich bei weitem nicht so hoch, so erkennt man darin doch einen Sammler, wie es keinen zweiten vor ihm gegeben hat. Bronn's und H. v. Meyer's Thätigkeit haben ferner die Sache nicht wenig gefördert, doch ich müßte die mir gesteckten Grenzen weit überschreiten, wollte ich auch nur die Namen aller der Männer nennen, welche zu dem großen Werke täglich durch ihre rege Theilnahme beitragen.

Mögen die Petrefakten auch noch so viele Veränderungen erlitten haben, so wird doch gegenwärtig an ihrem organischen Ursprunge kein Sachkundiger mehr zweifeln. Uebrigens muß man sich vor der so oft gehörten falschen Meinung hüten, als wären die Reste alle versteinert. Im Gegentheil haben viele nur geringen Stoffwechsel erfahren. Die Muscheln und Knochen sind nicht selten so vortrefflich erhalten, daß ihre festen Theile fast unverändert blieben; nur der thierische Keim gieng zum größten Theile verloren, es fehlt den Muscheln daher der Farbenschmuck. Bei andern hat sich in den hohlen Zwischenräumen Mineralmasse, wie Kalkspath Schwefelkies Quarz Schwefspath zc. festgesetzt, dadurch wurden sie zwar schwerer und steinartiger, allein das feste thierische Gewebe ist noch geblieben, die Form hat also in nichts verloren. Erst wenn der Prozeß noch weiter fortschreitet, wird das Thierische ganz genommen, und statt dessen ist ein leerer Raum oder Berg- und Mineralmasse da, die uns dann aber immer noch ein gutes Bild von der früheren Form geben. Da alle größeren hohlen Räume sich mit Schlamm, oder wenn dieser nicht unmittelbar eindringen konnte, mit Krystallisationen erfüllen, so

bekommen wir von Muscheln Steinkerne, welche sich jedoch häufig erst beim Zerbrechen der Gesteine erzeugen, weil in Folge der Erschütterung die spröde Schale abspringt, und den Kern zurückläßt; aber gerade dieser Kern ist oft zum Studium geeigneter, als die Schale selbst. Kein festes Gewebe ist zu fein, daß es sich nicht hätte erhalten können; nur die weiche, fleischige und fette Thiersubstanz verlor sich, oder blieb als thierisches und pflanzliches Del (Bitumen) im Gestein zurück, aus welchem es durch Destillation im Feuer wieder getrennt und noch benützt werden kann. Es liegt uns da mancher nicht geachtete Schatz verborgen. So wie übrigens die Organe nur irgend eine merkliche Festigkeit durch Salze annehmen, so haben sie ihre Spuren zurückgelassen. Man muß oft über die Bestimmtheit solcher Einbrücke staunen: Eingeweide, Inhalt des Mastdarms (Koprolithen) und Magens, Knorpel von Augen, Lufröhren und Kiemen, Fußfährten zc. haben sich selbst in den ältesten Formationen erhalten. Und alles das lagert in schönster Ordnung über einander, ja die Einsicht in diese Ordnung ist uns erst durch die Geschöpfe geworden. Damit hat sich die Petrefactenkunde für jeden Geognosten unentbehrlich gemacht. Mittelfst ihr werden die unbedeutendsten Niederschläge erkennbar: gibt doch die Ordnance geological Survey allein in England 120,000' Schichten an!

## Formationen.

1. **Urgebirge.** Gneis und Glimmerschiefer sammt den massigen Feuer-  
gesteinen, wie Granite Porphyre Mandelsteine Laven zc., enthalten noch keine Spur organischer Reste; sie sind azoisch. Wahrscheinlich war die Erde in ihrem ersten Stadium zu heiß, als daß lebendige Wesen auf ihr hätten gedeihen können. In vielen Gegenden entwickeln sich darüber ungeheure Massen von grünen und schwarzen Thonschiefern, denen jede Spur organischer Reste fehlt. Längere Zeit wurden sie zu einem besondern Systeme (Cambrisches) erhoben, weil sie in den Cambrianbergen von Wales so außerordentlich mächtig anstehen (man sagt Meilendick). Nicht minder entwickelt scheint das Taconic System im Staate Vermont; fächerförmig ausgebreitet wie die krystallinischen Schiefer der Alpen würde die gewaltige Mächtigkeit so gleichartiger Gesteine jede klare Einsicht verhindern, wenn nicht eine ärmliche Muschel, wie *Lingula*, dem Beobachter zu Hilfe käme und die neue Aera, das

2. **Uebergangsgebirge** andeutete. Seine ältesten Glieder muß man im Norden (Schweden, Rußland) studiren, wo sie horizontal auf einander liegen. Schon Wahlenberg (*Acta Upsalens.* VIII pag. 9) stellt das

a) untere Uebergangsgebirge richtig dar: unten *Alaun-*  
schiefer mit Kalkschwülen, worin *Trilobites pisiformis* und *paradoxus* liegen nebst kleinen *Brachiopoden*, die also zu den ältesten Geschöpfen der Erde gehören; in der Mitte Kalkstein mit 8 und 10gliedrigen *Trilobiten*, *Vaginaten Orthoceratiten* (*Vaginatenskalk*) und andern zahlreichen Thierformen; oben Thonschiefer mit *Graptolithen* und *Trilobites granularatus*. In Böhmen stehen die Grauwacken von *Giney* und *Strey* mit *Trilobites Hoffii* und *Bohemicus* unzweifelhaft diesen ältesten Gebilden nahe bis zu dem *Graptolithenschiefer* zwischen *Grünsteinen*; wie in *America* die *Potsdam*, *Trenton* und *Hudson Period* die gleichen drei Abtheilungen zu bezeichnen scheint.

Murchison (The Silurian System 1839) nennt die Abtheilung Unter-Silurisch und meint, daß in England der Stiperstone dem Alaunschiefer, die Plandeilo Flags den Vaginatenkalken und die Caradocsandsteine etwa den Thonschiefern Schwedens entsprechen, während die Wenlock- und Ludlowformation mit Gewißheit das

b) mittlere Uebergangsgebirge, den Gothländerkalk, repräsentirt. Kettenkorallen und Trilobites Blumenbachii mit einer Fülle der herrlichsten Muscheln haben die Insel der alten Hanse schon über ein Jahrhundert berühmt gemacht. Es stimmen dazu nicht nur die englischen „Dudley Platten“, sondern in Amerika auch die Kalkbänke, über welche der Niagara herabstürzt. Die ganze Fauna weicht viel wesentlicher von der untern als von der obern ab. Daher ist auch der Name Ober-Silurisch nicht ganz passend, und manche wollen mit Recht für jenes untere wieder den Namen Cambriisch in Anwendung bringen. Mögen auch die weißen und dunkeln Kasse Böhmens über den Grauwacken und Grünsteinen bei Prag ein etwas anderes Ansehen haben, so gehören sie doch im Ganzen zur mittlern Abtheilung. Für deutsches Gebirge ist das schon ein hohes Alter, denn unsere besten Kenner wollen die Hauptmasse ins

c) obere Uebergangsgebirge gestellt wissen. Vieles Vortreffliche haben schon unsere Voreltern daraus gesammelt und beschrieben. Aber immer mit den höchst ähnlichen Gothländerkalken verwechselt. Bis endlich der Mangel an Kettenkorallen und die „Pantoffelmuschel“ von Devonshire Aufklärung gab, woraus der wohlklingende Name „Devonisch“ geschöpft wurde. Es beginnt unten mit Grauwacken, welche bei Coblenz und Goslar die zartesten Steinkerne von den berühmten Hysterolithen bergen; die Mitte nimmt der Eifelerkalk ein, worin Korallen in Begleitung von Calceola, Strigocephalus und zahllosen Krinoideen einen Reichthum entfalten, der den Sammler nicht bloß freudig erregt, sondern auch die berühmtesten Fundorte der Heldenberg Period von Nordamerika erreicht; erst oben lagern wie in der Chemung Period die Oniatitenkalle mit jenen merkwürdigen Cephalopoden, welche zwischen Nautilus und Ammonites mitten inne spielen. Die rothe Farbe mit dem Reichthum edler Eisenerze im Nassauischen weist schon auf Veränderungen hin, die da bald folgen. Wie auch in England das Oldred von 10,000' Mächtigkeit unverkennbar eine Zwischenstellung einnimmt, worin die merkwürdigsten Panzerfische von Pterichthys und Cephalaspis eine neue Ordnung der Dinge einleiten. In Schottland müssen diese unterschiedslosen Massen mit Vorsicht gedeutet werden. Sie verlaufen unvermerkt in der großen Rothensandsteinformation.

Die Primordialsauna nimmt natürlich unsere Aufmerksamkeit ganz besonders in Anspruch. Hier liegen die Anfänge der organischen Schöpfung. Sie scheinen nicht wesentlich über die schwedischen Alaunschiefer hinabzugreifen. Sonderbarer Weise sind es bei Petersburg bläuliche plastische Thone, welche mit 500' noch nicht durchbohrt Spuren kleiner Röhrchen (Platysolenitae) zeigen, die Ehrenberg (Monatsb. Berliner Akad. 1858. 196) für pflanzlich hält; darauf liegt dann der Sandstein mit Ungulites und Lingula. Die Lingula flags im Taconic und Cambrian werden gewöhnlich als die ältesten Anfänge begrüßt. S. Barrande (Bulletin Soc. géol. France 2 Ser. 1859. XVI. 516 und 1861. XVIII. 202) hat den Gegenstand wiederholt besprochen. Emmon's Palaeotrochis aus dem untern Taconic bleibt ebenfalls ein sehr zweifelhaftes

Petrefact. Fische sind in der obern Region des Uebergangsgebirges die höchsten organischen Wesen, welche in der folgenden Abtheilung durch die Amphibien langsam überflügelt werden.

3. **Rothsandsteinformation.** Charakteristisch durch Eisenoxyd gefärbt umfaßt sie viele ausgezeichnete Glieder. Früher rechnete man allgemein noch das englische Oldred dazu, und ohne Zweifel bilden auch die obersten Glieder desselben den Ausgangspunkt. Die rothen im Süßwasser abgelagerten Sandsteine selbst sind aber sehr petrefaktenarm; desto reicher die dunkeln kalkigen Zwischenglieder, welche die deutlichen Spuren des Meeres nicht verkennen lassen.

a) **Bergkalk** (Kohlenkalk) dunkelfarbig und bituminös, öfter bis 1000' mächtig, bildet sehr regelmäßig die Unterlage der Steinkohlen. Er enthält noch 9gliedrige Trilobiten, besonders aber Productenarten, und kann leicht mit Uebergangskalkstein verwechselt werden. In Rußland und England am verbreitetsten, doch kommt er auch ausgezeichnet bei Bise an der Maas, Ratingen am Rheinthal, Trogenau im Fichtelgebirge vor. Ja in Spitzbergen, am Titicacasee, auf Van Diemensland zc. will man ihn nachweisen. Die Pflanzengrauwacken mit *Posidonia Becheri*, sowie der Culm stehen ihm parallel. Das

b) **Steinkohlengebirge** zeichnet sich besonders durch den Reichthum seiner ihm eigenthümlichen Pflanzen aus. Zu unterst liegt häufig ein Kohlen sandstein, dann kommen die Kohlenflöze im Schieferthon eingelagert, nach oben finden sich nicht selten sehr bituminöse Kalkplatten mit Süßwassermuscheln, Thoneisensteingesoden mit Fischen und den ersten Sauriern (Froschsauriern). Bedeckt wird das ganze Gebirge durch einen rothen sehr mächtigen Sandstein (Todtliegendes), der verkieselte Stämme von riesigen Fahrenkräutern enthält. Das Todtliegende, besonders im Norden Europas entwickelt, bildet gleichsam das Muttergestein für die ächte Kohle, wie das bei Saarbrücken so klar ausgesprochen ist.

c) **Zechstein** beginnt in Mansfeld mit sandigen und bituminösen Zwischenschichten, die ein nicht 2 Fuß starkes schwarzes von Kupfererz durchdrungenes Mergelstöß enthalten, in welchem sich ausgezeichnete Fische finden. Es liegt unmittelbar auf dem Todtliegenden. Dann folgt ein etwa 300' mächtiges in seinen untern Gliedern durch *Productus aculeatus* bezeichnetes Kalkgebirge mit Dolomiten. Zum Schluß kommt eine Gypsformation mit Steinsalz, die älteste welche wir in Europa kennen.

d) **Bunter Sandstein** ist petrefaktenarm, zeichnet sich aber durch die rothe Farbe seines Gebirges aus. In Norddeutschland umschließt es Salz und Gyps, und eine eigenthümliche *Rothenbildung*, die man wegen der Regelmäßigkeit ihrer Körner früher allgemein für Fischeier hielt. Allein es sind, wie die Erbsensteine, Produkte von (warmen) Quellen. Dem Schwarzwaldb- und Vogesenzuge fehlen diese Zwischenglieder gänzlich. Nach oben stellt sich hin und wieder einiger Pflanzenreichthum ein.

e) **Muschelkalk** zeichnet sich wieder bedeutend durch den Reichthum seiner organischen Reste aus, und findet sich hauptsächlich in Centraleuropa entwickelt. Seine untern Glieder zeigen dünne Schichtung und wellenförmige Unebenheiten, man kann sie daher passend als *Wellengebirge* unterscheiden, die sich an die Wellen, Sprünge und Thierfährten der obersten Schichten des Buntsandsteins eng anschließen. Wellensandsteine, Wellendolomite,



Wellenmergel wechseln zu unterst mit einander ab, nach oben werden sie mehr zu Wellenkalken. Darauf folgt ein ausgezeichnetes Salzgebirge mit Gyps, Anhydrit, Thon und Steinsalz, zumal in Schwaben gut ausgebildet. Ueber dem Salzgebirge liegt der Hauptmuschellalk, ein rauchgrauer Kalk, der nur stellenweise sich an Petrefakten reich zeigt. Lettenkohle mit grauen Sandsteinen, Kohle und Dolomiten bildet den Schluß.

f) Keuper hat wieder vorherrschend rothe Farbe, aber gleichfalls viele Wellenbildungen, die auf flaches Wasser hinweisen. Zu unterst lagert eine Gypsformation, die in Rothringen Salz führen soll. Dann kommt ein Wechsel von regelmäßig geschichteten thonigen Mergeln, die nach oben mit grün- und rothschäckigen Sandsteinen (Bausandstein von Stuttgart) schließen. Nach ihren zahllosen Abdrücken und Steinkernen von Equisetum erhielten sie auch den Namen Schilfsandstein. Ueber ihnen folgt ein buntes Gemisch von grellfarbigen Mergeln, die von dolomitischen Steinmergeln durchzogen in der Region des krystallisirten Sandsteins ihren markirtesten Ausdruck erreichen. Darauf bildet der Weiße Sandstein (Stubensandstein) wieder einen vortrefflichen Ruhepunkt. Ein thoniges Mergelgebirge wird nochmals auffallend roth, bis die harten kieseligen Gelben Sandsteine folgen, die hart an der Grenze zum Lias durch ein merkwürdiges Bonebed bezeichnet werden.

Ueber die letzteren drei Abtheilungen hat H. v. Alberti ein kleines Werk (Beitrag zu einer Monographie des bunten Sandsteines, Muschellalkes und Keupers. Stuttgart 1834) geschrieben, und dafür den Namen Trias vorgeschlagen. Nach Kohle, Kupfer und Salz, den drei wichtigsten Produkten, würde die große Rothe Sandsteinformation in eine dreifache Dyas (Flözgeb. Würt. 1843 pg. 14) zerfallen. Auch Permian für Todtliegendes und Zechstein ist Engländern und Franzosen ein beliebter Name, da sie Zechstein nicht gut ausprechen können.

4. **Juraformation** hat ihren Namen vom Berge Jura. Sie bildet durch Petrefaktenreichtum und Lager den Mittelpunkt aller Flözgebirge, und ihre geschlossenen Glieder lassen sich sicherer ordnen, als bei den andern, namentlich auch weil die Petrefakten einen festen Anhaltspunkt darbieten. In der Oberhälfte kommen viel feinkörnige Kalkbänke vor, nach welchen man dieselbe Dolithenformation nennt. Indes fand es schon L. v. Buch in Deutschland zweckmäßiger, die allgemeine Farbe als Eintheilungsprincip zu nehmen.

a) **Schwarzer Jura** (Lias), zerfällt nach den Muscheln in sechs Glieder, die auch in England und Frankreich sich wieder finden:

α) **Sand- und Thonkalk** unten Ammonites pylonotus; mitten im Malm Thalassiten und Amm. angulatus; oben unzählige Individuen von Gryphaea arcuata. Delschiefer bildet den Schluß.

β) **Thone** unten mit vielen Terebratula Turneri und zerstreuten Exemplaren von Ammonites Turneri: die obere Grenze dagegen mit einem Heer kleiner vertiefter Muscheln, worunter sich Ammonites oxynotus auszeichnet.

γ) **Graue Mergel** mit Terebratula numismalis, vielen Belemniten und Bruchstücken vertiefter Ammoniten. Amm. Davoei in den Cementkalken die Obergrenze.

δ) **Thone** mit Ammonites amaltheus, dunkelfarbig und schwefel-

liesreich. Oben graue Kasse mit *Amm. costatus* und großen *Belemn. paxillosus*.

- e) Lederartige Schiefer mit *Posidonia Bronnii*, vielen Fisch- und Ichthyofaurenresten. Der Schiefer enthält sehr viel thierisches Del und Stinksteinbänke. Eine
- ζ) Graue Kalksteinbank mit *Ammonites jurensis* bildet den Schluß.

Solch vortreffliche Ordnung, welche durch ganz Centraleuropa geht, kehrt in dieser Vollendung kaum wieder. Dadurch ist der Lias ein förmlicher Horizont geworden.

b) Brauner Jura (Schwäichel) zeichnet sich vorzugsweise durch braune Eisenoxydhydratfärbung aus, obwohl die untern Glieder noch ganz das Ansehen des Lias theilen.

- α) Schwarze Thone mit *Ammonites opalinus*. Sehr mächtig, in den untersten Lagern *Ammonites torulosus*.
- β) Sandsteine und Eisenerze, die besonders in der Gegend von Aalen aufgeschlossen sind. *Pecten personatus* sehr bezeichnend (Unteroolith). Thoneisenstein nimmt die untere Grenze ein.
- γ) Blaue Kasse mit wenigen ausgezeichneten Petrefakten bilden durch ihr Auftreten einen ziemlich festen Horizont. *Amm. Sowerbyi*.
- δ) Blaugraue Mergelkasse mit *Belemnites giganteus* und außerordentlich vielen Muscheln. In diese Region scheint *Greatoolite* der Engländer zu gehören, der sich aber auch in der Schweiz und Norddeutschland ausgezeichnet findet.
- e) Thone und Eisenoolithe unten mit *Amm. Parkinsonii*, oben mit *Amm. macrocephalus* (Bradfordclay und Kelloway's-Stone).

ζ) Thon mit *Amm. ornatus*, in Schwaben sehr constant.

c) Weißer Jura (Felsenkalk) besteht hauptsächlich aus Kalkgebirgen, die unten den Namen Oxfordthon, in der Mitte Coralrag, oben Portlandkalk führen. In dem südwestlichen Deutschland und den angrenzenden Gegenden theilt man sie aber besser folgender Massen ein:

- α) Thonkalk mit *Terebratula impressa*, Schwefelkiesknollen. Sie haben sehr regelmäßige Schichtung.
- β) Wohlgeschichtete Kasse, nicht so thonreich, aber mit wenig ausgezeichneten Thierresten.
- γ) Schlechtgeschichtete Thonkalk mit Schwammfelsen, *Terebratula lacunosa*, *Eugeniocrinites*. Cementkalk.
- δ) Dolithische gutgeschichtete Kalkbänke mit wenig ausgezeichneten Muscheln. *Ammonites bispinosus*.
- e) Plumpere Felsenkalk mit Dolomiten, auf der Höhe ausgezeichnete Korallenfelder mit Sternkorallen (Coralrag).
- ζ) Kalkplatten den Solnhofen Schiefer entsprechend, manche viele kleine Krebscheeren enthaltend (Krebscheerenkalk).

In England zeichnen sich die obere Juraschichten durch einen dunkeln Thon aus (Kimmeridgeclay), der von feinoolithischem Kalk überlagert wird (Portlandkalk), welcher dann durch die kleine Säugethiere bergenden Purbeckbeds hinauf führt zum

Wälderthone, im südwestlichen England und nördlichen Deutschland

eine ausgezeichnete Süßwasserformation, welche die Kreide vom Jura trennt. Sie wechseln mit Sandsteinen, die dem Quader gleichen, und enthalten in Hannover baumwürdige Kohlen. Ganoidische Fische treten hier zum letzten Male in Masse auf, auch kommen unter andern eine ganze Reihe höchst eigenthümlicher Landsaurier vor.

In England hat man die alten Benennungen von William Smith festgehalten, der nach Localitäten eintheilte. Die geläufigen Namen der Reihenfolge waren: Lias, Inferioroolite, Fullersearth, Greatoolite, Bradfordclay, Forestmarble, Cornbrash, Kelloway's-Stone, Oxfordclay, Calcareous-grit, Coralrag, Kimmeridgeclay, Portlandstone.

In Frankreich hat d'Orbigny zwar an der Sache wenig verbessert, aber doch wieder neue Namen geschaffen: im Lias Sinémurien, Liasien, Toarcien; im Braunen Bajocien, Bathonien, Callovien, Oxfordien; im Weißen Corallien, Kimmeridien, Portlandien.

5. **Kreideformation** trägt zwar noch im Allgemeinen den Charakter alter Bildungen an sich, doch bemerkt man darin schon Vorläufer der Tertiärzeit. Uebrigens spielen Terebrateln, Ammoniten, Belemniten zc. noch die herrschende Rolle. Ueber die Verbreitung sprach K. v. Buch (Verh. Nat. Ver. Rheinl. 1849. VI. 111).

a) Untere Kreideformation (Neocomien), am großartigsten in der Provence entwickelt: unten herrscht *Ammonites asper* mit *Spatangus retusus*; in der Mitte zeichnen sich die Caprotinen aus der Familie der Hippuriten aus. Ein Theil des Lower Greensand von England soll dazu gehören, und wahrscheinlich der Hilssthon am Harze. Die Pterophyllen-thonen oben bilden den Uebergang in die

b) Mittlere Kreideformation. Besteht der Hauptsache nach aus kalkarmen Sandsteinen (Quader), öfter mit chloritischen Punkten durchsät (Grünsand). Der Gault mit einem Theil des darunter lagernden „untern Grünsandes“ bildet das untere Glied, es ist oft außerordentlich erfüllt mit Muscheln. Darüber folgt das große Gebiet der *Exogyra Columba*, das an der Elbe, in Sachsen und Böhmen ausgezeichnete Quader bildet (jetzt unterer Quader genannt). Die chloritische Kreide mit *Ammonites Rhotomagensis* gehört der obern Grenze dieses Gebietes an.

c) Obere Kreideformation kann man in Deutschland wohl mit dem Plänerkalk in Sachsen und am Harze beginnen lassen. Am Harze ist dieser mitten in den Sandsteinen gelagert und bildet so einen trefflichen Anhaltspunkt für die dortigen Quader. Unter dem Pläner hat man, ehe die unteren Quader kommen, deutliche Anzeigen chloritischer Kreide, darüber folgt dann aber der obere Quader, welcher bei Quedlinburg mit den gelben Schichten des Salzberges beginnt, und mit den schneeweißen des Steinholzes endigt. Diese oberen Quader mögen daher wohl die Stelle der weißen Kreide von Hügen, Rent, Meudon, und des Kalksand von Mastricht vertreten, in welcher letztern der *Belemnites mucronatus*, der letzte seiner Art, noch herrscht. Die Kreidefelsen der Alpen, besonders durch eine große Hippuritenzone bezeichnet, lassen sich nicht sicher unterbringen.

In England beginnt man mit dem Lower Greensand von Atherfield auf Wight. Dann folgt der muschelreiche Gault, ein schweres thoniges Gebilde bedeckt vom Upper Greensand, wozu vornemlich die herrlichen Rieselmuscheln von Blackdown in Devonshire gehören. Der Chalk Marl mit *Turrillites costatus* bildet den Vorläufer vom Lower und Upper Chalk,

der auf unserem Festlande von den Mastrichter Schichten bedeckt wird. Die d'Orbigny'schen Namen bezeichnen wesentlich dasselbe: Neocomien, Aptien, Albien (Gault), Cenomanien (*E. columba*), Turonien (Caprinen), Senonien, Danien (Schichten von Fajoe). Das

6. **Tertiärgebirge** tritt bereits unsern tropischen Meeresbildungen so nahe, daß man behaupten möchte, zwischen ihm und der Kreide sei ein Sprung, durch welchen die heutige Ordnung der Dinge eingeleitet wurde. Die Parallelsirung der einzelnen Gebilde wird immer schwerer. Auch hängen die Bergzüge weniger zusammen, sie theilen sich mehr in einzelne Becken. Mit Recht nimmt man das

**Pariser Becken**, als das erste gründlich untersuchte, zum Muster. Auf der schneeweißen Kreide von Meudon bei Paris folgt erst ein Trümmergestein, das Produkt einer Fluth, der *Calcaire pisolithique*. Darauf kommt sogleich eine ausgezeichnete Süßwasserbildung, der **Plastische Thon** mit Braunkohlen. Dann der **Grobkalk** mit *Cerithium giganteum* und *Mammuliten*, eine ausgezeichnete Meeresbildung. Deshalb dürften die **Rumultenkalk** der Alpen z., so mächtig sie auch verbreitet sein mögen, nur ein Glied der ältesten Tertiärformation sein. Dann folgt nach mannigfachem Wechsel eine ausgezeichnete **Gypsformation**, die durch ihre zahlreichen **Paläotherien** und **Anoplotherien** auf Land- und Süßwasserbildung hinweisen, und im Großen die

**erste Säugethierformation** bilden. Die tertiären Thone des **Londoner Beckens**, welche ebenfalls nach obenhin die Säugethierreste zeigen und namentlich die sogenannten **Subalpinischen Formationen** am **Kreissenberge** und bei **Verona** z. gehören zu diesem älteren Tertiärgebirge, das **Thell Eocen** nannte, wo die **Morgenröthe** der heutigen Schöpfung begänne. Ueber dem Gyps folgen alsbald wieder **Austerbänke** mit *Ostraea canalis* und der **Sandstein** von **Fontainebleau**, worin sich unter andern *Cerithium plicatum* auszeichnet. Diese jüngere Meeresablagerung bildet offenbar das Hauptglied für das mittlere Tertiärgebirge (**Miocen**), das **Mainzer Becken**, der untere Theil der **Molasse** in **Oberschwaben** z. schließt sich dieser an. Darüber folgen dann abermals Süßwasserfalle und hier reißt sich dann die

**zweite Säugethierformation** mit **Mastodon angustidens**, **Dinotherien** und **Hippotherien** ein, welche sich allgemein in Europa verbreitet findet. Die **meerische Subappeniniformation** scheint zum großen Theil nicht älter als diese zu sein, man bezeichnet sie daher mit dem Namen **Pliocen**. Uebrigens ist es äußerst gewagt, alle die zahllosen Stücke der Tertiärgebirge genau parallelisiren zu wollen.

Die **Thell'schen Benennungen Eocen, Miocen, Pliocen** sind sehr bequeme Worte, obgleich die beiden letztern so nahe liegen, daß **Hürnes** sie unter **Neogen** zusammenfaßt, während **Beudantic** zwischen **Eocen** und **Miocen** noch ein **Oligocen** einschleibt. **D'Orbigny's Namen Suessionien (Plast. Thon), Parisien (Grobk.), Tongrien (Paläotherien), Falunien, Subappenin** haben die Sache nicht verbessert. Das

7. **Diluvium** gehört zur **dritten Säugethierformation** mit **Mammuth, Bären, Rhinoceros tichorhinus** z. **Drift, Pleistocen, Postpliocen** sind nur andere Namen für das gleiche Gebilde. **Geschichte, Ries**

und Lehmn machen das Gestein, durch welches hindurch wir allmählig zum heutigen

Alluvium geführt werden. Erst nach dieser Zeit war die Erde, möchte ich sagen, reif, Menschen zu nähren. Freilich liegt die Entscheidung noch immer im Streit, und erst neuerlich hat Lyell (The geological evidences of the antiquity of man. 1863) die Fossilität bei Abbeville und Amiens darzuthun gesucht. Aber die Vermittelungen des Vorhistorischen mit dem Historischen sind so allmählig, der möglichen Fehlerquellen so viele, daß hier mit äußerster Vorsicht Resultate aufzunehmen sind.

Schon diese Reihe von Formationsabtheilungen, denen wir noch manche andere beifügen könnten, beweist die große Mannigfaltigkeit von Schöpfungsperioden. Der Entwicklungsverlauf des Erdkörpers vom Urgebirge bis auf heute zeigt sich in einer Größe, welche unsere Vorstellungen von Zeitmaß ebenso übersteigt, wie die Unendlichkeit des Himmelsraumes die Räume unseres Planeten. Jene kindliche Vorstellung von der Schöpfungsgeschichte, wie sie uns Moses überliefert, fällt damit freilich, aber die Weisheit und Macht des Schöpfers hat im Auge des denkenden Menschen nicht nur nichts verloren, sondern unendlich gewonnen. Der ganze Schöpfungsplan ist tiefer und unerforschlicher angelegt, als die Weisen des Alterthums vermutheten. Wir dürfen die Geschöpfe nicht als ein Fertiges und Unveränderliches nehmen, das sich durch Erzeugung und Geburt in seiner Art forterhält, sondern in allen liegt zugleich auch ein Keim für fortschreitende Veränderung, die die Wesen zu etwas höherem vollendet. An diesen Thatsachen kann nur noch der Unverstand rütteln. Wie man sich den Fortschritt aber zu denken habe, darüber sind die Ansichten getheilt, und werden lange noch getheilt bleiben. Denn wenn schon über dem Werden eines Geschöpfes aus seiner Mutter ein undurchbringliches Dunkel ruht, wie soll man da noch hoffen, im Innersten dieser geheimnißvollen Keime den Urgrund zu finden, welcher die Nachkommenschaft über sich hinaus zu etwas anderem treibt. Diese uns gesteckte Schranke werden wir, so lange wir Menschen sind, vielleicht nie durchbrechen. Doch können wir durch sorgfältige Vergleichung der Thatsachen wenigstens den Weg erschließen, welchen die Natur bei ihren Bildungen einschlägt. In dieser Beziehung behaupten nun Viele, daß kein Geschöpf der Vorzeit mit einem lebenden mehr vollkommen übereinstimme (Bronn's Jahrb. 1846. 220), ja daß selbst zwei einander naheliegende Formationen kein Thier und keine Pflanze mit einander gemein haben. Die Vorgänger waren jedes Mal alle vertilgt, als die Nachfolger in's Leben traten, mithin führte ein fortwährender Wechsel von Töbten und Schaffen zur Veränderung. Schon Hooke nahm solche „Krisen der Natur“ an, die hohen Gebirge der Erde seien plötzlich hervorgetreten, und hätten durch ihre Erschütterung alles Leben unmöglich gemacht. L. v. Buch's und Elie de Beaumont's Hebungstheorien schienen diese Ansicht noch weiter zu bekräftigen. Ja Agassiz sogar das Eis zu Hilfe nehmend behauptete, daß noch in den allerletzten Zeiten die Erdoberfläche mit einer viele hundert Fuß mächtigen Eiskruste überdeckt gewesen sei, der alle Geschöpfe unterlagen (Epochen der Natur pag. 764). Nach solchen gewaltigen Krisen hätte sich dann die Schöpfungskraft der Erde wieder gesammelt, und konnte um so schnellere

Lebenskeime treiben. Läßt es sich nun allerdings nicht läugnen, daß durch die Revolutionen, welche die Erde früher erlitt, gar viele Geschöpfe den Tod gefunden haben müssen, so kann man dennoch keineswegs directen Beweis führen, daß in solcher Art auf der ganzen Erde der Schöpfungsfaden abgeschnitten wäre. Fassen wir dann die thierischen Ueberreste der Vorzeit selber näher in's Auge, so findet doch bei aller Verschiedenheit oft eine solche innige Verwandtschaft mit lebenden statt, daß wer diese auch nicht für specifisch gleich erklären wollte, sie doch entschieden als directe Abkömmlinge jener alten Vorfahren betrachten möchte. Bedenkt man z. B. wie nahe die ganze tertiäre Fauna unsern lebenden Typen steht; bedenkt man wie allmählig vom Grobkalke bis zu den jüngsten Bildungen eine stets wachsende Annäherung zur heutigen Fauna stattfindet; bedenkt man, daß die feinsollenden Unterschiede oft nur die minutiösesten Kleinigkeiten betreffen, die durch den Gebirgsschlamm nicht selten noch zur Unsicherheit erhöht werden; bedenkt man endlich, daß wir nicht einmal über das Princip einig sind, was für Species und was für Race oder Varietät gelten soll: so wird man sich nicht einreden können, daß in dieser wunderbaren Ordnung ein plötzlicher Schnitt gemacht worden sei. Warum vertilgen, wenn unmittelbar darauf wieder dasselbe auftreten soll? Was von dem Tertiären in Beziehung auf das Lebende, das gilt auch von den Formationen unter einander. Wir dürfen daher mit größter Wahrscheinlichkeit annehmen, daß niemals der Entwicklungsgang auf der Erde ganz unterbrochen war. Von vielen der heutigen Formen können wir oft schon in ältester Zeit die Vorbilder nachweisen, aus welchen sie ihren Ursprung nahmen, während andere Glieder plötzlich auftreten, aber um nachfolgenden wieder als Grundlage zu dienen. Woher die Keime aller dieser Geschöpfe kamen, das wissen wir nicht; war aber einmal ein solcher Keim in's Leben gerufen, so mußte er auch seinen Kreislauf ruhig vollenden können, und durch die Fülle seiner Lebenskraft die andern Geschöpfe tragen helfen. Wir betreten hiermit ein Gebiet, wo sogenannte Thatsachen nicht mehr entscheiden können, weil ihre Tragkraft nicht so weit reicht. Die letzten Gründe muß die Vernunft an die Hand geben. Es scheint aber vernünftiger, wenn der Schöpfer gleich im Keime den Kreis bestimmte, zu welchem sich das Geschlecht zu entfalten hatte, als wenn er den Thieren allen immer wieder die Freude des Daseins genommen hätte, um stetig aus dem Hohen heraus einen neuen Schöpfungsact zu beginnen. Dabei wäre dann noch das Allerunbegreiflichste, daß das Ende des Actes immer so trefflich zum Anfang des folgenden gepaßt hätte.

## Uebersicht vom Thierreich.

### A. Wirbelthiere mit innerm symmetrischem Knochen skelet:

1. Säugethiere, Mammalia. Die Knochen von mittlerem Gewicht sind zur Fossilisation besonders geeignet. Sie spielen erst im Tertiärgebirge eine bedeutende Rolle, erscheinen nur klein im Jura.

2. Vögel, Aves. Die Knochen für den Flug in der Luft leicht und dünnwandig gebaut. In den Formationen nur selten gefunden, wurden lange in der Kreide mit *Pterodactylus* verwechselt.

3. Amphibien. Die Knochen sehr dickwandig und schwer, auch ist die Haut öfter stark gepanzert. Sie reichen bis in die Steinkohlenformation hinab.

4. Fische, Pisces. Hier ist die geschuppte Haut wie das Gräten skelet von gleicher Wichtigkeit. Sie fehlen nur dem untern Uebergangsgebirge.

B. Gliedertiere, symmetrisch mit harter krustenartiger Hülle und vielen Einschnitten:

5. Krebse, Crustacea, fünf oder mehr Fußpaare, meist eine kalkige Hülle. Reichen, freilich in sehr eigenthümlichen Formen, bis in die untersten Formationsglieder hinab.

6. Spinnen, Arachnidae. Vier Paar Füße, ihre Kruste enthält nur wenig feste Bestandtheile. Doch hat man sie bis zum Steinkohlengebirge hinab verfolgt.

7. Insekten. Drei Paar Füße, meist geflügelt, von zartem Gliederbau. Dennoch kommen Ueberreste schon in der Steinkohlenformation vor.

8. Gliedwürmer, Annulata. Ein fußloser geringelter Körper. Viele bewohnen eine kalkige Röhre, und diese finden sich dann häufig.

C. Schalthiere, meist von unsymmetrischem Bau:

9. Weichtheile, Mollusca. Ihre Kalkschalen haben sich in allen Formationen trefflich erhalten, und bilden daher einen der wesentlichsten Gegenstände unserer Untersuchungen.

D. Pflanzenthiere, Zoophyten, zeigen einen nach Art der Blumen gebildeten regelmäßigen Bau:

10. Strahlthiere, Radiata. Kreisförmige Entwicklung von fünf Seiten. Die Kalkhülle besteht aus lauter Täfelchen. Von großer Wichtigkeit für die Formationen.

11. Quallen, Acalephae. Nach der Bierzahl entwickelt. Häutige gallertartige Seethiere, für uns daher sehr unwichtig.

12. Korallen, Polypi. Bauen mächtige Kalkstöcke, die sich zu ganzen Bergmassen anhäufen. In allen Formationen.

E. Anhang, zum Theil künstliche Klassen:

13. Eingeweidewürmer, Entozoa, leben nur in den Körpern anderer Thiere.

14. Foraminiferen, den Korallen verwandt. In großen Massen zu finden.

15. Infusorien, mikroskopisch, die mit Kieselskelet sind vorzugsweise wichtig geworden.

## A. Wirbelthiere.

Säugethiere, Vögel, Amphibien, Fische.

Sie zeichnen sich vor allen durch ein inneres Skelet aus, das mit dem Vorherrschenden der erdigen (?) Bestandtheile gegen die thierischen (¼) um so geeigneter zur Erhaltung wird. Berzelius fand in entfetteten Menschenknochen genau 33,3 Knochenknorpel mit Gefäßresten, welche als Gallerte oder Leim (Colla) sich austochen lassen. Die Mineralmasse besteht aus 53 Phosphorsaurer und 11,3 Kohlenaurer Kalkerde, neben 1,2 Phosphorsaurer Magnesia mit wenig Kochsalz und Fluorcalcium. Von der Hautbedeckung hat sich bei den niedern, den Fischen und Amphibien, mehr erhalten, als bei den höher organisirten Säugethieren. Zur Unterscheidung dienen vorzugsweise Zähne und Bewegungsorgane, über deren Form wir daher etwas Allgemeines vorausschicken müssen. Die

**Zähne** bilden den festesten Theil des Skelets und leisten daher auch der Verwesung den größten Widerstand. Schon Plinius (hist. nat. lib. 7 cap. 15) sagt: *dentis tantum invicti sunt ignibus, nec cremantur cum reliquo corpore* (die Zähne nur sind unbefieglar im Feuer, und verbrennen nicht mit dem übrigen Körper). Sie galten daher schon im hohen Alterthum als das einzig Bleibende im vergänglichem menschlichen Leibe, ja die Wäthe stempelt sie zu Samenförnern, in denen neues Leben schlummere. Ohne die Zähne würde die Kenntniß vieler fossilen Wirbelthiere nur eine sehr unvollkommene sein, denn glücklicher Weise sind es gerade auch diejenigen Theile, welche die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale bieten. Sie entstehen in besonderen Säckchen (Capsulae) mit getrenntem Zahnkeime (Pulpa dentis) und Schmelzorgane. Zunächst bildet sich die Zahnpulpe zur Zahnform, auf welcher sich dann der Schmelz getrennt niederschlägt. Die ältesten Schichten berühren sich. Erst zuletzt treibt die Pulpe Wurzeln hinaus. Wir bemerken drei Hauptbestandtheile:

1. **Schmelz** (Email, *substantia vitrea*) überzieht die Krone, ist frisch glashart; selbst der fossile Schmelz der Mastodonzähne, welche doch so lange in den tertiären Bohnerzen begraben gelegen, gibt mit dem Stahle noch Funken! Das ist also fast die Härte des gewöhnlichen Glases. Er besteht bei Menschen aus 98 pC. unorganischer Bestandtheile, worin phosphorsaurer Kalk die Hauptmasse ausmacht, neben etwas phosphorsaurer Magnesia, kohlen-saurem Kalk und Fluorcalcium. Gefäße dringen nicht ein, (oder doch nur ausnahmsweise, wie z. B. bei den Marsupialien, auch gibt der Schmelz der Rhinoceroszähne die zierlichsten mikroskopischen Bilder, Tab. 3 Fig. 35), und die Bruchfläche hat ein faseriges Aussehen, was auch das Mikroskop bestätigt.

2. **Zahnsubstanz** (Elfenbein, Dentine) bildet die größere Masse und greift unmittelbar unter dem Schmelze Platz, ist aber weniger hart. Innen findet sich eine Höhle (Pulpahöhle), welche im lebenden Zustande von der die Zahnsubstanz bildenden Pulpa gänzlich erfüllt wird. Von der Pulpahöhle dringen bei niedern Wirbelthieren Markkanäle der verschiedensten Form in das Innere der Zahnsubstanz. Mikroskopisch besteht die Zahnsubstanz aus einer homogenen Masse, welche von feinen Röhrchen durchzogen wird, die von der Zahnpulpe und ihren Verzweigungen ausgehen und das ganze Elfenbein durchdringen. Innerhalb der Röhrchen sollen sich Kalksalze nieder-



schlagen, man nennt sie daher *Kalkröhren*, mit deren Zahl auch die Härte zunehmen pflegt. Die mineralischen Bestandtheile betragen ansehnlich weniger als beim Schmelz.

3. *Cement* (Knochensubstanz, *crusta petrosa*) ist am weichsten und spielt bei den Zähnen verschiedener Thiere eine sehr verschiedene Rolle: bei gewissen Nagethieren, Wiederkäuern und Dickhäutern senkt sich das Cement von außen in die Falten, Schlitz und Säcke des Schmelzes hinein, wie das Zahnbein von unten unter dem Schmelzbleche hinaufsteigt. Sie heißen, im Gegensatz von den einfachen, *Dentes compositi* (schmelzfaltige und blättrige). Dadurch wird beim Abkauen der wichtige Zweck erreicht, daß zwischen dem sich leichter abnützenden Cement und Elfenbein die harten Schmelzlagen stets scharf hervorragen. Man könnte dieses *Kronencement* nennen, im Gegensatz von *Wurzelmement*, welches bei allen Zähnen die Wurzel und den Hals überzieht. Bis zum Halse reicht das Zahnfleisch. Bei jungen Thieren ist die Pulpaöhle noch sehr groß, und die Wurzel nicht ausgebildet; mit dem Alter schreitet jedoch die Wurzelbildung vor, und mithin auch die Masse des Wurzelcements. Da die Wurzeln den Kieferknochen am nächsten liegen, so findet auch in ihrer Struktur bereits eine große Verwandtschaft mit der der Knochen statt: es stellen sich Knochenkörper und Knochenkanäle ein, die unter dem Mikroskop sich an ihren gezackten sternförmigen Rändern gut erkennen lassen; die Kanäle halten in der Regel keine vorherrschenden Richtungen ein, ja an der Wurzel der Haiißzähne bilden sie bereits ein vollkommenes Netzwerk. Bei den *Säugethiere*n sind die Zähne in besondere Alveolen des Kiefers eingefeilt, mit dem Alter wurzeln sie darin immer fester, besonders bei solchen Thieren, die ihre Kronenfläche beim Kauen stark abnutzen. Oft haben die Zähne anfangs noch gar keine Wurzel (wie z. B. die Backenzähne des *Vibers*), sie stellen sich erst im Alter ein. Aber bei gewissen Thieren auch nicht einmal im hohen Alter, sie wachsen dann, wie die Stoßzähne der *Elephanten* und die Schneidezähne der Nagethiere, in's Unendliche fort. Nach der Stellung im Maule unterscheidet man: *Schneidezähne*, meist meißelförmig, sitzen vorn in den Kieferspitzen, nehmen oben den Zwischenkiefer ein, der nur dem Menschen fehlt;  *Eckzähne*, einispizig, erreichen oft bedeutende Größe, ragen dann aus dem Maule hervor und dienen als Waffe. Hinter den Eckzähnen folgen die *Lückenzähne*, und darauf die vordern und hintern Backenzähne. Sämmtlichen Zähnen, die hintern Backenzähne (Ergänzungszähne, *molars*) ausgenommen, gehen *Milchzähne* voraus; diese werden dann, sobald das Thier heranwächst, von den *Ersatzzähnen* (*praemolars*) verdrängt. Die Milchzähne sind nicht bloß kleiner, sondern bei den hintern auch etwas von den Ersatzzähnen verschieden. Gewöhnlich ist der letzte Ersatzzahn noch nicht da, während der erste hintere Backenzahn, dem kein Milchzahn vorausgeht, sich in voller Thätigkeit befindet. Da nun die Abkennung in den Backenzähnen von den vordern zu den hintern vorschreitet, so pflegt der letzte Ersatzzahn lange Zeit weniger abgenutzt zu sein, als der erste der hintern Backenzähne. Nur bei Zähnen, die in's Unendliche wachsen, findet ein Vorausgehen der Milchzähne nicht statt, weil es unnöthig war. *Vögel* haben keine Zähne. Bei *Amphibien* finden sich meist nur kegelartige, denn sie dienen bloß zum Fassen. Allein es findet hier bei allen Zähnen ein stetiger Wechsel statt, daher treffen wir nur selten abgenutzte an. Sie sind entweder noch eingefeilt, oder bereits mit den Kiefern verwachsen,

und dieses Verwachsen zeigt mannigfache Verschiedenheiten. Bei *Fischen* stehen die Wurzeln entweder in der Haut, wie bei den Knorpelfischen, und solche Zähne findet man dann häufig rings bis zum äußersten Wurzelende wohl erhalten; oder sie verwachsen ebenfalls mit den Kiefern, wie bei den Knochenfischen.

Um die Zähne mikroskopisch prüfen zu können, muß man sie vorbereiten: für die Lupe genügt eine Schlißfläche auf gröbern Sandstein, die dann mit einem feinen Schleifstein polirt und auf Tuch und auf dem Ballen der Hand glänzend gerieben wird; für das Mikroskop muß man noch weiter diese polirte Fläche abschneiden und mit kanadischem Balsam auf Glas kleben. Das erfordert jedoch einige Uebung. Zu dem Ende macht man die Zahnplatte und Balsam auf der Glasplatte heiß, doch so, daß der Balsam nicht in's Kochen kommt. Die Blasen, welche dieser hat, nimm mit einer Nadelspitze weg. Nach einigen Minuten wird der Balsam so zähe, daß man spröde Fäden ziehen kann, dann ist es Zeit, die Zahnplatte auf den verdickten Balsam aufzudrücken. Hierbei gibt es gewöhnlich einige Blasen, doch bei gehöriger Menge Balsam lernt man die Blasen bald vermeiden. So aufgefittet läßt sich die Platte beliebig dünn schleifen, und im durchfallenden Lichte betrachten. Die

**Bewegungsorgane** tab. 4 bestehen aus einer Reihe aneinander gelenkter Knochen, welche die Behendigkeit und Schnellkraft in bedeutendem Grade erhöhen. Was die Gelenkung betrifft, so ist bei den Vierfüßern die der vordern Extremitäten der der hintern entgegengesetzt: das Schulterblatt, mit welchem der Oberarm gelenkt, hat seine Gelenkfläche nach vorn, das mit dem Oberschenkel gelenkende Becken dagegen nach hinten; wenn daher Oberarm und Oberschenkel sich bewegen, so muß an der Schulter das Knie nach vorn, am Becken dagegen nach hinten gekehrt sein. Im Ellbogengelenk, worin sich Vorder- und Oberarm verbinden, kehrt sich dagegen das Knie nach hinten, am Hinterfuße aber, wo die entsprechenden Knochen, Oberschenkel und Tibia, sich berühren, nach vorn. Weiter richtet sich das Knie der Handwurzel nach vorn, während es im Fersepunkt nach hinten liegt. Nur durch diese entgegengesetzte Spannung der Gelenke konnte dem Körper die gehörige Stütze gegeben werden, jede andere Anordnung wäre unzweckmäßig gewesen. Was nun die Enden der Extremitäten selbst betrifft, so bestehen sie im ausgebildeten Zustande aus drei Gruppen kleiner Knochen: 1) aus den Hand- und Fußwurzelknochen, welche auf die untern Enden der vordern Röhrenknochen folgen, und die mannigfach durch Bänder verbunden eine zwar nachgiebige aber doch sichere Befestigung bilden; 2) aus Mittelhand- und Mittelfußknochen, sie bilden beim Menschen den flachen Theil der Handfläche und Fußhohle; 3) aus Fingern und Zehen mit ihren Phalangen und Nägeln. Fünf ist die Grundzahl der Finger und Zehen. Beim Menschen wird der Gegensatz zwischen Fuß und Hand am größten, und dadurch das Geschlecht leicht bestimmt; beim Affen dagegen am kleinsten, denn er hat eigentlich keine Füße, sondern bloß vier Hände, was ihn auf das Baumleben anweist, mit den Händen kann er am leichtesten die Baumzweige erfassen, worin manche amerikanische Gattungen noch durch einen Wickel- oder Greiffschwanz, eine fünfte Hand, unterstützt werden. Beim Bären ändert sich die Zahl zwar noch nicht, allein der Daumen wird schon sehr schwach in seinen Knochen, ja bei Katzen bildet dieser nur einen Stummel, sie haben an den Pfoten bloß vier vollkommene Zehen. Aber scharfe Krallen bewaffnen diese, und machen

sie in Ermangelung eines fassenden Daumens geschieht, die Beute festzukrallen und den Körper beim Klettern zu halten. Mit der Verkümmern der Zahl tritt noch ein weiterer Umstand ein: der Körper stützt sich nicht mehr wie beim Menschen auf die ganze Fußsohle (auf Fußwurzel- und Mittelfußknochen), sondern die Sohle hebt sich von der Erde, und die Thiere laufen blos auf den Finger- und Zehenphalangen. Wenn die Zahl auf drei herunter kommt, so bleiben die drei mittleren, Daumen und kleiner Finger fehlen; bei zweien fehlt noch der Zeigefinger, so ist es bei den Wiederkäuern, endlich bei den Pferden bleibt nur noch der Mittelfinger übrig. In beiden letzten Fällen sind zugleich die Mittelhand- und Mittelfußknochen außerordentlich verlängert, stehen senkrecht in der Luft, selbst die ersten Phalangen berühren den Boden nicht, sondern nur die äußerste Fußspitze, weshalb sie auch mit einem schuförmigen Nagel (Huf) überkleidet sein mußte. Fuß und Hand haben in diesem Falle keine Nehrlichkeit mit denen fünfzehiger Thiere, aber durch die große Vermehrung freier in der Luft stehender Gelenke mußten die Füße sehr an Gelenkigkeit gewinnen, sie gehören daher zu den besten Läufern. Bei den Fledermäusen, deren Hände zum Flattern dienen, sind mit Ausnahme des sehr verkümmerten Daumens die Phalangen der Finger außerordentlich verlängert, weil sich zwischen ihnen die Flughaut ausspannt. Werden die Extremitäten Schwimmgorgane, so spannt sich zunächst zwischen den etwas lang gewordenen Zehenphalangen eine Schwimnhaut aus; reicht das nicht mehr aus, so vermehrt sich die Zahl der kleinen Knochen, und bildet eine aus lauter Knöchelchen bestehende Schaufel. Das Zahlengesetz der Phalangen wird dann ganz gestört, ja bei den Flossfedern der Fische kann man kaum noch die Analogien mit den Bewegungsorganen höherer Wirbelthiere auffinden. Was endlich das Flugorgan der Vögel betrifft, so beruht hier das Hauptvermögen auf der Stellung der Federn, der Vorderarm ist also fast blos zu einer einfachen Stange umgewandelt, in welcher die Federn wurzeln, und in der man nur die schwächsten Fingerspuren wieder finden kann. Auch die Füße haben eine ganz eigenthümliche Organisation, indem die Mittelfußknochen nur durch eine einzige große, unten mit mehreren Gelenkköpfen versehene Röhre (tarsus) vertreten sind.

Die Wirbelthiere gehen nicht ganz in die ältesten Formationen hinab, und zwar beginnt mit den Fischen die Reihe, ihnen folgen dann etwas höher die Amphibien, und zu allerletzt die Säugethiere. Zu einem festen Schlusse reichen übrigens die Beobachtungen noch keineswegs hin.

### Erste Klasse:

### Säugethiere. *Mammalia*.

Sie lagern vorzugsweise in den jüngern Formationen, denn erst im Tertiärgelände treten sie in geschlossenen Reihen auf. Die wenigen Erfunde aus dem Bonebed des Eias, dem Stonesfield slate und den Purbeckschichten von England stehen nur vereinzelt. Physiologisch zerfallen sie in zwei Gruppen: *Monodelphen* (*delphi's* Gebärmutter), die ihre Jungen mit einem Mutterkuchen nähren und vollkommen zur Welt bringen; *Didelphen*, welche ihre Jungen in einem Beutel austragen, also gleichsam zweimal gebären, und keinen Mutterkuchen haben. Zu diesen offenbar unvollkommenen scheinen alle

jurassischen zu gehören. Auch die Monodelphen zerfallen nach der Form des Mutterkuchens in drei Unterabtheilungen: Affen, Fledermäuse, Insectenfresser und Nagethiere haben wie der Mensch einen scheibenförmigen Mutterkuchen, der nur an einer Stelle der Gebärmutter sich festsetzt; bei Fleischfressern und Kobben umgibt er dagegen den Embryo gürtelförmig; endlich setzt er sich bei Edentaten, Dickhäutern, Einhufern, Wiederkäuern und Cetaceen mit vereinzelteten Zotten in der ganzen Gebärmutter fest. Vielleicht ist es auch hier nicht zufällig, daß die Massen der Dickhäuter den Ragen, und diese wieder den Affen und Menschen vorausgehen.

Etwas tiefer in den Bau der Knochen eindringen zu können, muß man vor allen Dingen sich ein Skelet zu verschaffen suchen. Ich wähle dazu die Ratze, koche sie zu dem Ende stark ab, um leichter auf angenehme und schnelle Weise die Knochen herauslösen zu können. Die Zusammenstellung zu einem Ganzen ist nicht nöthig, ja nicht einmal zweckmäßig, da man die einzelnen Knochen zu jeder Zeit um und um zur Vergleichung besehen muß.

Jedes Skelet zerfällt in zwei durch den allgemeinen Bau wesentlich von einander verschiedene Theile: a) symmetrische Knochen, alle in der Medianlinie von der Kopfspitze bis zum Schwanzende gelegen; b) unsymmetrische, alle seitlich an die symmetrischen angeheftet. Die

**Kopfknochen** tab. 1 Fig. 1 u. 2 zerfallen in Schädelknochen, welche das Hirn, und Gesichtsknochen, welche die Stirnhöhlen und Nasenhöhlen umschließen. Zu den

Schädelknochen gehören folgende sechs:

1. Hinterhauptbein 5 (os occipitis) mit dem Hinterhauptslotz und zwei Gelenkknöpfen (Condyl). Hat noch einen wirbelartigen Bau. Der Schuppentheil oben mit den Scheitelbeinen durch die Lambdanaht verwachsen. Die Naht erhebt sich zu einem starken Kamme zum Ansatze der Nackenbänder. Wo die Beine zusammenstoßen, trennen sich öfter kleine Zwickelbeine ab. Das vordere foramen condyloideum (a) an der Basis der Gelenkknöpfe dient zum Austritt des Zungenfleischnerven. Unter dem Hinterhauptslotz liegt der Basilartheil Nr. 5.

2. Scheitelbeine 7 (ossa parietalia) schützen das Gehirn von oben wie ein Dach; innen hinten zieht sich das knöcherne Hirnzelt hinab, welches die Hirnhöhle in zwei Theile theilt, einen hintern kleinern und vordern größern. Unter sich durch die Pfeilnaht verbunden, mit den Stirnbeinen durch die Kronennaht, und mit dem Schlafbein durch die Schuppennaht. Bei reißenden Thieren erhebt sich die Pfeilnaht zu einem hohen Kamme, bis zu welchem wegen der großen Weisemuskeln das Planum semicirculare hinaufdrückt.

3. Keilbeine 6 und 6' (ossa sphenoida) schützen das Gehirn unten und seitlich. Bei dem Menschen nur eins vorhanden, und dies verwächst noch zeitig mit dem Occiput zum Grundbeine; bei den Thieren aber zwei:

a) hinteres Keilbein 6; sein Körper (auf der Hirnseite mit dem Türkenfattel) verwächst später mit dem Basilartheil 5 des Hinterhauptbeines. In den Schläfgruben reichen die mittlern Flügel (11 alae majores) zwischen Stirn- und Schlafbein hinauf bis zum untern vordern Winkel des Scheitelbeines. In der Wurzel der Flügel zwei Löcher: hinten das foramen ovale (b), vorn das foramen rotundum (c) für den Durchtritt von Nerven. Die untern Flügel 25 (processus pterigoidei), schlechthin Flügel-

beine, da sie häufig besondere Knochen bilden, setzen den Hintertheil der Gaumencrista fort und hängen mit der Wurzel der großen Flügel zusammen.

b) vorderes Keilbein 6'. Sein innen hohler Mittelkörper zwischen den Flügel- und Gaumenbeinen rings abgetrennt hängt darüber mit den obern Flügeln 14 (alae minores) zusammen; sie bilden den Augenflügel mit dem foramen opticum (e) für den Sehnerv. Die Keilbeinspalte (d) liegt zwischen den Wurzeln aller drei Flügelbeine. Da die Gesichtsknochen der Thiere sich weit hinausrecken, so tritt das complicirte Keilbein mit seinen vier Löchern viel deutlicher hervor als bei Menschen, wo man das foramen rotundum durch die untere Augenhöhle nur so eben wahrnehmen kann.

4. Schlafbeine 12 (ossa temporum) sitzen bei Thieren nur sehr oberflächlich, und bestehen aus 4 Stücken: der Schuppentheil vorn schließt innen ein kleines Loch in der großen Hirnhöhle, sein Fochfortsatz mit der überknorpelten Gelenkfläche nimmt den Unterkiefer auf, ein herabhängender Fortsatz läßt den Gelenkkopf nicht nach hinten rutschen; der Felsentheil hinten, welcher innen ein Loch in der kleinen Hirnhöhle schließt, läßt sich an seiner harten rings abgetrennten Masse leicht erkennen. In ihm liegt das Labyrinth mit dem ovalen und runden Fenster; der Zigenfortsatz 23 ist außerordentlich verkümmert; dagegen bläht sich der Paukenknochen 26 (Trommelbein) blasenförmig auf, darunter steckt die große in zwei ungleiche Kammern getheilte Paukenhöhle. In der kleinern Kammer, zu welcher der Gehörgang führt, liegen die drei Gehörknöchelchen: außen der Hammer, in der Mitte der Amboss, innen auf dem ovalen Fenster der Steigbügel. An der vordern Spitze des Paukenknochens mündet die *Tuba Eustachii* (f), welche Luft in die Paukenhöhle führt. Hinten zwischen Felsen- und Hinterhauptbein das *foramen jugulare* (g), wodurch die Kopfbloodader eindringt. Endlich hinter dem äußern Gehörgange das foramen stylo-mastoideum (h).

5. Stirnbeine 1 (ossa frontis) schließen die Schädelhöhle vorn. Innen befinden sich die Stirnhöhlen, tragen bei Wiederkäuern die Zapfen, und verwachsen bei Menschen, Affen, Fledermäusen, Elephanten. Die Fochfortsätze stark entwickelt bezeichnen die Lage der Augen, schließen sich aber nicht mit dem Fochbeine zu einem Ringe.

6. Siebbein (os ethmoideum) schließt zwischen Stirnbeinen und vorderem Keilbein gelegen vorn in der Medianebene die Hirnhöhle. Zum Durchgang der Nerven stark durchlöchert. Die obern Muscheln gehören dazu. Zu den

Gesichtsknochen zählen folgende neun:

1. Oberkiefer 18 (maxillae superiores) je mit fünf Zähnen verbinden sich mit allen Gesichtsknochen, und von ihrer Form hängt wesentlich die des Gesichtes ab. Sie sind innen hohl, der Fochfortsatz oberhalb der Backenzähne kurz. Der Unteraugenhöhlenkanal (i) kurz und weit.

2. Zwischenkiefer 17 (ossa intermaxillaria) je mit drei Schneidezähnen, trennen unterhalb der vordern Nasenlöcher die beiden Oberkiefer. Auf der Gaumenseite liegen die *foramina incisiva* (o). Der Mensch hat es nur im Fötalzustande bis zum 2ten Monat.

3. Gaumenbeine 22 (ossa palati) bilden die hintere Fortsetzung der Gaumenfortsätze der Oberkiefer, an ihrem Hinterrande münden die Choanen (hintern Nasenlöcher). Die senkrecht aufsteigenden Flügel in der Augenhöhle sind von zwei Löchern durchbohrt, das größere hintere Gaumen-

Keilbeinloch (k) mündet zum Durchgang der Nasennerven in die Nasenhöhle, das kleinere der vordere Gaumenkanal (l) führt zu den zwei Gaumenlöchern (m).

4. Thränenbeine 2 (ossa lacrymalia) sehr dünn, gränzen an Oberkiefer, Stirnbein, Fochbein, Gaumenbein, und werden vom Thränenkanal (n), der in die Nasenhöhle mündet, durchbohrt.

5. Nasenbeine 3 (ossa nasalia), schmale Platten bilden das Dach der Nasenhöhle.

6. Fochbeine 19 (ossa zygomatica, Wangenbeine) verbinden sich mit dem Fochfortsatz des Schlafbeins und Oberkiefers, stehen weit ab, um dem gewaltigen Weisemuskel (temporalis, masseter) Platz zu machen.

7. Der Pflugchar 16 (vomer) theilt die Nasenhöhle in zwei symmetrische Theile, man sieht ihn hinten an den Choanen am besten. Nimmt den Nasentnorpel auf.

8. Die Muschelbeine (conchae interiores) nehmen in den Nasenhöhlen auf der innern Wand des Oberkiefers unter den Muscheln des Siebbeins Platz, bei scharfriechenden Thieren besonders stark labyrinthisch entwickelt. Sie sind von einer Schleimhaut überzogen, auf welcher sich die durch das Siebbein tretenden Nerven ausbreiten.

9. Unterkiefer (maxillae inferiores) bestehen aus zwei vorn durch die Symphyse verbundenen Hälften. Verwächst bei Menschen frühzeitig und wölbt sich zum Kinnhöcker (spina mentalis externa) heraus. Hinten oben der bei Kagen stark entwickelte Kronenfortsatz zur Anheftung des Schlafmuskels; hinten am aufsteigenden Aste der Gelenkfortsatz, bei Raubthieren mit walzenförmigem Kopf, der nur senkrechte Bewegungen erlaubt, bei Nagethieren comprimirt zur Bewegung nach vorn, bei Wiederäuern rundlich zu freier Seitenbewegung. Im Innern des Knochens der Kieferkanal, zu welchem hinten innen das hintere, vorne außen das vordere Kieferloch führt.

Das Zungenbein (os hyoideum) besteht aus einem Mittelstück (Körper), und jederseits zwei Seitenstücken (Hörner), von denen das obere beim Menschen als Griffelfortsatz (processus styloideus) innig mit dem Schlafbeine verwächst, daher setzt es sich auch bei Thieren in der Nähe des Zigenfortsatzes an.

Jeder Wirbel besteht aus:

a) Körpertheil auf der Unterseite, mit einer vordern und hintern Scheibe, die sich insonders bei jungen Thieren leicht lostrennen. Die Gelenkfläche der vordern flach convex, der hintern flach concav.

b) Bogentheil, welcher das Rückenmark umschließt, oben mit langem Dornfortsatz endigt, der als Hebel zur verticalen Bewegung der Säule dient, die Quersätze erleichtern dagegen die seitliche. Um jedoch Dislocationen zu verhüten, sind noch vier schiefe Fortsätze (processus obliqui) mit Gelenkflächen vorhanden; die vorderen von einander entfernter stehend haben ihre Gelenkfläche oben, die hintern einander mehr genähert unten, man nennt sie wegen der Gelenkflächen auch Gelenkfortsätze. Bei manchen Thieren kommen noch accessorische Fortsätze, namentlich untere Dornfortsätze vor.

Von den sieben Halswirbeln haben die ersten sechs an der Wurzel ihrer Quersätze ein Loch für die arteria vertebralis (Wirbelarterie). Erster Wirbel heißt Atlas, dessen Quersätze zum Ansaß starker Kopfmuskeln sich flügel förmig ausbreiten. Vorn die tiefen Gruben für die Gelenknöpfe

(condyli) des Hinterhauptbeines, welche nur eine verticale Bewegung erlauben, oben jederseits ein Loch für den Ausgang des nervus cervicalis. Zweiter Wirbel heißt Xre oder *ἐπιωροπέως* mit einem starken Zahnfortsatz auf der vordern Gelenkfläche, welcher seinen eigenen Knochenpunkt hat, und hauptsächlich zur drehenden Bewegung dient. An seine Spitze legen sich Bänder. Der Dornfortsatz eine hohe Knochenlamelle gewährt dem Ligamentum nuchae (Nackenband) Ansatz.

Von den 13 Rückenwirbeln haben die ersten 10 hohe Dornfortsätze für das Nackenband; die Querfortsätze, Theile des Bogens, bilden unten eine Gelenkfläche für das Tuberculum der Rippe, während das Capitulum derselben zwischen je zwei Wirbelkörpern seine Gelenkfläche findet. Die Incisura semilunata für den Austritt der Nerven hinten an der Wurzel der Bögen sehr groß. Die hintern 3 Rückenwirbel werden den

sieben Lendenwirbeln immer ähnlicher. Diese sind außerordentlich kräftig, weil auf ihnen die gewaltige Schnellkraft des Körpers beruht. Die Dornfortsätze kehren sich den Rückenwirbeln entgegen nach vorn, ebenso die langen Querfortsätze, deren Wurzel größtentheils am Wirbelkörper sich festsetzt, zugleich sind die Schiefenfortsätze auf der Hinterseite unten noch durch kurze accessorische Fortsätze unterstützt, die jede Verrenkung unmöglich machen.

Das Heiligenbein (os sacrum) besteht aus drei mit einander verwachsenen Wirbeln, um dem Becken einen desto größeren Halt zu geben. Aber nur an die zwei vorderen stützt sich das Darmbein.

Die 8 ersten der 23 Schwanzwirbel gleichen noch Lendenwirbeln, aber mit nach hinten gerichteten Querfortsätzen, sie verkümmern immer mehr, zuletzt bleibt nur noch ein langer cylindrischer Wirbelkörper ohne Bogenthcil, der nur an den beiden Enden durch je zwei Knötchen angezeigt ist. Ein kegelförmiges Knospigen bildet das Endglied.

Die Rippen, 13 Paare, haben oben ein Köpfchen (capitulum) zum Ansatz zwischen die Körper der Rückenwirbel, und darunter auf der Oberseite ein Höckerchen (tuberculum), das sich wenn entwickelt unter die Querfortsätze lehnt. Die wahren Rippen finden Ansatz zwischen zwei Stücken des Brustbeines, die falschen endigen unten nur mit Knorpeln.

Das Brustbein den Wirbeln gegenüber besteht aus 8 Stücken. Das vordere T förmig gestaltete heißt Handhabe (manubrium), das hintere längliche Schwerdtfortsatz, die zwischen liegenden Stücke bilden den Körper. Eine kleine Clavicula (Schlüsselbein) steckt bloß im Fleische und geht gern verloren.

Die hintern Extremitäten beginnen mit dem Bauchgürtel (Artus abdominalis):

Das Becken (pelvis) besteht jederseits aus drei besonderen Knochen, die in der Pfanne (acetabulum) zusammenstoßen. Das längste vor der Pfanne gelegene Hüftbein oder Darmbein (os ilei) mit innerer und äußerer Spina verwächst, wenn auch nicht innig (durch Synchondrose) mit 2 Wirbeln des Heiligenbeins; das Sitzbein hinter der Pfanne endigt hinten mit einem Höcker (tuber); das Schambein unterhalb der Pfanne bildet den kleinsten Theil, beide, Sitz- und Schambein, schließen ein rundes Loch (foramen obturatorium) ein. Uebrigens kann man nur bei jungen Thieren die Nähte erkennen. Die Pfanne umgibt den Kopf des Oberschenkels auf, hat daher oben ein starkes Supercilium, unten innen aber einen

tiefen nach hinten geöffneten Sinus für das ligamentum teres, welches den Oberschenkel festhält. Der Grund der Pfanne ist daher sehr dünn, bei manchen Thieren sogar durchbrochen.

Der Oberschenkel (femur) hat oben einen freien halbkugeligen Kopf mit flachen Eindrücken des ligamentum teres, er fällt bei fossilen leicht ab. Ihm gegenüber nach außen liegt der große Trochanter (Schenkeldreher), dahinter eine tiefe Grube. Hinten unter dem Kopf ein wenig nach innen der kleine Trochanter, dessen Spitze auch leicht im fossilen Zustande abfällt. Das Mittelstück (Diaphyse) ist rund und schön gebaut. Der untere Kopf (untere Epiphyse) bildet eine in der Mitte vertiefte Rolle (trochlea) mit zwei Gelenkknorren, dazwischen hinten die Grube für die Kreuzbänder. Auch er fällt leicht ab.

Die Tibia (Schienbein) hat oben am dicken Theile eine platte Gelenkfläche für die Knorren des Femur im Ganzen von dreiseitiger Gestalt, die mediane Ecke nach vorn gekehrt, von welcher sich die Spina herabzieht. Unten die biconcave Gelenkgrube für den Talus, innen reicht dieselbe tiefer hinab, um den innern Knöchel zu bilden, als außen. Außen hinten legt sich die Fibula (Wadenbein) an, in der Mitte dünn, unten und oben aber plötzlich verdickt. Unten reicht sie über die Tibia hinaus, gelenkt an die Außenseite des talus, und bildet mit ihrem Kopfe den äußern Knöchel.

Das Gelenk zwischen Femur und Tibia ist nach vorn durch einen besonderen rundlichen Knochen, die Knie scheibe (Patella), verstärkt. Hinten liegt über dem Knorren noch jederseits ein Sesambein.

Der Fuß hat nur 4 Zehen, denn der Daumen ist auf einen Stummel reducirt. Unter den Fußwurzelknochen (tarsus) zeichnet sich besonders 1) der Talus oder Astragalus (Sprungbein) aus, oben hat er eine Rolle, auf welcher die Tibia rollt, vorn auf der Daumen Seite das capitulum mit langem Halse, worauf sich die concave Gelenkfläche des Kahnbeins legt, unten außen (auf der Kleinfingerseite) kommt 2) der Calcaneus (Fersenbein) zur Gelenkung, hinten in einen langen Höcker gezogen, an den sich die Achillessehne setzt. Der vordere Fortsatz ist gerade abgestumpft, und hierüber legt sich der drittgrößte Wurzelknochen 3) das Würfelbein (cuboideum), oben eben, unten stark cannelirt, dient vorn zum Ansatz der beiden äußern Zehen, von denen besonders der zweite eine große Gelenkfläche hat. 4) Das Kahnbein (naviculare) legt sich mit seiner hintern concaven Fläche an das Capitulum des Astragalus, und bedingt so eine große Beweglichkeit der beiden inneren Zehen. Vorn liegen 5) Cuneiforme tertium (Keilbein) für den Mittelzehen 6) Cuneiforme secundum für den zweiten Zehen. Das Cuneiforme primum ist verkümmert wegen des verkümmerten großen Zehens.

Die Mittelfußknochen lassen sich leicht an ihren ebenen Gelenkflächen erkennen, die sie gegen die Wurzelknochen legen. An ihrem Unterende steht ein platter Gelenkkopf, der auf der Unterseite mit einer hervorragenden Kante versehen ist, woneben noch kleine isolirte Knöchelchen (Sesambeine) Platz nehmen. Die ersten Phalangen haben am Oberende eine dem Gelenkkopfe der Mittelfußknochen entsprechende Grube, vorn eine cannelirte Rolle, unten hinter der Rolle zwei hervorstehende Wurzeln zum Ansatz von Bändern. Die zweiten Phalangen haben am Hinterende oben einen stark vorspringenden Tuberkel, dem auf der Gelenkfläche eine vorragende Kante



entspricht, der vordere Gelenkkopf nicht cannelirt. Dadurch werden die dritten Phalangen (Krallenphalangen) sehr beweglich, sie haben auf ihrer Gelenkfläche unten einen starken Fortsatz, oben dagegen nicht, sind daher nach oben zurückziehbar (Tab. 1 Fig. 11). Vorn eine Knöchenscheide, worin die Kralle paßt. Die Kralle selbst ist unten geschlitzt, besteht aber nur aus Hornsubstanz und hat sich daher nicht fossil erhalten.

Die vordern Extremitäten beginnen mit dem Brustgürtel (Artus pectoralis):

Das Schulterblatt (scapula) ist ein dünner platter Knochen mit wenig Diploe und sitzt frei im Fleische. In der Mitte außen verläuft eine hohe Gräthe (spina), die vorn oben mit einer langen Spitze (acromion) endigt, an welche sich das bei Kägen nur verkümmert vorhandene Schlüsselbein setzt. Unten vorn findet sich noch eine kleine Nebenecke. Die Gelenkfläche ist flach und springt oben mit dem Schulterhaken (coracoideum) vor.

Der Oberarm (humerus). Sein flacher Gelenkkopf steht nach hinten innen, außen vorn ein dicker Höcker (tuberculum majus), innen vorn ein kleinerer (tuberculum minus), zwischen beiden der sulcus intertubercularis für die Sehne des biceps. Der ganze Kopf mit den beiden Höckern trennt sich bei jungen leicht los (Epiphysis), die Diaphyse unten hinten ziemlich kantig. Unten eine breite Rolle, dahinter die tiefe Fossa für das Olecranon, innen eine Knochenbrücke, unter welcher Nerven und Gefäße bei dem starken Gebrauch der Pfoten geschlitzt durchgehen.

Der Ellbogen (ulna) liegt auf der Innenseite (Daumenseite) des Humerus; oben ragt das Olecranon hoch hinaus, welches in der fossa des Oberarmes sich stemmt. Darunter außen der große halbmondförmige Ausschnitt, in welchem die Rolle des Oberarmes spielt, die unten auf dem Kronenfortsatz des Ausschnittes ruht. Das Olecranon, an dessen Gipfel sich die Streckmuskeln heften, erlaubt nur eine Beugung des Armes. Außen am Kronenfortsatz befindet sich der kleine halbmondförmige Ausschnitt, in welchem der obere Kopf des Radius sich dreht. Unten ist das Bein schlank, sein processus styloideus ragt weit hinab, und articulirt mit dem os pisiforme und triquetrum.

Die Speiche (radius) ist umgekehrt oben dünner als unten. Oben hat das Capitulum mit elliptischer Pfanne in dem kleinen halbmondförmigen Ausschnitt ihren Platz, während das Tuberculum innen darunter sich an die Ulna schmiegt; in der untern Gelenkfläche ruht der Hauptwurzelknochen der Hand, das Naviculare. Dreht sich die Speiche, so dreht sich die Hand mit. Beugt sich dagegen die Ulna, so beugt sich auch die Speiche mit, es folgt dann gleichfalls die Hand dieser Bewegung.

Die Hand (Vorderfuß) hat zwar 5 Zehen, aber der Daumen ist doch sehr verkürzt. Mittelhandknochen (metacarpi) und Phalangen sind denen des Hinterfußes sehr ähnlich, aber kleiner, unter den Handwurzelknochen (carpi) zeichnet sich hauptsächlich aus:

1) Das Kahnbein (naviculare) füllt die ganze Gelenkfläche am Radius aus, und wird beim Menschen durch zwei Knochen, naviculare und lunatum, vertreten. Es hat eine galgenförmige Gestalt. 2) Erbsenbein (pisiforme) liegt hinten auf der Kleinfingersseite, von länglicher Form, vertritt die Stelle des Calcaneus. Zwischen beiden liegt in der hintersten Reihe

3) das dreieckige Bein (triquetrum); in der vorderen Reihe dagegen 4) das Hakenbein (hamatum) zum Ansatz für den fünften und vierten Finger; 5) das Kopfbein (capitulum) für den Mittelfinger; 6) das kleine vieleckige Bein (multangulum minus) für den Zeigefinger, endlich 7) das große vieleckige Bein (multangulum majus) für den kleinen Daumen.

## Der Mensch

scheint den Schlüsselstein der Schöpfung zu bilden. Zwar wollte man schon früh Ueberreste, insonders von Riesen, in den tiefern Erdschichten gefunden haben, doch beruhte die Sache stets auf Täuschung. Häufig gaben die Knochen großer Thiere die Veranlassung, namentlich die Backenzähne vom Mastodon, und allerdings war eine solche Deutung, so lange man von ausgestorbenen Geschöpfen nichts ahnete, sehr verzeihlich, denn die Zähne (Tab. 4 Fig. 8) erinnern wirklich an Menschenzähne, aber erreichen  $\frac{2}{3}$  Fuß Länge! Ja wer weiß, ob der alte Glaube an ein untergegangenes Riesen-geschlecht hier nicht seine dunkeln Fäden aufknüpft, denn schon Augustus hatte auf Capri eine Sammlung solcher Dinge (Sonst und Jetzt pag. 236).

Als man späterhin in den Petrefakten die Zeugen einer Sündfluth zu erkennen meinte, wurde natürlich nichts eifriger gesucht, als die Gebeine des vertilgten Menschengeschlechts. Scheuchzer war der glückliche Finder. Als er noch auf der Universität Alttorf (auf Rias gelegen) mit einem seiner Freunde spazieren gieng, fand dieser einen grauen Kalkstein (Stinkstein der Posidonienschiefer) mit Gebeinen, die ihn mit panischem Schrecken erfüllten, und Scheuchzer erkannte darin zwei Menschenwirbel (Cuvier aber Wirbel des Ichthyosaurus Tab. 9 Fig. 2).

Den größten Ruf erlangte jedoch sein „Homo diluvii testis, et theoskopos; Beingerüst eines in der Sündfluth ertrunkenen Menschen. Zürich, 1726“, in den tertiären Süßwasserkalken von Deningen am Bodensee gefunden. Beide, Wirbel und Beingerüst, sind auch in der „Kupfer-Bibel, in welcher die Physica sacra oder geheiligte Naturwissenschaft derer in der Heiligen Schrift vorkommenden natürlichen Sachen deutlich erklärt und bewährt von J. F. Scheuchzer. Um 1731“, wieder abgebildet und beschrieben: „ein „recht seltenes Denkmal jenes verfluchten Menschen-Geschlechts der ersten „Welt. Die Abbildung gibt zu erkennen den Umcreiß des Stirnbeins, die „Augenleisen, das Loch an der untern Augenleise, welches dem großen Nerven „vom fünfften Paar den Durchpaß giebet, Ueberbleibsel des Gehirns, das „Joch-Bein, etwas übriges von der Nasen, ein ziemlich Stück von denen „läuenden Mäuslein, weiters 16 Rückgrad-Wirbel, Anzeigen der Leber“.

„Betäubtes Beingerüst von einem alten Sünder,  
Erweichte Stein und Herz der neuen Bosheits-Kinder.“

Heute erscheint es uns freilich fast unerklärlich, daß ein Arzt und Naturforscher, wie Scheuchzer, mit solcher Blindheit geschlagen sein konnte, allein noch viele seiner Nachfolger erkannten ebenfalls das Richtige nicht, und erst G. Cuvier wies dem allerdings merkwürdigen Geschöpfe seinen wahrhaften Platz unter den Fröschen als *Salamandra gigantea* an.

Als im Anfange unseres Jahrhunderts die Versteinerungen endlich in

ein richtiges Licht gestellt waren, suchte man zwar nicht mehr nach Sündfluthmenschen, dagegen nach Prädamiten, die 1655 schon Le Peyrère aus dem ersten Capitel der Genesiß abzuleiten versuchte. Ein Skelet im Meerwasserfalle von Guadeloupe (westindische Inseln), das Dr. König (Transactions of the philosoph. Society 1814) abbildete und beschrieb, lenkte auch alsbald die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich. Hier haben wir nun zwar unzweifelhaft ein wahrhaftes Menschengerippe in festem Kalkgestein, allein das Gestein liegt ganz oberflächlich, wird sogar von der Springfluth bedeckt, und bildet sich noch fortwährend unter den Augen der Bewohner. Die Reste gehören also ohne Zweifel einer verhältnißmäßig neuen Zeit an, oder können zum wenigsten keinen Beweis für ein hohes Alter des Menschengeschlechts abgeben. Man mußte sich also nach bessern Beweisen umsehen.

Schlothheim glaubte eine Zeitlang diese in den Spalten des Zechsteingipses zwischen Köstrib und Kaschwitz an der Elster gefunden zu haben (Petrefactenkunde 1820 pag. 1). Diese Spalten sind von Diluviallehm erfüllt, in welchem Menschenknochen in Gesellschaft mit Rhinoceros tichorhinus, Elephas primigenius, Hyaena spelaea bis in 30 Fuß Tiefe vorkommen. Allein zugleich trifft man auch viel Knochen von Hunden, Wiesel, Hasen, Hamstern, Eichhörnchen, Ratten, Haushühnern, Eulen, Fröschen. Diese sind entschieden nicht fossil, haben noch viel Gallerte wie die Menschenknochen. Das hat denn auch Schlothheim selbst wieder zu anderer Ansicht gebracht (Nachträge zur Petrefactenkunde 1822 pag. 1) und heute wird keiner mehr sie für wirklich fossil halten. Vielleicht läßt sich dasselbe von dem Homme fossile im vulkanischen Tuffe des Mt. Denise bei Le Puy en Velay geltend machen (Aymard Bull. géol. Fr. 1848. VI. 54). In solch lockeren Gebirgen fehlt es an jeder Sicherheit.

Noch geringere Wichtigkeit darf man auf die Menschenknochen in den Bärenhöhlen legen. Denn hier mischt sich auch so vieles nicht Fossile bei, und die Menschengebeine stehen meist dem Neusten darunter so nahe, daß man sich in der That wundern muß, wie man diesen Dingen so viel Gewicht beilegen mochte. Wiewohl sich auf der andern Seite nicht läugnen läßt, daß die Erklärung viel Schwierigkeit macht, wie die Menschengebeine, nicht selten in ganzen Skeleten, in die Höhlen hineingekommen seien. Oft bleibt kein anderer Ausweg, als anzunehmen, die Menschen haben darin gewohnt. So war es z. B. in der Erpfinger Höhle, südlich von Tübingen, wo man sogar noch Reste eines Feuerherdes wahrgenommen hat. Auf ein ganz neues Feld führen uns dagegen die

**Kunstproducte.** Unsere Archäologen unterscheiden in dieser Beziehung eine Stein-, Erz- und Eisenformation; und gerade die ältesten ganz roh behauenen ungeschliffenen Feuersteine fand Boucher de Perthes unter dem Lehm im Riese des Sommethales bei Abbeville und Amiens in der Picardie, neben Mammuth und Rhinoceros-Nesten. Die Feuersteine sind so roh bearbeitet, daß man selbst die besten als Kunstproducte angezweifelt hat. Leider kommen auch sie nicht bloß in der untersten Diluvialschichte, sondern durch die ganzen obern Lager zerstreut vor, was immerhin zur Vorsicht mahnen muß. Doch hat Prestwich (Phil. Transact. 1861. Vol. 150 pag. 227) sich bestimmt von der Thatsache überzeugt; und wäre das Gebirge wirklich unverrückt, dann müßte der Mensch mit den Mammuthen zusammen schon die Erde bevölkert haben, was an sich gar nicht unwahrscheinlich ist. Aber man vergesse bei diesen

Beweisen nicht, wie leicht Kunstproducte in die Erde an Orte gerathen, wo es einem ganz unbegreiflich scheint, und wie leicht fossile Knochen vom Wasser ausgewühlt und auf secundäre Lager geführt werden. Bedenklich ist der Streit in der französischen Akademie (Compt. rend. 1863. LVI. 782, 810, 987), und Falconer erklärt in der Times geradezu, daß alle haches aus der couche noire von Moulin-Quignon unächt seien. Auch E. de Beaumont läugnet die Gleichzeitigkeit der Kunstproducte mit Mammuthsknochen. Von den bearbeiteten und mit rohen Zeichnungen überkrigelten Gebeinen (wie sie sich namentlich in südfranzösischen Höhlen finden) rede ich nicht, denn sie lassen für die Erklärung einen noch weitern Spielraum (Robert, Compt. Rend. 1864. LVIII. 673).

Der fossile Mensch ist damit wieder in den Vordergrund getreten, die Vor- und Jetztwelt rücken immer näher an einander, und schon gibt es eine Zwischengeschichte, von welcher Geologen wie Historiker Aufklärung erwarten. Phell (pag. 15) der alte Meister auf diesem Gebiet, vertheidigt die Sache nachdrücklich: er knüpft an die Pfahlbauten in den Schweizer Seen und die Küchenabfälle (Kjökken möddinger) der dänischen Küsten an; geht zu den Scherben über, welche bei den Bohrungen im lößartigen Nilschlamm aus 22 Meter Tiefe heraufgeholt wurden und kommt dann mittelst der Korallenriffe von Florida und eines Menschen skelets im Mississippidelta, das unter vier Waldschichten 5 Meter tief lag, auf Zeitläufe, die nach Jahrtausenden zählen. Aber Alles das ist noch keine Mammuthszeit, auch kann ein Knochen im Löß des Rheinthales wie im Mississippischlamm von Nathez kaum etwas beweisen, wenn er noch so tief läge, denn gerade der Lehm ist der gefährlichste Feind gegen alle Sicherheit der Beobachtung. Wenn man ferner erwägt, daß in den Höhlen die frischesten Knochen schon nach wenigen Jahrzehnten sich dick mit Stalactiten bedecken, so hat man mit Recht in Deutschland solche Erfunde stets mit Argwohn betrachtet. Ein einziger Blick in die Gailenreuther- oder Erpfinger Höhle (Geologische Ausflüge pag. 185) genügt, um die Gefahr der Schlüsse zu bekunden; das Vorkommen von Kunstproducten mit fossilen Thierknochen (Sicilien, Südfrankreich, Belgien, England, Württemberg) kann nicht angezweifelt werden, wohl aber die Richtigkeit der Folgerungen. Vlos Saint-Acheul und Abbeville machen uns stutzig, weil dort die „Relte“ unter mächtigem Lehm im ächten Diluvialkiese zu liegen scheinen. Auf den neuerlichst gefundenen Unterkiefer (L'ancienneté de l'homme, traduit par Chaper. pag. 151) ist nur geringes Gewicht zu legen. Endlich kommen die

Schädel selbst in Betracht. Bekanntlich ging ihr gründlicheres Studium von Blumenbach (Decas collection. suae craniorum prima — quinta 1790—1808) aus, und wurde besonders durch Requiüs (Müller's Archiv Anat. Physiol. 1845, pag. 84, 1859 pag. 106) vervollkommenet. Derselbe unterscheidet Gentes dolichocephalae mit langem (Länge zur Breite wie 9 : 7) und brachycephalae mit kurzem (8 : 7) Schädel; und jeglicher zerfällt wieder in Orthognathae mit senkrecht abfallenden und Prognathae mit schief vorragenden Kiefern. Je mächtiger die Hirnschale entwickelt ist, desto mehr erscheinen die Gesichtsknochen nur als unbedeutender Anhang, und die berühmte Camper'sche Gesichtslinie nähert sich 90°; so groß ist der Winkel, welchen eine die Stirne berührende Medianlinie mit der Gaumenbasis macht, die durch den meatus auditorius externus zum fundum narium ossearum geht. Während die Gesichtslinie bei Negern auf 70° herabsinkt, steigert sie sich bei dem Kopf des Olympischen

Jupiters von Phidias sogar über das Maß eines rechten. Die Länge des Schädels wird hauptsächlich durch ein Ueberragen des großen Gehirns über das kleine auf der Hinterseite bedingt, während bei den Brachycephalen dasselbe nur deckt, und bei den Thieren endlich nach vorne tritt. Celten und Germanen im Westen Europas zählen wie die Araber und Hindus zu den orthognathen Dolichocephalen; dagegen Slaven, Ungarn, Basken und Etrurier zu den orthognathen Brachycephalen. Die Völker des Caucasus, wozu Blumenbach uns stellte, sind zwar orthognath, aber brachicephal, dagegen die Chinesen, einst für den Hauptstamm der Mongolen gehalten, dolichocephal, aber prognath. Erst die eigentlichen Mongolen, Tartaren, Malaien und Polynesier gehören zu den brachycephalen Prognathen, während die Neger prognathe Dolichocephalen sind. Amerikas Völker haben jenseits der Cordillere kurze, diesseits lange Köpfe. Auffallen muß es dabei, daß die alten Cariben auf den Antillen, die Guanachen auf den Canarien, sammt den Kopten (Nachkommen der Aegyptier), mit Farbe wie braungegerbtes Leder an die dolichocephalen orthognathen Juden anschließen. Regius wurde bei dieser Völkerähnlichkeit an Plato's Atlantis im Timäus erinnert, was Solon von Aegyptischen Priestern erfuhr. Nilsson fand in den nordischen Gräbern mit Steinwaffen Brachycephalen, mit Metallen dagegen Dolichocephalen, und ein von Dr. Schaaffhausen (Müller's Archiv 1858, 453) beschriebenes Skelet aus einer Lehmspalte des Uebergangskalkes im Neanderthale zwischen Düsseldorf und Elberfeld hatte im lang elliptischen Schädel außerordentlich starke Stirnhöhlen, was ein wildes Hervortreten der Augenbrauen-Bogen bedingte, während die abgeplattete Stirn stark zurücktritt. Als Huxley ihn zu Gesicht bekam, rief er sogleich aus, ihm sei noch kein affenähnlicherer Schädel bekannt geworden.

Dem ungeachtet wird es noch Zeit bedürfen, ehe die scheinbaren Thatfachen zu gewissen Schlüssen berechtigen. Denn gerade die Stellung der jüngsten Ablagerungen macht die meiste Schwierigkeit, und vorläufig möchte es immer noch gerathen sein, Menschenknochen und Kunstproducte zum Alluvium zu stellen.

### Erste Ordnung:

#### Quadrumana. Vierhänder.

Die Affen, Tropenbewohner wie die Palmen, sind durch ihre vier Hände ausschließlich auf ein Baumleben angewiesen, das bei einzelnen sogar noch durch einen Wickel- oder Greifschwanz erleichtert wird. Was von ihnen nach dem Tode den Raubthieren entging, vermoderte im Laube der Urwälder. Lange hat man daher ihre Ueberreste vergeblich gesucht, denn was ältere Petrefaktolegen davon angaben, beruhte auf grober Täuschung. Endlich 1836 fanden Baker und Durand sie (*Semnopithecus*) in ihrem heutigen Vaterlande, in den Vorbergen der Himalajahkette am Sutledj, und in den Brasilianischen Höhlen (*Protopithecus*), wohin sie wahrscheinlich von wilden Thieren geschleppt wurden. Die Formen, obgleich ein wenig größer, schließen sich so eng an die noch lebenden an, daß kaum eine scharfe Grenze gezogen werden kann. Jedoch haben in den Tropen die Erfunde nicht das Interesse, wie bei uns in Europa, wo Affen jetzt nicht mehr leben, ausgenommen den einzigen isolirten Felsen von Gibraltar, in dessen Wäldern noch *Inuus sylvanus*

gehegt wird, derselbe, welcher auf der gegenüberliegenden afrikanischen Küste sein Vaterland hat. In der Vorzeit war ihre Verbreitungssphäre nach Norden viel größer, denn man fand Reste in Südfrankreich, Griechenland, Württemberg, ja selbst in England.

*Pliopithecus antiquus* (Blainv., Ann. scienc. nat. 2 ser. VII Tab. 9 Fig. 1), ein vollständiger Unterkiefer mit 16 Zähnen, welchen Lartet 1857 in den Süßwassermergeln zu Sansans bei Auch unter dem 43° entdeckte. (Zweite Säugethierformation.) Er soll mit keinem lebenden völlig übereinstimmen, doch die fünf Höcker des letzten Zahnes auf seinen nächsten südlichen Nachbar *Inuus* hinweisen.

Am Fuße des Pentelicon bei Piskermi fand ein bayerischer Soldat ein Oberkieferbruchstück, das Andr. Wagner *Mesopithecus Pentelicus* nannte (Abhandl. Math. Cl. Münch. Akad. Wiss. III. 1843, pag. 153 Tab. 1 Fig. 1). Von den 16 Zähnen, die einen Affen der alten Welt bekunden, waren nur die zwei vorletzten mit je vier Hügelu erhalten. Die weiten Nasenlöcher näherten ihn dem indischen *Hylobates*, die Zähne gleichen aber mehr dem *Semnopithecus*. Spätere Stücke (Weyrich, Abh. Verh. Akad. 1860) bewiesen jedoch die vollständige Uebereinstimmung mit dem indischen *Semnopithecus*. Er steht dem heiligen *S. entellus*, der noch heute auf dem asiatischen Festlande am weitesten nach Nord und West vordringt, ausnehmend nahe, so daß der griechische Affe, mit *Hippotherium* und *Dinotherium* zusammen vorkommend, dort seine nächsten Verwandten hat. Gaudry fand ein vollständiges Skelet.

Sogar in der Stadt Montpellier wurden 1849 einzelne Zähne des *Semnopithecus monspessulanus* Gervais (Zool. Paléont. franc. tab. 1 fig. 7—12) ausgegraben, der im lebenden *S. nemaeus* seines Gleichen finden soll.

Es ist außerordentlich schwer, einzelnes richtig zu deuten. Seit 1840 machten die zwei Zähne des *Macacus eocenus* (Owen, Ann. of nat. hist. IV. 191) aus dem Londonthon von Ryson in Suffolk, 52° N. B., Aufsehen. Sie werden sogar 1861 (Owen, Palaeontology 347) zu einem besondern Geschlecht *Eopithecus* (dawnape, Dämmerungsaffe) erhoben, und jetzt für einen *Pachydermen* erklärt! (Lyell, l'Ancienneté de l'homme pag. 531). Entgegengesetzt ging es den Zähnen aus der zweiten Säugethierformation unserer Böhmerze (Souls und



Fig. 1.

*Dryopithecus Fontani* (Lartet, Compt. rend. 1856. XLIII) bei St. Gaudens (Ht. Garonne) am Nordrande der Pyrenäen gefunden, so ward es klar, daß wir es auch hier auf der Alp mit Affen zu thun haben, die den menschenähnlichsten Primaten zur Seite stehen. Damit sind unerwartet Aussichten eröffnet, welche einst die Verwandtschaft des Menschen mit den Affen auf unserem Boden ins Licht setzen könnten. Noch herrscht darüber heftiger Streit. Allein so hoch der *homo sapiens* durch Intelligenz über jeglichem Thiere steht, so bedeutungslos wird der körperliche Unterschied, welcher ihn vom Affen trennt; und noch ist der irdische Schauplatz keineswegs so ausgebeutet, daß mit der Zeit diese an sich schon so engen Grenzen nicht noch enger an einander treten könnten. Nicht einmal im Hirn und dessen Windungen, was Owen so lange meinte, kann man eine wesentliche Verschiedenheit nachweisen.

1. **Affen der Altenwelt** mit 32 Zähnen und schmaler Nasenscheidewand (Katarhini, Geoffroy, Arch. Mus. 1843. II. 485) treten in ihren ungeschwänzten Arten dem Menschen am nächsten. Lange galt der Orang-Utang (*Pithecius satyrus*) von Borneo als der Waldmensch, welcher in der Jugend menschenähnliche Eckzähne zeigt, aber im Alter durch seine gewaltigen Fresswerkzeuge sich so in das Thierische zurückentwickelt, daß man erwachsene Individuen anfangs unter dem Namen Pongo für eine besondere Species hielt. Auch die indischen Gibbon's (*Hyllobates*) haben viel Menschenähnliches, doch sind sie klein, und die schlanken Arme hängen bis zu den Knöcheln herab. Bis zum Knie reichen sie dagegen beim Chimpanse (*Simia troglodytes*) von Guinea mit übermenschlicher Größe. Sie galten für die Troglodyten der Alten (Plinius V. 8), wozu noch ganz unerwartet durch den Missionär Savage 1847 der Gorilla von den Ufern des Gabon unterm Aequator kam. *Iopillac* heißt der Carthagische Admiral Hanno die wilden behaarten Menschen, welche an den Felsen eines Sees herumkrochen, Steine warfen und um sich bißen. Die Männer entwischten durch ihre Schnelligkeit, und um zu den Weibern zu gelangen, mußte man sie tödten. Plinius (VI. 36) nennt sie Gorgonen; ihre behaarten Felle wurden Wunders halber im Tempel der Juno aufgehängt, und waren bis zur Eroberung von Carthago zu sehen. In den glänzenden Abbildungen von Geoffroy (Archives du Muséum 1861. X) meint man die Hand und den Fuß eines Riesen vor sich zu haben. Huxley (Zeugnisse für die Stellung des Menschen in der Natur 1863, übersetzt von Carus) läßt daher die Skelette von Gibbon, Orang, Chimpanse, Gorilla, Mensch in der Stufenleiter folgen. Auch unser schwäbischer Waldaffe (*Dryopithecus*) gehörte zu dieser Reihe. Die

2. **Affen der neuen Welt** mit breiter Nasenscheidewand (Platyrrhini) haben dagegen einen vordern Backenzahn mehr, also 36 Zähne. Auch bei den fossilen gilt dieses Gesetz. Nur der kleine Seidenaffe (*Hapale*) in Brasilien hat 20 Backenzähne, also im Ganzen 32, aber schon Makiartig vielspitzig.

Die *Lemurini* (Maki) beginnen die Reihe der Halbaffen (*Prosimii*), und sind auf Madagaskar zu Hause, wo das sonderbare *Li-Li* (*Chiromys*) lebt, mit 2 meißelförmigen Schneidezähnen, wie Nagethiere. Rüttimayer (Neue Denkschr. allg. Schweiz. ges. Naturw. 1862. XIX. Tab. 5 Fig. 87) bildet ein Oberkieferstück mit den drei hintersten Backenzähnen von einem *Caenopithecus lemuroides* ab, der eine Zwischenstellung zwischen Maki und brasilianischen Brüllaffen (*Mycetes*) einnehmen soll. Er lag in den Bohnnerzen des Jura von Egerkingen.

Die *Galeopithecii*, Pelzflatterer, auf den Südseeinseln machen durch ihre Bewegung den Uebergang zu den Fledermäusen. Gar sonderbar lammförmig sind ihre Schneidezähne (Owen, Odontogr. tab. 115) gezackt.

## Zweite Ordnung:

### Chiroptera. Flatterthiere.

Bei den Fledermäusen (Tab. 12 Fig. 3 und 4) sind die Metacarpen und Phalangen der Vorderfüße, den Daumen ausgenommen, sehr verlängert, weil sich zwischen ihnen eine nackte Flughaut ausbreitet, die den ganzen Körper

bis zur Schwanzwurzel wie ein Schirm umgibt. Nur der Daumen ist kurz und mit scharfer Krallen versehen, mittelst welcher sie sich anklammern. Ihre vielspizigen Zähne können gar leicht mit Insectivoren verwechselt werden. Nächtliche Thiere suchen sie am Tage und besonders im Winter finstere Schlupfwinkel. Man findet daher ihre Knochen in Höhlen und Spalten der Erde gar häufig, aber meist nicht fossil, obgleich viele derselben als fossil ausgegeben werden. Die aus den Bärenhöhlen möchten wohl alle nicht fossil sein, selbst die Reste aus den tertiären Schieferen von Deningen und Weisenau stehen den bei uns lebenden Formen so nahe, daß ein Theil derselben leicht noch angezweifelt werden könnte, wenn man berücksichtigt, wie leicht bei so kleinen Knochen Täuschungen möglich sind. Jedenfalls knüpft sich an keinen Fund ein besonderes petrefactologisches Interesse. Euvier legte jedoch auf die ächt fossile *Vespertilio parisiensis* (*Serotinoides antiquus* Blainv.), die er nach langem vergeblichem Suchen in Gyps vom Montmartre fand, ein Gewicht (*Discours sur les révolutions de la surface du Globe*, Tab. 2 Fig. 1 u. 2), weil man bis dahin glaubte, sie hätten wie die Affen vor der Fluth nicht gelebt. Owen gibt zwei Zähne von Ryson, Wagner aus der Knochenbreccie von Cagliari.

### Dritte Ordnung:

#### Ferae. Raubthiere.

Sie zeigen uns die auffallenden Veränderungen, welche die Erde noch in letzter Urepoche erlitten haben muß, in ihrer vollen Bedeutung. Bei keinem Säugethiere finden wir die größte Kraft im kleinsten Raum so concentrirt, als hier. Vor der Schöpfung des Menschen waren sie daher die Herren der Erde, und weit über den nördlichen Erdkreis verbreitet. Die Elasticität ihrer Sehnen in Verbindung mit einem kräftigen Knochenbau gewähren dem Körper große Schnellkraft gepaart mit Zähigkeit des Lebens. Ihr Skelet kann um so mehr als passender Typus genommen werden, da sie von mittlerer Größe leicht zugänglich sind. Sie zerfallen in zwei Gruppen:

- a) *Carnivora*, Fleischfresser, mit gürtelförmigen und
- b) *Insectivora*, Insectenfresser, mit scheibenförmigen Mutterkuchen.

a) *Carnivora* sind für uns bei weitem die wichtigsten: sechs kleine Schneidezähne unten und oben, sehr stark hervortretende Eckzähne (Fangzähne) von conischer Form, und mehrspizige Backenzähne, nach deren Verschiedenheit man auf die Nahrung schließen kann.

#### 1) Raçe. *Felis*.

Mit der geringsten Zahl der Backenzähne, die spizig blos zum Zerreißen der Nahrung geeignet sind. 6 Schneidezähne mit starker comprimierter Wurzel, oben und unten auffallend klein, dadurch wurden die 4 Eckzähne, innen hinten mit einer markirten Kante, zum Reißen und Einhauen um so wirksamer. Von den 4 Zähnen in jeder Oberkieferhälfte ist der vordere (erste) einspizig aber auffallend klein, was den Eckzähnen eine um so freiere Stellung und bessere Wirkung gibt; der zweite zweiwurzellig und einspizig mit unbedeutender Nebenspitze an der Wurzel; der dritte Fleischzahn (*Carnassière*) genannt, hat vorn



auf der Innenseite einen vorspringenden Höcker mit besonderer Wurzel, das Blatt außen drei Zacken mit zwei Wurzeln; hinten innen steht noch ein ganz kleiner Höckerzahn (Kornzahn) neben dem Fleischzahn. Von den drei Unterkieferzähnen haben die zwei vordern Lücken Zähne eine Hauptspitze, der hintere dem Fleischzahn entsprechende zwei Spigen. Bloß diesem geht kein Milchzahn voraus, er ist also ein echter hinterer Backenzahn (Ergänzungszahn), während der obere Fleischzahn einen kleinen höckerigen Milchzahn verdrängt. Besonders charakteristisch ist der weite Abstand des brückenförmig nach oben gebogenen Jochbeins, damit die gewaltigen Beißmuskeln möglichst Platz und Halt bekommen. Die Lambda- und Pfeilnaht erheben sich in hohen Kämme (pag. 22).

### Höhlenlöwe. *Felis spelaea* Goldf.

Nov. Act. Leop. 1821 tom. X pag. 498.

Dieses gewaltige Thier, was an Größe und Kraft noch die lebenden Löwen und Tiger übertraf, hat schon Rosenmüller in den fränkischen Dolomithöhlen in fast vollständigen Skeleten gesammelt (Berliner Museum). Da die Knochen der Kagen unter sich so außerordentlich nahe stehen, so bleibt kaum ein anderes Unterscheidungsmittel als die Größe, man schwankt daher noch, ob man sie für Löwen- oder Tigerknochen halten soll, N. Owen hielt sie eine Zeitlang für Tiger, „allein der Nasalfortsatz des Oberkiefers reicht mit seiner Spitze so weit zurück als das Nasenbein, daher kein Tiger, sondern Löwe“. Mag dem sein wie da wolle, so steht doch die Thatsache fest, daß noch zur Zeit der Höhlenbären blutgierige Thiere dieser Art Deutschland heimjuchten. Gegenwärtig sind sie selbst aus Europa verschwunden, und nur in einsamen Gegenden warmer Länder vermögen sie sich noch zu halten, wo der Königstiger im Dickicht großer Flußniederungen Ostindiens und der Löwe mehr in den Gebirgen afrikanischer Wüsten Schutz finden. Man könnte daraus schließen wollen, daß auch zur Löwenzeit Deutschland sich eines besseren Klimas erfreut haben müsse, als heute. Allein seitdem man weiß, daß der Königstiger Streifzüge über die Centralkette von Asien hinaus bis in die Wälder Sibiriens (52° N. B.), die noch bedeutend kälter sind, als die unserigen, macht, erscheint die Thatsache in anderem Lichte. Die beugsame Natur einer Kage gewöhnt sich an jedes Klima, wenn sie nur warmblütige Thiere findet. So lange also Deutschlands Urwälder diese in gehöriger Zahl nährten, zogen auch jene ihnen nach. Erst der Mensch hat sie vertrieben, wie der Löwe sich in kurzer Zeit zurückzog, als die Franzosen Nordafrika besetzten. Einige historische Ueberlieferungen verdienen hier Beachtung. Ich will zwar kein Gewicht auf den Vers im Niebelungen Liede legen, wornach es vom Siegfried auf einer Jagd in den Vogesen heißt:

Earnach er viel schiere einen ungefügen Leuwen fand.  
Der Leu lief nach dem Schusse nur dreier Sprünge lang.      Vers 3747.

Demn man kann dieß für eine poetische Freiheit halten, wie es auch eine Hauptthat mythischer Helden Griechenlands war, das Land von Löwen zu reinigen, Herkules erlegte sie im Peloponnes und auf dem Parnassus. Allein Herodot (VII 125) sagt bestimmt, daß die provianttragenden Kameele der

Perfer in Macedonien (am Nestus, dem heutigen Karasu) von Löwen angefallen wurden. Auch redete Aristoteles von zwei Löwenpecies: die eine mit kraufern Haar und feigern Charakter, die andere mit längerem Haar und Edelmuth. Jetzt kennt man nur die letztere, denn auch der Babylonische Löwe im Regentspark hatte eine vollere Mähne als der Cap'sche. Wenn es aber in historischer Zeit noch in dem bevölkerten Griechenland Löwen gab, so schweiften dieselben gewiß nach Deutschland herein, wo sie ungestörter auf Beute lauern konnten. Es scheint demnach der Faden zwischen den Höhlenlöwen und den jetzt noch in der alten Welt lebenden großen Katzen zu keiner Zeit abgebrochen gewesen zu sein.

Vom größten Löwen bis zur kleinsten Katze hinab sind Knochen gefunden worden, unter denen bei uns der Luchs, in Amerika der Jaguar (*F. onca*) noch in jüngster Zeit eine Stelle finden. Hätte man nicht die Felle, so würde man sich schon in den lebenden (Leoparden, Wolkentiger, Ozelot, Guepard zc.) nicht zurecht finden, geschweige denn in den fossilen. Daher die vielen Namen. Der schöne Unterkiefer der *F. Avernensis* Croizet et Jobert Foss. de Puy de Dôme aus den jungtertiären Binsteingeröllen der Auvergne läßt auf ein Thier von der Größe des Jaguars schließen. *F. quadridentata* Bl. Ostéograph. Fel. tab. 15 liegt in einem Schädel von Sansan (Gers Dep.) vor, von der Form des Guepard. Der Unterkiefer scheint einen kleinen Lückenzahn mehr zu haben, daher von Gervais zum Geschlechte *Pseudaelurus* (*αλλουρος* Kater) erhoben. Merkwürdiger als alle ist jedoch Kaup's

**Machaerodus** (Schwertzahn), dessen gekerbte comprimirtte Eckzähne im Oberkiefer wie zwei Schwerter (Epochen der Nat. pag. 746) hervorstecken. Die untern Eckzähne sind dagegen auffallend klein, aber auch gekerbt auf der innern Kante, wie nebenstehendes Stück aus dem Süßwasserfall von Ulm. Meist nur  $\frac{2}{3}$  Backenzähne vorhanden, und davon ist der vordere im Unterkiefer auffallend klein, die übrigen aber durchaus katzenartig, wie der große Fleischzahn (Epoch. Nat. pag. 718) aus unsern Bohnnerzen beweist, die Kaup als *Felis prisca* von Eppelsheim abgebildet hat. Doch bekam schon Cuvier (Oss. foss. V. 2 pag. 517) aus dieser berühmten Lokalität von Schleiermacher comprimirtte Eckzähne, welche lange dem Toskaner Ursus *cultridens* zugeschrieben wurden. Bis endlich Bravard's *Felis megantereon* aus den Binsteintuffen der Auvergne die Zähne in ihren Klaffen gab. Wagner (Münchener Abt. Wiss. 1854. Band 7) bildet von Piskermi eine vordere Schädelhälfte als *M. leoninus* ab. Es möchten wohl alle Reste der zweiten Säugethierformation zu dieser Gruppe gehören. Etwas verschieden davon scheint *M. neogaeus*, welchen Lund in den brasilianischen Knochenhöhlen fand, anfangs für Hyänen hielt, dann aber *Smilodon* (Messerzahn) nannte. Blainville (Ostéogr. Felis. tab. 20) bildet den prachtvollen Schädel von 14 Zoll Länge ab, für welchen die französische Akademie 4000 Franken zahlte. *M. latidens* Owen Brit. foss. Mamm. 180 aus Kentshöhle bei Torquay in Devonshire gleicht einem comprimirtten Megalosaurenzahn. Namen wie *Steneodon* (Schmalzahn), *Drepanodon* (Sichelzahn) zc. beziehen sich alle auf die merkwürdige Beschaffenheit der Eckzähne. Einen *Metacarpus* aus dem Pariser Gyps schreibt Blainville (Ostéogr. Felis.

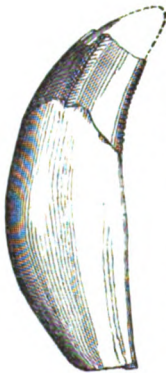


Fig. 2.

nischen Knochenhöhlen fand, anfangs für Hyänen hielt, dann aber *Smilodon* (Messerzahn) nannte. Blainville (Ostéogr. Felis. tab. 20) bildet den prachtvollen Schädel von 14 Zoll Länge ab, für welchen die französische Akademie 4000 Franken zahlte. *M. latidens* Owen Brit. foss. Mamm. 180 aus Kentshöhle bei Torquay in Devonshire gleicht einem comprimirtten Megalosaurenzahn. Namen wie *Steneodon* (Schmalzahn), *Drepanodon* (Sichelzahn) zc. beziehen sich alle auf die merkwürdige Beschaffenheit der Eckzähne. Einen *Metacarpus* aus dem Pariser Gyps schreibt Blainville (Ostéogr. Felis.

tab. 18 pag. 154) mit Entschiedenheit einem *Felis pardoides* von der Größe eines Panther zu. Es würde das die älteste Raze sein, die übrigens Cuvier (Oss. foss. pag. 282) für *Viverra* hielt.

## 2) Hyäne. *Hyaena*.

Hat bereits  $\frac{1}{2}$  Backenzähne, d. h. jederseits einen Rückenzahn mehr als die Katzen. Auch ist ihre Basis breiter und kräftiger, mehr zum Zermalmen der Knochen geschaffen. Fleischzahn noch lagenartig, davor aber unten und oben 3 Backenzähne, oben hinten innerhalb des Fleischzahnes gleichfalls ein kleiner Höckerzahn. Cuvier hat sie daher zu den Katzen gestellt. Allein das Skelet gleicht mehr den Hunden, namentlich ist auch am Oberarm die Grube für das Olekranon durchbrochen, und die kleine Knochenbrücke innen fehlt. Die Pfeilnaht der Scheitelbeine und die Lambdanaht des Hinterhauptbeins entwickeln sich zu ungeheuren Kämme, die auf die Kraft der Muskeln hinweisen. Sie ziehen Aas und Knochen dem frischen Fleische vor, leben gesellig, vorzüglich gern in Höhlen. Die feige gestreifte Hyäne (*striata*) im Norden Afrika's, und die wilde gefleckte (*crocuta*) mehr im Süden bilden die beiden Hauptspecies.

### Höhlenhyäne. *H. spelaea* Goldf.

Schließt sich weniger an die gestreifte, sondern so eng an die gefleckte, welche heute nur bis zum Senegal reicht, an, daß sie Cuvier geradezu *H. crocuta fossilis* nannte, Goldfuß meint jedoch, ihre Kämme seien stärker ausgebildet, das Hirn kleiner, die Fochbogen weiter, überhaupt die Größe und Stärke des Thieres bedeutender gewesen. Es ist eine zweite jener kräftigern Urformen, die sich schon mit Mammuthsresten in Gypsplatten von Köstliz, Quedlinburg, im Lehm von Ganstatt zc. vorfinden, besonders aber die Höhlen, wie Ganlenreuth, Sundwich, Kirkdale zc. zu ihrem Lieblingsaufenthalt wählten, wohin sie ihre Beute, wie noch heute in Asien, zusammenschleppten. Manche Höhlen lieferten so viel, daß man sie im Gegensatz von Bären-Hyänenhöhlen genannt hat. Eine solche ist die Höhle von Kirkdale im weißen Jurakalksteine des östlichen Northshire, 245 Fuß lang aber an den meisten Stellen so niedrig, daß ein Mann nicht aufrecht stehen konnte. Buckland hat sie 1821, wo sie durch einen Steinbruch aufgedeckt wurde, untersucht, die Knochen lagen in einem festen Lehme zerstreut, bei weitem die meisten gehörten der Hyäne an, deren Excremente mit unverdauten Knochen- und Zahnbruchstücken sogar noch erkennbar waren, dabei lagerten theilweis angenagte Knochen vom Ochse, Pferd, Reh, Rhinoceros, Elephant, die im Ganzen den Anschein hatten, als wären sie hineingeschleppt. Buckland glaubt daher, die Hyänen hätten in der Höhle gelebt, und wären dann von einer großen Fluth getödtet und begraben worden (*Reliquiae diluvianae*, 1823). Sömmering (*N. Acta Phys. Med.* 1828 XIV) beschreibt einen durch Biß verwundeten, aber vollständig geheilten Schädel. In der Wooleyhöhle bei Wells am Südbhänge der Mendip-Hügel (*Quart. Journ. Geol. Soc.* 1862 XVIII. 115) kommen mit Hyänenknochen rohbearbeitete Feuersteine vor.

## 3) Hund. *Canis*.

Ist mit Fuchs und Wolf, womit er fruchtbare Bastarde erzeugt, so eng verbrüdet, daß man ihre Knochen nur nach der Größ: unterscheiden kann.

Von den 7 Backenzähnen sind oben der Fleischzahn mit den drei davorstehenden Backenzähnen noch lagenartig, aber hinter dem Fleischzahn folgen zwei bedeutend große weit nach innen ragende Höckerzähne, mit denen sie die Speise mehr zerkleinern können. Im Unterkiefer vier Lückenzähne vor dem Fleischzahn, von dem nur der untere Theil dem der Kage gleicht, dahinter noch ein starker Höckeransatz, größer als bei der Hyäne; außerdem noch zwei, wenn auch kleine Höckerzähne.

Der Stammvater des Hundengeschlechts ist bereits von Cuvier in den Gypsbrüchen von Paris als *Canis parisiensis* durch ein Unterkieferbruchstück nachgewiesen. Er gleicht dem im Norden so stark verbreiteten Polarfuchs (*C. lagopus*) in Form, und übersteigt die Größe eines gewöhnlichen Fuchses nicht. Das Geschlecht setzt sich durch die jüngern Schichten fort; so z. B. erwarb Murchison aus den Deninger Kalkplatten einen fossilen Fuchs, den Meyer später *Canis palustris* nannte, *Dvon* sogar zu einem besondern Geschlecht *Galecynus* (Wieselhund) erhob. Einzelne Zähne von Thieren mittlerer Größe haben sich in der Auvergne, in den Bohnerzen der Alp, im Süßwassertalke von Ulm u. wiederholt gefunden, und Veranlassung zu mehreren neuen Thiergeschlechtern gegeben. Erst in der Diluvialepoche liegen die unzweideutigen Vorläufer der lebenden Race: ein Höhlenwolf und Höhlenfuchs (Tab. 1 Fig. 12 aus der Erpfingerhöhle auf der Alp) mit den deutlichsten Anzeichen der Fossilität, wenigstens befinden sie sich mit Höhlenbär und Höhlenlöwe in gleicher Masse und gleichem Zustande. Blainville meint sogar, daß *Canis familiaris* darunter sei: der Haushund habe die Katastrophe überlebt, der nachfolgende Mensch sich seiner freundlich angenommen und vom Untergange gerettet. Dies erkläre zugleich die auffallende Thatsache, daß gegenwärtig keine wilde Species vorkomme, von der er abstammen könne. Allein die Unsicherheit solcher Behauptungen leuchtet gleich ein, wenn man erwägt, wie wenig Knochen allein einen Schluß auf die feinen Unterschiede der weichern thierischen Theile erlauben, um die es sich doch hier handelt.

Cuvier spricht auch von einem *Canis giganteus* aus dem Dinotheriumlager von Avaraz. Nach dem Eckzahn und obern vorletzten Mahlzahn zu schließen, wäre dieser, mit dem Wolfe verglichen, 8 Fuß lang und 5 Fuß hoch geworden. Blainville stellt ihn zum *Amphicyon*. Der Hund (*κυν, κυνός*) spielt bei der Namensgebung eine große Rolle: *Cynodon* beschreibt Nymard aus den jungtertiären Süßwassermergeln von Central-Frankreich, welchem sich wahrscheinlich *Cynotherium*, *Cynodictis*, *Eloeyon* eng anreihet; *Palaeocyon* fand Lund in brasilianischen Höhlen. Blainville (*Ostéogr. Subursi* tab. 13) rechnet dahin auch den *Arctocyon primaevus* aus den untersten Süßwasserfalken des Pariser Beckens, vor und hinter dem dreifseitigen Fleischzahn stehen drei Backenzähne. Fast von der Größe des Wolfes bildet er das älteste hundsartige Raubthier. Auch Vartet's *Amphicyon* aus der Dinotherienformation von Sansan war hundsähnlich, und in der zweiten Säugethierformation sehr verbreitet, denn H. v. Meyer's *Harpagodon* von Mößkirch und *Gulo Diaphorus* (Kaup, *Ossem. foss. I Carniv. tab. 1 fig. 1*) von Eppelsheim gehört dahin, und aus dem Dinotherienlager von Frohnstetten habe ich ein ganzes Gebiß zusammengestellt, welches mit *A. major* Blainv. *Ostéogr. Subursi* tab. 14 gut stimmt. Die Zähne sind an ihren

Spitzen häufig etwas abgelaugt. Gar gewaltig dick und hinten kantig war der obere Eckzahn, und ganz besonders hundsähnlich der hintere kleine Höckerzahn, dessen einwurzelige Krone einen Kreis bildet, worauf sich eine einfache stumpfe Schmelzpyramide erhebt. Kleine Reste sind gar leicht mit



Fig. 3.

*Viverra* Zibetthier zu verwechseln, das heute noch in Südfrankreich lebt, denn seine  $\frac{2}{3}$  Backenzähne gleichen dem Hunde, daher auch die Schwierigkeit *Viverra Parisiensis* (Cuv. Oss. foss. III. 272) aus dem Pariser Gyps richtig zu deuten.

*Mustelinen*, wozu Wieseln Marder Iltis (Württ. Jahrb. 1861. 325) gehören, finden sich oft in den Höhlen, aber nicht fossil. Ebenso die nur am Wasser lebende Fischotter, und doch ist es bemerkenswerth, wie diese z. B. in die Erpfinger Höhle kam, wo doch auf dürrer Alp weit und breit kein Aufenthaltsort für sie war. Noch absonderlicher ist

*Gulo*, der Vielfraß (Fjelfras d. i. Felsenbewohner), jener wegen der bekannten durch Olaus Magnus verbreiteten Fabel viel genannte *G. borealis* ist gegenwärtig auf die nördlichen Wälder von Scandinavien und Rußland zurückgedrängt, wo er, obgleich nicht größer als ein Dachs, selbst Rennthiere anfällt. Vereinzelt wurde er jedoch nach Schreber auch in Sachsen und bei Helmstedt geschossen. Da nun Cuvier kaum spezifische Unterschiede am Höhlenwelfraß (*G. spelaeus*) auffinden konnte, und die, wenn sie vorhanden, mindestens gering sind, so dürfte auch hier eine Verbindung des fossilen mit dem lebenden bestehen. Der Zahnbau gleicht den Mustelinen,  $\frac{2}{3}$  Backenzähne, nur ein Höckerzahn hinter dem Fleischzahn. Eine Knochenbrücke am untern Ende des Oberarmes. Sein Äußeres gleicht dem Bären.

#### 4) Höhlenbär. *Ursus spelaeus* Tab. 1 Fig. 6—9.

$\frac{2}{3}$  in gedrängter Reihe stehende Backenzähne; oben hat der vordere drei Hügel mit zwei Wurzeln, und entspricht in seiner Form noch ziemlich dem Fleischzahne der Hunde und Katzen; der zweite fünf Hügel und drei Wurzeln, die beiden Hügel außen ragen hoch hinaus; der dritte  $\frac{2}{3}$  Zoll lang und halb so breit, zeigt von außen zwei Höcker, der übrige Theil ist flach tuberculös, der ganze Zahn wird durch 5 Wurzeln im Kiefer befestigt. Ueberhaupt haben diese beiden hinteren Höckerzähne analogen Bau mit Menschenzähnen, zeigen also gemischte Nahrung an. Unten ist der erste mit seinen vier Hügeln fleischzahnartig, die hintern drei haben nur niedrige Höcker; die drei vordern zweiwurzelig, der hinterste hat aber nur eine breite Wurzel. Die Eckzähne sind weniger kantig als bei Katzen, und im Oberkiefer kleiner als im Unterkiefer. Die Schneidezähne innen mit einem dicken Schmelzkragen werden durch ihre bedeutendere Größe schon zum Fassen geeigneter.

Die meisten Höhlenbären haben selbst in frühester Jugend nicht die Spur eines Lückenzahnes, also stets nur 30 Zähne, nämlich 12 Schneidezähne, 4 Eckzähne und 14 Backenzähne. Jedoch bei einzelnen Individuen zeigt sich im Unterkiefer hinter dem Eckzahn eine kleine Alveole, seltener auch noch im Oberkiefer an der gleichen Stelle. Sehr vereinzelt stehen aber die Fälle, wo noch im Oberkiefer vor dem Fleischzahn ein kleiner Platz hat, so daß zwei Lückenzähne oben und einer unten bei dem Höhlenbären zu dem Maximum gehören, also nie über 36 Zähne vorkommen. Bei lebenden

Bären ist diese Zahl dagegen ein Minimum, gewöhnlich stehen unten und oben drei solcher kleinen Zähne, wodurch die Summe auf 42 erhöht wird. Wenn dieselben auch unwichtig sind, und zum Theil ausfallen, so fehlen sie doch niemals ganz. Bemerkenswerther Weise sind gerade diejenigen Individuen, welchen alle Lückenzähne fehlen, die kräftigsten, mit dem Auftreten der Lückenzähne nimmt die Größe ab, und es tritt in dieser Beziehung eine solche Annäherung an die heutiges Tages noch in Europa lebenden Bären ein, daß die Bestimmung große Schwierigkeit macht. Man erkennt auch hier wieder leicht die Anknüpfungspunkte an die Jetztwelt.

Im Durchschnitt ward der Höhlenbär  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$  größer als die bei uns lebenden Bären, besonders sind die Tagen auffallend breiter, und die Knochenkämme des Schädels viel stärker entwickelt. Die Schädel selbst fallen in zwei Gruppen:

die einen mit steiler Stirn, starken Stirntuberanzen, sehr malem Gaumenbeine (vor den Choanen gemessen) und ohne Lückenzähne entfernen sich am weitesten von den lebenden, sie pflegt man vorzugsweise *U. spelaeus* zu nennen;

die andern mit flacherer Stirn, breiterm Gaumenbeine und Lückenzähnen nähern sich vielmehr unserm lebenden, daher nannte sie Blumenbach *U. arctoides* (dem schwarzen Bäre *U. arctos* ähnlich). In-  
des wenn eine große Reihe Schädel neben einander stehen, wie das im Berliner Museum der Fall ist, so läßt sich die Grenze durchaus nicht sicher ziehen. Daher hat auch Cuvier mit Recht geschwankt. Nur der Kopf mit drei Lückenzähnen und flacher Stirn, *U. priscus* Goldf., unterscheidet sich schärfer, so daß wenigstens die Annäherung zum lebenden eine viel größere ist, als zum Höhlenbären.

Kein fossiler Thierrest wird in europäischen Dolomithöhlen so zahlreich gefunden, als der Bär, während solche in andern Diluvialbildungen nur höchst beschränkt vorkommen. Eine Fluth konnte die Knochen unmöglich hineinführen, denn sonst ließe sich gar nicht erklären, warum gerade sie so vorzugsweise an den verborgensten Stellen der Erde ihren Platz hätten. Ein Theil der Knochen liegt gewöhnlich im fetten nicht selten schwarzen Lehm, an dem verfaulte Fleischstücke Antheil haben; diese sind am leichtesten zugänglich und am schönsten erhalten. Andere werden von den reinsten Kalkstactiten eingehüllt; solche mußten also zuerst oft in großen Haufen auf dem Boden liegen, sonst hätte sie der Kalk nicht umsichern können. Die Last des Kalkspathes ist aber in vielen Höhlen eine solche, daß sie die Knochenansbeute empfindlich behindert. Dennoch habe ich z. B. in der Erpfinger Höhle (Oberamt Neutlingen) 1838 in wenigen Tagen mit ein Paar Arbeitern einen ganzen Wagen voll unter den größten Kalkblöcken hervorgezogen, der gering geschätzt, Theile von wenigstens 100 Individuen enthielt. Noch glücklicher war Herr Prof. Fraas im Hohlenstein des Vonthals (Württ. Jahresh. 1862. 156), wo die alten Schädel bis 496 Millim. Länge erreichen, der Oberarm 460, das Femur 490, Knieknochen bis zu 232.

Die jüngsten Thiere, deren sämtliche Eckzähne noch in der Tiefe des Riefers unter dem Zahnfleische liegen, bis zu den ältesten Exemplaren, welche vielleicht um  $\frac{1}{4}$  die lebenden an Größe übertreffen, liegen bunt durch einander, ihre zartesten Knochen, wie Zungenbein kleine Schwanzwirbel Brustbein Gehörknöchelchen (Tab. 1 Fig. 9) zc., sind aber so gut erhalten ohne



Spur einer Abreibung, daß man leicht erkennt, Kluthen dürfen zu einer solchen Ablagerung nur wenig beigetragen haben. Die Thiere jung und alt lebten vielmehr nach ihrer gewohnten Weise in diesen Höhlen, starben und wurden geboren bis das Ende ihres Geschlechtes erfüllt war. Wären sie von einer Kluth überrascht und begraben worden, so müßten die einzelnen Gerippe viel vollständiger sein, als sie sind. Allein wenn sie an der Oberfläche versauften, so fielen ihre Gebeine aus einander, und wurden theilweis von nachfolgenden Geschlechtern verschleppt. Uebrigens ist nicht alles so zerstreut, sondern mit kleinen Schädeln finden sich stets auch kleine Knochen, mit großen große, und wenn man aufmerksam sucht, so gelingt es, einzelne zusammengehörige Gliedertheile und Wirbel wieder zu vereinigen.

Schwieriger läßt sich die Frage nach dem Alter beantworten. Gegenwärtig nimmt man ziemlich allgemein an, daß sie schon Zeitgenossen der Mammuth gewesen seien, weil sich vereinzelt Ueberreste dieser mit ihnen zusammen finden. Regel ist es jedoch nicht, und findet meist nur am Eingange offener Höhlen statt. Dabei sind dem Ansehen nach viele Bärenknochen so frisch (Slouper Höhle in Mähren), daß, wären es nicht Bärenknochen, man sie gar nicht für fossil halten würde. Da wir nun wissen, daß unsere Vorfahren leidenschaftliche Bärenjäger waren, Centraleuropa also mit diesen Thieren überaus bevölkert sein mußte, so muß auch wohl ein Theil dieser Bären historischer Zeit in den Höhlen begraben liegen. Denn das Sichansammeln von Knochen in den Höhlen hat zu keiner Zeit aufgehört, und dauert heute noch fort, wie man an den Ueberfinterungen nichtfossiler sieht, die auf den Stalactiten zerstreut liegen. Vielleicht war der Höhlenbär gerade dasjenige Thier, das beim Einwandern der alten Deutschen ein so beliebter Gegenstand der Jagd wurde, muthiger und kräftiger als die andern ihn begleitenden Species, und deshalb am meisten der Verfolgung ausgesetzt. In Nordamerika, dessen jetzige Fauna mit unserer Diluvialfauna so manche Analogie darbietet, lebt noch heute in den Rocky-Mountains ein grauer Bär (Grisly Bear, *U. ferox*), der unsere Höhlenbären an Größe vielleicht noch übertrifft; seine Tazze ist gleichfalls auffallend breit. Blainville (Ostéogr. Ours Pl. II) bildet ein altes Thier aus Californien ab, mit steiler Stirn und ohne Spur eines Lückenzahnes. Dagegen lebt in den Cordilleren der kleine *U. ornatus* ähnlich dem *U. arvernensis* im jungtertiären Tuffe von Puy de Dôme mit flacher Stirn und drei Lückenzähnen im Oberkiefer. Auch *U. etruscus* (Cuv. Ossem. foss. IV. 378) aus dem Diluvium des Arnothales (nicht mit *cultridens* pag. 36 zu verwechseln) hat drei Lückenzähne im Oberkiefer. Etwas abweichender ist schon *U. Sivalensis* (Ow. Odont. tab. 131) am Südfuße des Himalaya, woraus Falconer einen *Hyaenarctos* und Wagner ein *Agriotherium* machte. Es fehlen oben die Lückenzähne, während unten mehrere vorhanden sind. Mit dem Tibetanischen Lippenbär (*U. labiatus*) verglichen, den Pallas sogar zu den Faulthieren stellte, sind die Verwandtschaften gar nicht zu verkennen. Auf unserer Alp zu Balingen wird 1559 (Ettlin, Württ. Gesch. III. 778) der Bär zum letzten Male erwähnt, aber aus dem Schwarzwalde schickte Herzog Friedrich noch 1595 dem Akademischen Senate einen Braten. Hätte dieser nur die Knochen davon aufbewahrt! Zu den

*Subursi* gehört vor allen der Dachß Meles. Von seinen  $\frac{1}{2}$  Backenzähnen gleicht der obere hinter dem Fleischzahne dem Bären. Der hintere Fortsatz

der Gelenkfläche an den Schlafbeinen krümmt sich so stark, daß man den Unterkiefer vom Schädel nicht ohne Gewalt trennen kann. In den Höhlen öfter gefunden.



Fig. 4.



Fig. 5.

*Taxotherium Parisiense* (Dachsthier) nannte Blainville ein Schädelstück aus dem Pariser Gyps, was schon Cuvier (Oss. foss. III. 271) mit den Plantigraben verglich, aber von der Gewalt der Hyänen. Die ♀ Backenzähne erinnern zwar vielfach an Hund, allein später beschrieb Lutzer (Compt. rend. 1838. II. 442) einen wohl erhaltenen Unterkiefer, woran namentlich der hintere schneidige Backenzahn mit seinen zwei Lappen Hyänen gleicht. Derselbe kommt auch bei *Trochostictes* vor, und wird als *Hyaenodon leptorhynchus* citirt. Merkwürdiger Weise sind die mittlern Zähne kleiner als die äußern, was an Beuteltiere erinnert. Ganz besonders bezeichnend ist *Pterodon Parisiensis* (Blainv., Osteogr. Suburs. tab. XII) für das Paläotherienlager (auch bei *Trochostictes*), dessen fünf Backenzähne im Oberkiefer immer wie der Fleischzahn der Katzen einen Vorsprung zeigen, der sich bei den hintern förmlich flügelartig verlängert, worauf der Name passend anspielt.

b) *Insectivora*, Thierchen, die sich durch ihre kleinen Eck- und vielspitigen Backenzähne noch eng an die Fledermäuse anschließen. Auch zeichnet sich der Embryo durch einen scheibelförmigen Mutterkuchen aus. Am Unterkiefer der Kronenfortsatz und die hintere horizontale Ecke sehr stark entwickelt. *Erinaceus* Igel mit Stacheln gehört zu den größten. Ein *E. Arvernensis* kommt im Süßwasserkalk der Auvergne vor. *Talpa* Maulwurf ist an seinen breiten mit einer Knochenbrücke versehenen Oberarmknochen gar leicht erkennbar. Dieselben fanden sich schon vor anderthalbhundert Jahren fossil im Lehm bei Canstatt. Blainville (Osteogr. Insect. tab. XI) hat eine ganze Reihe verschiedener Größe davon abgebildet, worunter der kleinste *T. minuta* von Sansan nur 7 Mm. Länge erreicht, also noch nicht halb so groß war, als der gemeine Maulwurf. Kein Thier hat geschicktere Grabfüße, daher ist auch die Hand auf der Innenseite noch durch einen besondern accessorischen Sichelknochen verstärkt, der neben dem Daumen gelegen zuerst den Boden erfaßt. Einen Unterkiefer von *Palaeospalax magnus* (σπαλάξ Maulwurf) in der Größe des Igels bildet Owen (Brit. foss. Mamm. pag. 25) aus den Mammuthhaltigen Torfmooren von Norfolck ab, er soll nach Hr. Partet mit dem sibirischen Desman (*Sorex moschatus*, *Myogale*) vollständig stimmen. *Dimylus* nennt Hr. v. Meyer Unterkiefer-Reste aus dem jungtertiären Süßwasserkalk von Weissenau bei Mainz, welcher statt drei nur zwei hintere Malmzähne hatte. *Sorex* Spitzmaus ist bekanntlich das kleinste Säugethier, seine Knochen liegen in Höhlen gar häufig, aber wohl selten gut fossil. Während beim obern Eckzahn des Maulwurfs die Wurzel, ist hier die Krone eigenthümlich zweispitzig. Eine *S. similis* Hensel (Zeitsch. deutsch. Geol. Ges. 1855. 458) kannte schon Cuvier in der Breccie von Cagliari. Ja das kleinste Thier *S. minutus*, welches Pallas am Jenisei entdeckte, scheint wie die Ratten seine Einwanderung nach Westen zu machen (Gloger, N. Acta Phys. Med. 1826 XIII. 482).



## Vierte Ordnung:

## Glires. Nagethiere.

Zwar die kleinsten, aber keineswegs uninteressantesten, denn sie bilden eine geschlossene Gruppe. Alle möglichen Zähne werden bei ihnen gefunden, daher zum mikroskopischen Studium besonders geeignet (Erbl, Abh. Math. Phys. Cl. Münchener Akad. 1843. III. 523). Die Schneidezähne oben und unten haben vorn eine härtere Schmelzplatte, welche als Schneide wirkt, da sie sich schwerer abkaut als die hinterliegende Zahnschicht. Sie hören nie auf zu wachsen, haben daher keine Wurzel, sondern unten ein offenes Loch, worin die Pulpa sitzt, welche die Zahnschichten bildet. Solch meißelförmige dentes incisores kennt man jetzt nur noch beim Wombat und Cheiromys. Sie sind im oberen Kiefer stärker gekrümmt als im untern. Eckzähne nicht vorhanden, und Backenzähne auch nur in geringer Zahl. Der comprimirte Gelenkknopf des Unterkiefers läuft sehr leicht in einer flachen Längsrinne des Schlasbeines von vorn nach hinten. Wegen der Länge der Schneidezähne sind die Zwischenkiefer außerordentlich entwickelt, und doch reichen erstere mit ihrem Wurzelende weit in den Oberkiefer hinein, während sie im Unterkiefer, unter sämmtlichen Backenzähnen weggehend, bis in den Hals des Gelenkknopfes gelangen. Den Ragen entgegen liegen die Weichmuskeln weit nach vorn. Die Hauptkraft der kleinen Thierchen hat Natur in den Schneidezähnen concentrirt, womit sie daher im Verhältniß zur Größe außerordentliches leisten, und diese Waffe altert nie, da sie zeit- lebens fortwächst. Weil sie die Pfoten zum Fressen gebrauchen, so haben sie ein Schlüsselbein. Tibia und Fibula zu einer Gabel verwachsen.

Wirklich fossile Nagethierknochen sind gerade nicht häufig in Sammlungen, vielleicht auch weil sie leicht übersehen werden. Die ältesten bekannten treten im Pariser Gyps auf. Nach ihren Backenzähnen kann man hauptsächlich drei Gruppen unterscheiden:

a) **Schmelzfaltige Backenzähne ohne Wurzelbildung**, also ebenfalls wie die Schneidezähne in's Unendliche wachsend. Sie haben entweder gar keine Milchzähne, oder dieselben fallen schon wie bei Hydrochoerus im Mutterleibe aus. Der Schmelz bildet meistens einen in sich geschlossenen Faltenkreis, der innen die Zahn- und außen die Cementsubstanz enthält. Kaufläche und Wurzelende sehen gleich aus, nur ist am letztern das Schmelzblech dünner.

1) *Hypudaeus* (Arvicola.) Feldmaus, Campagnol Tab. 3  
Fig. 11 u. 12.

$\frac{2}{3}$  Backenzähne, der Schmelz bildet faltige Cylinder, die vordern Zähne kräftiger als die hintern, gleichen aber alle einander sehr. Cementsubstanz nur wenig vorhanden, daher die Zähne auf den Außenseiten tief gefurcht, zwischen je einer äußern und innern Furche treten die Schmelzbleche hart an einander. Lebend in Europa sehr verbreitet, finden sich daher besonders häufig in Höhlen und Spalten, aber meist nicht fossil. Bei einer Weganlage zu Uelmen in der Eifel kamen ihre kleinen Knochen Scheffelweis vor. (Jahrbuch 1857. 495).

*H. terrestris*, die Scherrmaus in Wäldern und Wiesen, von Größe einer kleinen Ratte, Erpfinger Höhle, aber nicht fossil. *H. amphibius*, die Wasserratte, etwas größer, fanden sich in der Kirkdaler Höhle häufig (*H. spelaeus*), namentlich so viel Zähne, daß die Hyänen vielleicht die Thierchen gefressen haben. Merkwürdig ist *H. brecciensis* Wagn., die gewisse Knochenbreccien am Mittelmeer in ungeheurer Anzahl erfüllt, und dort nicht mehr leben soll. Auch *H. arvalis*, die gemeine Feldmaus, gehört hierhin. Von ganz besonderem Interesse ist der hochnordische Lemming *Myodes lemmus*, welcher nach Herrn Dr. Hensel (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1855. 486) im Lehm des Siveckenberges bei Quedlinburg vorkommt; sogar vom Halsbandlemming *M. torquatus* aus dem Lapmurlande wurden Schädelfragmente dort am Harze gefunden.

## 2) *Leporini*. Hasenfamilie Tab. 3 Fig. 10.

Es sind Cosmopoliten. Mit grünem Futter zufrieden nähern sie sich den Wiederkäuern (5 Mosis 14; 7). Ihre großen Schneidezähne zeigen vorn eine Längsfurche, dahinter stehen noch zwei kleinere Zähne; Zunge haben sogar abermals zwei Milchschneidezähne hinter den zweiten, die aber zeitig ausfallen. Gleichsam ein Ersatz für das harte obere Zahnfleisch der Wiederkäufer. Ihre  $\frac{2}{3}$  Backenzähne sind comprimirt Schmelzcyliner, unten außen und oben innen mit einer zierlichen gekerbten schmalen Cementfalte. Der Schmelz an der Vorderseite der Falte dünner als der hintere. Daher bleibt beim Abkauen in der Mitte eine Querkante stehen.

Schon Cuvier erwähnt aus den Knochenhöhlen einen *Lepus diluvianus*, der aber unseren lebenden überaus gleicht. Die Knochen dieses Thieres werden leicht in Höhlen geschleppt, und es ist daher die Frage, ob es zur Diluvialzeit schon einen Stammvater der Hasen gab, schwer zu entscheiden. Zum Theil sehen sie sehr fossil aus. Ein *L. cuniculus* liegt in den Höhlen von Kirkdale, Belgien zc.

*Lagomys* Cuv. Pfeifhase. Ohne Schwanz und viel kleiner als der Hase hat er nur  $\frac{2}{3}$  ähnlich gebaute Backenzähne: bei den untern geht die Cementfalte durch, und trennt die Zähne in zwei Cylinder. *L. alpinus*, das Schobethier von der Größe eines Meerschweinchens, sammelt Kräuterschober von 6 Fuß Höhe, lebt auf den höchsten Gebirgen Sibiriens unmittelbar unter der Schneeregion, wie man leicht aus den Schobern erkennt. Im Ural sind sie schon nicht mehr. Dieses Thier wies Cuvier in der Knochenbreccie von Corsica nach (*L. corsicanus*); etwas kleinere finden sich unter gleichen Verhältnissen bei Cagliari in Sardinien in ungeheurer Menge, welche allen Glauben übersteigt *L. Sardus* (Rud. Wagner, Denkschriften Münch. Akad. X. 1832. pag. 753). Die Cementfalten weichen etwas von den lebenden ab, daher heißt sie Hensel *Myolagus* (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1856 pag. 695). Namentlich ist wie bei *Prolagus* von Sansan im Unterkiefer der 4. mit dem 5. zu einem dreifälligen Zahne cementirt. Das Muttergestein ein rother Süßwassertuff mit Helix und zahllosen kleinen Knochen, die hauptsächlich *Hypodaemus* und *Lagomys* angehören. Der Kalk erfüllt unregelmäßige Spalten des Flözkaltes am Mittelmeer von Gibraltar an um die Nordküste des Mittelmeeres herum über Dalmatien bis Griechenland. Auch die Inseln Sicilien, Corsica und Sardinien haben ihn. Er ist neu, und wenn er nicht mehr der

historischen Zeit angehört, so doch den jüngsten Diluvialbildungen. Auch in den Süßwasserkalken von Deningen sind mehrere fossile Species (L. Oeninigensis, Meyeri) in ziemlich vollständigen Skeleten gefunden. Ein Unterkiefer aus der Molasse von **Altshausen** scheint dagegen so vollkommen mit lebenden Geschlechtern zu stimmen, daß ihn Herr Hensel *Lagomys verus* heißt. Nur der Hinterzahn, der eben aus dem Kiefer tritt, scheint eine mehr rundere Form zu haben, als bei lebenden. Auch Frn. von Meyer's *Titanomys* von Weissenau und Ulm sind jedenfalls sehr ähnliche Subgenera.



Fig. 6.

Wieder ein Geschlecht, das früher eine viel größere Verbreitungssphäre hatte, als heute, wo es sich hauptsächlich auf die Hochgebirgsinseln Asien's (Daurien, Himalaya) und Nordamerika's (Felsengebirge) zurückzog. Als Pallas dasselbe in Sibirien entdeckte, hatte man bei uns noch keine Ahnung davon.

### 3) *Cavini*. Halbhüfer.

Wozu das aus Brasilien eingeführte Meerschweinchen (*Cavia*), und das Wasserschwein (*Hydrochoerus*) gehört. Beide kommen nur in ihrem heutigen Vaterlande Brasilien fossil vor. Das Wasserschwein wird  $3\frac{1}{2}$  Fuß lang, lebt an den großen Flüssen Amerika's, hat  $\frac{1}{2}$  blättrige Backenzähne, wovon der hintere aus 11 Schmelzbüchsen besteht, die ihrer ganzen Länge nach durch Cementsubstanz von einander getrennt werden. Die Kaufläche hat daher Ähnlichkeit mit Elefantenzähnen, allein die Schmelzbüchsen bekommen niemals Wurzeln, wie das bei Elefantenzähnen geschieht.

b) **Schmelzfaltige Backenzähne im hohen Alter mit unvollkommener Wurzelbildung.** Sie wachsen also nur eine Zeitlang fort, und die Cementfalten der Jugend schließen sich endlich unten zu Cementfäden, die auf der Kaufläche dann als Cementinseln erscheinen.

### 4) *Castor*. Biber Tab. 3 Fig. 7, 8, 16.

$\frac{1}{2}$  Backenzähne, die in der Jugend 3 + 1faltig (zweifaltig) sind: oben stehen die drei Cementfalten außen, und die eine innen; unten umgekehrt die drei innen, und die eine außen. Dadurch ist die Wirkung des angekauften Schmelzbleches in das schönste Gleichgewicht gebracht. Die gelbe Farbe auf dem Schmelz der Schneidezähne hat sich oft bei fossilen noch trefflich erhalten. Nach Owen soll sie von einer dünnen Cementschicht herrühren. Diese größten Nagethiere Europa's weichen immer mehr der Kultur, nur hin und wider werden sie z. B. an der Donau bis Ulm, an der Elbe bis über Magdeburg hinauf verschlagen. Früher war dagegen der *Castor fiber* viel verbreiteter, man findet seine Knochen im aufgeschwemmten Lande, in den Torfmooren und Bärenhöhlen. Einige darunter, wie der *C. Trogontherium* (*Trogontherium Cuvieri* Fischer) von den Ufern des Asow'schen Meeres bei Taganroß und im Diluvialtorf von Norfolk, waren  $\frac{1}{2}$  größer als der lebende. Dringen wir jedoch tiefer in die Erde, so nimmt ihre Größe bei gleichem typischen Bau der Zähne ab. So hat z. B. der *Castor Jaegeri* aus dem Tertiärfande von Eppelsheim kleinere Zähne, als der gemeine

*Viber*; der *Castor Eseri* aus dem Süßwasserfalle von Ulm ist sogar um  $\frac{1}{2}$  kleiner, noch kleiner *Castor minutus* aus der Braunkohle von Elgg. Manche wollen daher ein besonderes Geschlecht *Chalicomys* (Kies-Maus) oder *Steneofiber* daraus machen.

In vielen Schichten, wie z. B. in den Bohnerzen der Alp, findet man spärliche Reste einzelner Zähne, deren Deutung einen großen Spielraum zuläßt, zumal da zwischen den Zähnen des kleinen *Viber* und den 2 + 1faltigen und 1 + 1faltigen Zähnen von *Dipus* und *Spalax*, wie ähnliche bei *Salmandigen* vorkommen, allerlei Vermittelungen stattfinden. Aus letztern hat Jäger ein Geschlecht *Dipoides* gemacht (Tab. 3 Fig. 9), doch wäre da z. B. eben so gut *Plagiodontia Aedium* (Cuv., Ann. scien. nat. 2 ser. VI. Tab. 17) von den Antillen in Vergleich zu ziehen, das oben 1 + 1faltige und unten 2 + 1faltige Zähne hat, und nur die Größe eines kleinen Kaninchens erreicht. Auch *Issiodoromys*, *Helamys* etc. bei Gervais (Zool. et Paléont. tab. 47) zu vergleichen. Wie überhaupt bei solchen Einzeldingen sich Verwandtschaften nach den verschiedensten Seiten aufthun. Als das größte fossile Nagethier bezeichnen die Amerikaner Foster's *Castoroides Ohioensis* aus dem Diluvium von Memphis in Tennessee (Bronn's Lethaea tab. 59 fig. 8). Die Kaufläche der innern Malmzähne im Unterkiefer mißt über 3 Zoll Länge. Ihre drei schiefen, bandförmigen Schmelzbüchsen erinnern allerdings noch an *Viber*, wie der Name andeuten soll.

c) **Höckerzähne mit vollkommener Wurzelbildung.** Die ganze Zahnkrone wird von conischen Schmelzhöckern überzogen.

### 5) *Murini.* Mäuse.

Mit  $\frac{2}{3}$  stumpfhöckerigen Backenzähnen, wozu unsere Hausmaus (*Mus musculus*) und die Ratten gehören. Die Wanderratte (*Mus decumanus*) fand Pallas in Rußland, Buffon 1750 bei Paris. Sie wanderte aus Centralasien ein und hat unsere schwächere Hausratte (*Mus rattus*) immer mehr verdrängt. Jetzt soll sie schon über ganz Amerika und die Inseln im stillen Ocean verbreitet sein. Nöthlich grau und etwas größer liebt sie Kloaken, und die letzte Schmelzröhre des 3. untern Backenzahns ist fast so breit, als die vorhergehende, bei der schwarzgrauen trockene Verterter suchenden *Mus rattus* ist sie kleiner. In den Höhlen findet man die Knochen öfter, aber wohl nicht fossil. Auch aus den Knochenbreccien des Mittelmeeres führt N. Wagner (Denkschr. Münchener Ab. 1832. Tab. 1 Fig. 26—40) die Hausmaus an. Der im Norden Deutschland's noch so sehr verbreitete *Hamster* (*Cricetus*), aber gegenwärtig in Frankreich und Südwestdeutschland fehlend, kommt in den vulkanischen Alluvionen der Auvergne und in den Spalten des Pariser Tertiär-ghyps, also in Gegenden, wo er nicht mehr lebt, vor, aber dennoch wohl nicht wirklich fossil.

### 6) *Sciurini.* Eichhörnchen Tab. 3 Fig. 17—27.

$\frac{2}{3}$  höckerige Backenzähne, allein der erste oben ist klein und fällt zeitig aus. Das Eichhörnchen (*Sciurus fossilis* Cuv.) wird schon in freilich nicht sehr deutlichen Fragmenten aus dem Pariser Gyps angeführt. Das *Murmeltier* (*Arctomys marmotta*), heutiges Tages auf die

Hochgebirge der Alpen und Karpathen beschränkt, liegt etwas größer als das lebende im Tertiärlande von Eppelsheim (*A. primigenia* Kaup) und Bohnerz der Alp. Sogar im Löß von Mayen fand Herr Prof. Troschel in Bonn noch sehr zahlreiche Reste. Schon längst sind aus den Sigmaringenschen Bohnerzen Knochen und Kiefer in großer Zahl bekannt, die in Beziehung auf Größe zwischen Eichhorn und Murmelthier stehen (Tab. 3 Fig 17—27). Gervais (Zool. et Paléont. tab. 44) hat sie von Sansan als *Cricetodon* (*Hamsterzahn*) beschrieben, Hensel (Zeitsch. deutsch. geol. Ges. 1856. 660) *Pseudosciurus Suevicus* genannt. Für Hamster sind die Knochen viel zu groß, für Murmelthiere zu klein, während *Plesioarctomys* aus dem tertiären Süßwasserfall von Apt wieder größer als letzteres ist. Von der in unsern Wäldern lebenden

***Myoxus glis*** Siebenschläfer mit  $\frac{1}{2}$  schmelzhöckerigen Backenzähnen fand Cuvier (Oss. foss. III. pag. 297) im Gyps des Montmartre vollständige Abdrücke (*M. parisiensis*), dessen Gebiß genau mit dem lebenden übereinstimmen sollte. Ein **Unterkiefer** lag auch in unserm **Frohnetter** Bohnerz, der stark abgefaßt ganz das Bild eines kleinen Viber in uns erweckt, woran die innern drei Cementfalten theilweis schon zu kleinen Cementinseln abgefordert sind. Solche Inseln entstehen bei allen schmelzfaltigen Zähnen, sobald sie im Alter Wurzeln bekommen. Das erschwert die richtige Bestimmung von Bruchstücken außerordentlich, daher wird die Namengeberei sehr erklärlich, sie geschieht gewöhnlich auf Kosten der Gründlichkeit.



Fig. 7.

Der Ziesel aus den Knochenbreccien von Montmorency soll nach Prof. Lartet noch ganz mit den hochnordischen *Spermophilus Richardsonii* der Hudsonsbayländer stimmen.

## Fünfte Ordnung:

### Edentata. Zahnlose.

Sie haben schon, wie die Fufthiere, einen zottenförmigen Mutterkuchen, zum Theil riesenhafte nach unten gebogene Nägel, kurze im ersten Gliede verwachsene Phalangen, und ein entwickeltes Schlüsselbein, was auf einen starken Gebrauch der Vorderfüße deutet. Ihre Zähne sind nur unvollkommen, Eckzähne fehlen, und wenn Schneidezähne überhaupt vorhanden, so bloß im Oberkiefer. Ein Schuppenpanzer ist bei manchen höchst eigenthümlich. Kurz es kommen eine Reihe Anormitäten vor, die der ganzen Ordnung den Stempel der größten Merkwürdigkeit aufdrücken. Ihr Hauptvaterland ist Südamerika; nur einzelne Glieder streifen nach Südafrika (*Orycteropus* Ameisenscharrer) und Asien (*Manis* Schuppenthier) hinüber. Sie bilden insofern den Gegenpol zu den Beutelthieren. Auch zur Diluvialzeit hat eine ganze Reihe riesenhafter Formen die neue Welt bevölkert, und kaum deren Grenzen überschritten.

#### 1) Faulthiere. *Bradipoda* (Tardigrada).

Keine Schneidezähne,  $\frac{1}{2}$  Backenzähne, und zwar die einfachsten von der Welt; ein harter, schmelzartiger Cylinder mit gefäßloser Substanz umgibt

das weichere, körnige, centrale, gefäßreiche Zahnbein; außen ist der Cylinder von einer Cementlage bedeckt, Schmelzsubstanz ist also nicht vorhanden. Die Zähne wachsen ins Unendliche fort, haben daher keine Wurzel, sondern sind unten hohl; oben steht durch's Abkauen das härtere Zahnbein über die Kaufläche hervor. Die vordern Backenzähne vertreten die Stelle der Eckzähne. Das Jochbein gabelt sich hinten, ein Ast steigt senkrecht hinab, und der obere erreicht den Jochfortsatz des Schlafbeines nicht. Die vordern Extremitäten übermäßig lang, und vermöge einer eigenthümlichen Einrichtung der Fußwurzelknochen können auch die Hinterfüße nur schief auf den Boden treten, desto mehr eignen sie sich zum Klettern, da die Thiere ausschließlich auf das Laub der Bäume angewiesen sind (*Phyllophagi*). *Bradypus*, das Faulthier mit drei Zehen an allen Füßen und neun Halswirbeln, und *Choelopus* der Krüppler mit zwei Zehen vorn und drei hinten, sieben Halswirbeln und starken Vorderzähnen sind die einzigen lebenden verkümmerten Geschlechter der brasilianischen Wälder. Dagegen liegen dort die

### Megatheriden Gravigrada

im Schlamm der jüngsten Diluvialformation begraben von einer Riesengröße, die mit Mammuth in Europa und Diprotodon in Australien wetteifert.

*Magatherium Cuvieri* (Tab. 3 Fig. 13) Desm., americanum Dm. (Phil. Trans. 1851 und 1859. 809) wurde 1789 mit vollständigem Skelet im Schlamm der Pampas von Buenos-Ayres entdeckt, und ist noch heute im Museum von Madrid aufbewahrt. Cuvier stellte es geradezu zu den Faulthieren, und Pander nannte es *Bradypus giganteus*, Riesenfaulthier. Der kleine Kopf, das gegabelte Jochbein und die  $\frac{1}{2}$  Backenzähne sprechen dafür. Aber der Abstand der Nasenbeine scheint einen kleinen Rüssel anzudeuten, und die Zähne bilden vierseitige Säulen, die durch Abkauen zwei Querhügel bekommen. Vorderfüße nur wenig länger als die Hinterfüße, Becken von enormem Umfang, Darmbeine stehen wie Flügel rechtwinkelig gegen die Wirbelsäule, was auf sehr entwickelte Eingeweide für vegetabilische Nahrung schließen läßt. Femur halb so breit als lang, Tibia mit Fibula unten und oben verwachsen, der Körper ruhte also hinten wie auf zwei mächtigen Säulen, die durch einen starken nur aufwärts krümmbaren Schwanz noch unterstützt wurden. Das Schulterblatt hat vor der Spina das allen Edentaten eigenthümliche Loch Tab. 4 Fig. 1, Acromium und Coracoideum vereinigen sich, um dem sförmigen Schlüsselbeine eine große Gelenkfläche und dem Arme eine festere Stütze zu geben. Humerus am Oberende dünn, was seine Gelenkigkeit befördert, am Unterende dagegen außerordentlich breit zum Ansatze kräftiger Handmuskeln. Der starke Radius dreht sich frei um die mit kurzem Deltacranon versehene Ulna, wie bei Affen und Faultieren. Mittelfuß- und Mittelhandknochen sammt Phalangen sehr kurz, nur die Krallenphalangen außerordentlich kräftig, wie bei Thieren, die ihre Hände zum Graben benützen; vorn vier, hinten drei Zehen. Die drei mittlern Zehen vorn trugen sehr lange Nägel, was dieselben zum Greifen und Graben um so mehr geschickt machte, da sie wie bei allen Edentaten wegen eines Vorsprunges an der Oberseite der Gelenkfläche sich nach oben nicht zurückbiegen. 14 Fuß lang, 8' hoch, von 40° N. Br. bis 40° S. Br. in America, besonders in den

Pampas und den Knochenhöhlen von Brasilien. Das Nordamerikanische (Kentucky, Georgia, Carolina) mit Mastodon zusammen nennt Leidy (Mem. on the ext. Sloth. 1855) *M. mirabile*.

*Megalonyx Jeffersoni* Tab. 1 Fig. 10 Harl., wurde 1795 von dem Präsidenten der Vereinigten Staaten Jefferson in einer Höhle von West-Virginien gefunden, und nach den Krallen für das größte aller Raubthiere gehalten. Spix und Martius fanden ihn in der Höhle bei Formigas in Brasilien (Gnathopsis Leidy), Harlan sogar mit Knorpel und Bändern im Mississippithal, was auf ein geringes Alter schließen lassen würde.  $\frac{5}{4}$  gedrängte Backenzähne mit elliptischem Querschnitt und concaver Kaufläche. Die Füße waren wie bei Faulthieren ungleich und gedreht, ja Lund behauptet, sie hätten auch einen Greifschwanz gehabt, dann würden sie trotz ihrer Größe (8' lang und 5' hoch, wie ein Schweizerochse) Bäume erklettert haben!

*Mylobon robustus* Tab. 4 Fig. 1 Ow. (Description of the Skeleton of an extinct gigantic Sloth. London 1842) wurde 1841 am La Plata nördlich Buenos Ayres im Pampaschlamme entdeckt, im Chirurgen-Collegium aufgestellt, und später mit dem brittischen Museum vereinigt. Der Körper, kürzer als am Hippopotamus, hat hinten ein Becken so breit und tiefer als beim Elephanten. Die lange Sohle des Fußes ist unter rechten Winkeln an die Röhrenknochen angelegt, was dem Körper eine ungemein sichere Stellung gab, die noch durch den Schwanz gestützt werden konnte. Tibia von Fibula getrennt. Fünf Finger am Vorderfuß, die innern mit drei großen Krallen; Hinterfuß vier Zehen.  $\frac{5}{4}$  dreieckige Zähne mit Zwischenraum (Tab. 3 Fig. 1 u. 2). Die Größe des foramen condyloideum für den Zungenfleischnerve scheint auf eine Greifzunge hinzudeuten, was zum Namen Glossotherium Anlaß gab. Andere Species wurden zu Bahia Blanca in Patagonien, am Missouri und selbst im Oregongebiet (*M. Harlani*) entdeckt.

*Scelidotherium* (Ow. Odontogr. Tab. 80 Fig. 1—4) (*Platyonyx*) nach der Breite seiner Schenkel genannt, da der Femur über halb so dick als lang ist. Wurde ebenfalls in ganzen Skelettheilen gefunden, die den vorigen sehr ähnlich aber etwas kleiner in mehrfache Species geschieden sind. Es schließt sich hier eine ganze Welt von eigenthümlichen Formen auf, wozu Lund aus den brasilianischen Höhlen noch Spuren eines Oknotherium (*Oknos* faul), Sphenodon, Coelodon, Leidy von Mathez Ereptodon fügte. Wenn die heutigen Faulthiere Bäume erklettern, um ihre Nahrung, die Blätter, zu suchen, so stellten die Megatheriden sich auf die Hinterfüße, schwenkten ihren gewaltigen Körper empor, stützten ihn auf den Schwanz, und entwurzelten mit der Kraft ihrer vordern Taten die Bäume, deren Blätter ihnen Nahrung boten. Zuweilen mochten sie auch an starken Stämmen hinaufklettern, um starke Zweige abreißen zu können.

## 2) Gürtelthiere. *Cingulata* (Dasypoda, Armadille).

Ihre Zähne sind gleichfalls einfache Säulen wie bei Faulthieren, aber die gefäßlose Zahnsubstanz viel stärker, und Schmelz nicht vorhanden. Nur ausnahmsweise kommt oben im Zwischenkiefer ein Schneidezahn vor (*Euphractus*). Sie sind bepanzert, können sich einrollen, und graben Erdhöhlen; haben daher auch sehr große Krallen. Leben nur in Südamerika, von dem

heißen Tieflande Mexiko's bis zur Magellansstraße. Auch hier nur fossil. Lebend kennt man hauptsächlich zwei Gruppen:

a) *Dasypus* Gürtelthier, Tatu. Knochenpanzer aus kleinen Stücken verwachsen bedecken den Kopf, die Schultern und das Kreuz. Hals frei beweglich, und auf dem Rücken zwischen Schulter- und Kreuzpanzer stehen 3—13 Schildgürtel. *D. gigas* hat 24—26 Oberkiefer- und 22—24 Unterkieferzähne, also zusammen 94—100 Zähne, die größte Zahl bei Landsäugethieren. Der Körper wird 38 Zoll lang, es ist das größte unter den lebenden. Fossile Gürtelthiere sind nach Lund in den Knochenhöhlen Brasiliens nicht ungewöhnlich (Euryodon, Heterodon).

b) *Chlamydophorus* Panzerthier. Sechs Zoll lang aus dem innern Gebirge Chili's 33 1/2° S. Br., hat vom Kopf bis zum Kreuz bloß Quergürtel, und lebt wie ein Maulwurf unter der Erde. Neuester selten (Syriz, Denkschr. Kais. Akad. Wien 1855. IX). Die

fossilen Gürtelthiere der Diluvialzeit entwickeln sich dagegen wieder riesenförmig, und streifen in vielen ihrer Kennzeichen an die Megatheriden heran, hatten aber dicke Panzer, die man lange auch dem Megatherium zuschrieb. Das merkwürdigste darunter ist

*Hoplophorus Sellowi* Tab. 3 Fig. 3 u. 4 Lund, ein Panzerträger von der Größe des Rhinoceros, Owen's *Glyptodon clavipes* (Geol. Transact. 2 Ser. VI pg. 81), nach den 2/3 Backenzähnen genannt, an denen jederseits zwei

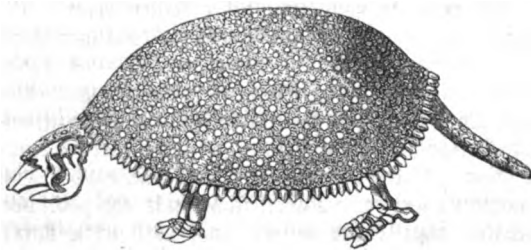


Fig. 8.

Utab. 1827 u. 1833). Sie lagern sich nicht gürtelförmig, sondern bilden eine Schildkrötenartige Eiform, die bei Owen's Exemplar in gerader Linie 5' 7" lang und 3' 2" Engl. breit ist. Die Randschilder bilden zierliche Franssen, auch waren Kopf und Schwanz mit einer besondern Panzerdecke versehen. Ihre Knochen verrathen bei aller Verwandtschaft mit *Dasypus* ein schwerfälliges Thier, die 4 Zehen vorn und 3 Zehen hinten endigen nicht mit Krallen, sondern mit einer Art Hufbein, was die Füße zum Graben untauglich machen mußte. Dennoch findet sich am Fochbein der herabsteigende Ast, wie bei Blätterfressenden Faulthieren. Lange war Zweifel, ob man die Schilder dem Megatherium zuschreiben sollte, oder nicht, bis endlich vollständige Skelete im brittischen Museum die Sache entschieden. Sie bilden eben wieder einen großen Mittelpunkt mit einer ganzen Reihe von Species groß und klein, die sich hauptsächlich an den Schmelzzeichnungen der Schilder unterscheiden. *Chlamydothierium Humboldtii* Lund (Dansk. Vetensk. Selsk. Afhandl. 1838. VIII. Tab. 1) aus den Brasilianischen Höhlen erreichte die Größe des Tapirs. Von *Schistopleurum* (Robot Jahr. 1856. 107) steht ein ganzes Skelet im Museum von Dijon, die Schilder sondern sich hier in Gürtelzonen,



und die Füße haben Krallen zum Graben. *Pachytherium* von der Größe eines Ochsen war seinen Fußknochen nach noch plumper als *Hoplrophorus*. Beiläufig muß hier auch an einen merkwürdigen Schilderrest aus dem Leithalt von Neudörfst in Ungarn erinnert werden, den H. v. Meyer (Jahrb. 1847. 579) *Psephoporus* (*ψῆφος* Scherben) nennt und zu den *Dasypoden* stellen möchte. Abgesehen von diesen liegen alle im *Pampasschlamme* begraben, einem röhlichen fetten Diluviallehm, der von Buenos-Ayres sich südlich zur *Bahia Blanca* über 8—9000 Quadratmeilen erstreckt, auch auf dem linken *La Plataufer* bei *Montevideo* liegt noch ein Theil. Ein vollkommenes Gegenstück zu unserm Lehm findet er sich nicht bloß in der niedern Ebene, sondern dringt in die Höhlen ein, reicht selbst auf die höchsten Plateaulandschaften hinauf, doch führt er hier nicht die Knochen der Ebene. Unter dem Schlamme, in welchem ganze Skelete liegen, als wären die Thiere mit Haut und Haaren begraben, greift eine Meerestertiärformation mit vielen ausgestorbenen Muscheln Platz, die sich durch Patagonien bis zur Feuerlandsinsel erstreckt, und in ihren mittlern Lagen auch einige Knochen, aber von andern Thieren als im Schlamme, bewahrt. In diesem merkwürdigen Lande der riesigen Edentaten fand Darwin am *Rio Negro* etwa 40 Meilen nordwestlich *Montevideo* einen Schädel von der Größe des *Hippopotamus* und einen Unterkiefer in der *Bahia Blanca*, aus denen Owen in der *Voyage of Beagle* ein neues Geschlecht

*Toxodon platensis* machte, welches jedoch nach so verschiedenen Seiten hin Verwandtschaften zeigt, daß man es noch nicht sicher stellen kann. Der Hinterschädel steigt schief nach vorn auf, wie bei den Seekühen, was wenigstens auf ein Leben im Wasser hindeuten würde. Aber die geraden Zähne sind schmelzfaltig und ohne Wurzeln, wie bei Nagethieren. Von den sieben Backenzähnen des Oberkiefers zeigen die hintern größern innen eine tiefeindringende Falte, von den sechs Unterkieferzähnen haben dagegen die drei hintern innen zwei und außen eine Schmelzfalte, und da alle in's Unendliche wachsen, so wäre das vollkommener Nagethiercharakter. Dabei sind auch die Zwischenkiefer stark entwickelt und halten zwei kleine innere und zwei große äußere weißelförmig angeordnete Schneidezähne (wie bei Hasen, nur daß bei diesen die innern kleinen hinter den großen stehen), aber der Unterkiefer hat sechs Schneidezähne! Und die Gelenkfläche für den Unterkiefer ist quer, allen Nagethieren entgegen. Nimmt man dazu den plumpen Bau, so könnte man sich auch mit Owen für *Pachydermen* entscheiden. D'Orbigny (*Voy. Amer. mérid. Paléont.* Tab. 8 Fig. 1—3) bildet einen unten durchbohrten Oberarm ab, der über 13" lang seiner Form nach ebenfalls zwischen Nagethieren und *Pachydermen* steht. Aus dem Tertiärgebirge von Patagonien wird die *Tibia* einer *Megamys* (l. c. Tab. 8 Fig. 4—8) abgebildet, von der Größe eines mittleren Pferdes, die Laurillard nur in die Ordnung der Nagethiere setzen konnte.

### 3) Ameisenfresser. *Vermiliguia*.

Lange Schnauze mit kleiner Mundöffnung, aus welcher sie eine lange klebrige Zunge hervorstrecken, um Ameisen und Termiten zu fangen, deren Bau sie mit ihren tüchtigen Krallen öffnen. Sie brauchen dazu keine, oder doch nur sehr unvollkommene Zähne. Ihr Vaterland ist nicht bloß Brasilien, sondern auch Afrika und Asien, daher finden wir denn auch ihre vorweltlichen Reste bei uns, obschon nur äußerst sparsam.

a) *Orycteropus* Ameisenfresser, hat  $\frac{7}{8}$  Backenzähne, die aus parallelen Röhrchen gebaut auf der Kaufläche so faserig wie der Querschnitt eines Rohr's aussehen. Hauptsächlich vom Cap (*capensis*), aber auch in Aethiopien. D'Orbigny erwähnt jedoch Ueberreste aus den Pampas Brasiliens, wo er heutiges Tages nicht lebt.

b) *Myrmecophaga* Ameisenfresser, mit langen Haaren, zahnlos und ohne Kronenfortsatz am Unterkiefer, da er nicht beißen kann. Gegenwärtig auf das tropische Südamerika beschränkt, wo er auch aber vielleicht nicht fossil in den Knochenhöhlen vorkommt.

c) *Manis* Schuppenthier, mit Schuppen wie Tannenzapfen bedeckt, vom Kopfe bis zur äußersten Spitze des Schwanzes hinaus, so daß sie eher einem Krokodile als einem Säugethiere gleichen. Ohne Zähne, im Knochenbau und in Lebensweise den behaarten ähnlich. Krallenphalange vorn tief gespalten. Gegenwärtig ist ihr ausschließliches Vaterland das tropische Afrika und Asien, wo ihr Körper ohne Schwanz höchstens  $1\frac{1}{2}$  Fuß lang wird. Dagegen beschreibt Cuvier (Oss. foss. V. 1 pag. 193) *M. gigantea* (*Macrotherium* Lat.) aus dem tertiären Sande von Eppelsheim, die er auf einen Krallenphalangen gründet: die obere Articulationsfläche biconcav, in der Mitte mit markirter Kante, wie bei Edentaten; die Articulationsfläche geht oben weit nach hinten, so daß die Kralle nicht aufgebogen werden konnte; das Vorderende tief gespalten, wie bei *Manis* und ohne Knorpelscheide für die Kralle. Cuvier berechnet die Größe des Thieres auf 24 Fuß, sechs Mal länger als die bengalische *M. brachyura*, unter den lebenden die größte. Später hat Latet Backenzähne und vordere Phalangen bei *Sansans* gefunden (*Annales des scienc. nat.* 2 sér. VII et XI). Die Zähne sind einfache Säulen wie bei *Orycteropus*, aber dicht und ohne Röhrchen, und da bei *Manis* die Zähne fehlen, so haben wir offenbar eine riesenhafte Mittelform, die jetzt ausgestorben ist. Zwar hat Kaup gemeint, daß die gespaltenen Krallenphalangen zum *Dinotherium* gehören könnten, weil auch beim Maulwurf eine annähernde Bildung gefunden wird, allein die südfranzösischen Zähne scheinen doch mit großer Bestimmtheit den Edentaten zu beweisen. Ein sehr wichtiges Merkmal bildet die hintere Gelenkfläche der Phalangen, welche nicht senkrecht sondern horizontal auf der Oberseite des Fingergliedes liegt, wie das A. Wagner (Abh. Bayer. Akad. Wiss. 1854. VII Tab. 10) an zwei Stücken von *Pisirmi* so vortrefflich zeigt.

### Huftiere, Ungulata

bilden eine natürliche Sippschaft. Ihr Mutterkuchen haftet in vereinzelten Zotten, wie bei Edentaten und Cetaceen, an der Gebärmutter. Alle treten

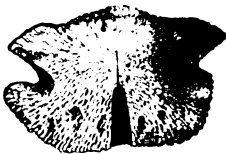


Fig. 9.

mit der erbreiteten Zehenspitze auf, welche das Hufglied (*Palaeotherium*) bildend sich leicht an dem porösen vielfach von Gefäßen durchzogenen Bau erkennen läßt. Der hornige Nagel umgab dieß wie ein Schuh. Nach der Zahl der Zehen zerfallen sie in Unpaar- (*περισοδος*) und Paar-Hufer (*ἄριος*), worauf Owen (*Ann. Magaz. nat. hist.* 1856. XVIII. 61) großes Gewicht legt. Die *Perissodactyla* mit fünf (Elephant), drei (Nashorn) oder einem Hufe (Pferd) knüpfen an das *Palaeotherium* an, haben einen am Vorderende ungleich getheilten *Astragalus*, über 18 Rücken- und Lenden-



Fig. 10.  
stern muß.

wirbel, und außen am Femur einen dritten Trochanter. Die Artiodactyla dagegen mit vier (Milchferd, Schwein) und zwei Hufen (Wiederkäuer) folgen dem Anoplotherium. Ihnen fehlt der dritte Trochanter, und sie zählen sehr beständig 19 Rücken- und Lendenwirbel. Dabei ist der Astragalus vorn und hinten gleich getheilt, was das Rollen des Fußgelenkes sehr erleichtern muß.



Fig. 11.

### Sechste Ordnung:

#### Pachydermata. Dickhäuter.

Auch Vielhufser (Multungula) genannt, weil sie mehr als zwei Hufspitzen haben. Die dicke schwach behaarte Cutis ist wegen der dünnen Epidermis sehr empfindlich. Daher wälzen sie sich gern im Schlamme. Meist schmelzfaltige Backenzähne mit breiter Kaufläche, da sie ihre Nahrung ausschließlich aus dem Pflanzenreiche nehmen. Unter ihnen die größten Landthiere, und keine Ordnung ist für den Petrefaktologen so wichtig als diese, zumal da wegen der Größe die Knochen nicht leicht übersehen werden. Cuvier beginnt damit seine berühmten Untersuchungen. Sie treten zuerst in ausgestorbenen Geschlechtern in der Pariser Tertiärformation auf. Gegenwärtig gehören die Dickhäuter warmen Gegenden an, nur das Schwein macht eine Ausnahme. An der Spitze stehen die drei Rüsselthiere (Proboscidea), Elefant, Mastodon, Dinotherium.

#### 1) *Elephas*. Elefant (Mammuth).

Das größte lebende Landsäugethier zeichnet sich durch seine schreckenerregenden Stoßzähne aus, die wie bei den Mäusen in's Unendliche wachsen. Schon Götthe (N. Acta Phys. Med. 1824. XII. 326) zeigte, daß sie nur vorn vom Zwischenkiefer umhüllt werden, hinten dagegen der Bulbus wie bei Eckzähnen im Oberkiefer sitzt. Sie haben am Unterende eine konische Höhle, worin die Pulpa liegt, welche die concentrischen Schichten absetzt. Der Kern besteht aus Zahnsubstanz (Elfenbein), leicht erkennbar an den Streifen, welche sich Wförmig schneiden (guilloché), die Hülle Cementsubstanz hat jene Streifung nicht. Aber gerade die Hülle widersteht der Verwitterung mehr als die Kernmasse. Die Backenzähne Tab. 2 Fig. 22 bestehen aus aneinander gereihten comprimierten Schmelzbüchsen (Lamellidonta), die durch Cementplatten so verklebt sind, daß überall das Schmelzblech die Knochen- von der Cementsubstanz getrennt hält. Die vom Schmelzblech erneuten Büchsen sind nämlich oben geschlossen, und unten offen, wo die Zahnsubstanz eindringt; zwischen den Büchsen lagert Cement, um welches unten das Schmelzblech einen kurzen geschlossenen Sack bildet (Cementsack). Durch das Schmelzblech der Cementsäcke hängen die Schmelzbüchsen zusammen. Die unangekauften Schmelzbüchsen, am Oberende fingerförmig geschlitzt, nannten die alten Petrefaktologen Chirites (*χελυ* Hand). Schon Ath. Kircher (Mund. sub. II. 64) bildet sie ab, und Dr. Rüdmann (*Rariora naturae et artis*. Breslau 1737

pag. 46 Tab. 3 Fig. 2) erkannte darin eine „große Pavian-Bräse“, für welche ihm der Churfürst von Sachsen 100 Speciesthaler bieten ließ. Diese Affenpfoten sind leicht zu bekommen, wenn man mit einem Messer das weiche Cement wegnimmt. Durch das Antauen treten die Wände der Schmelzbüchsen anfangs in kleinen Ellipsen (so lange noch von den Fingern vorhanden) dann als schmale Rhomben über die Knochen- und Cementsubstanz heraus, weil letztere beide weicher sind als Schmelz, der folglich auf der ebenen Kaufläche wie ein Reibeisen wirkt. Erst ganz zuletzt verwirrt sich die Sache ein wenig, sobald die kleinen Cementsäcke angekaut werden, die mit ihrem Schmelzboden noch lange Widerstand leisten. Junge Zähne haben noch keine Wurzeln, aber später wächst die Knochensubstanz der einzelnen Schmelzbüchsen zusammen, und senkt sich in langen Wurzeln in die Alveolen der Kiefer hinab. Der Elephant hat nur einen solchen Zahn in jedem Kiefer, allein dieser schiebt stetig horizontal von hinten nach vorn, und aus den Kiefern heraus; alsbald folgt ihm ein neuer nach, und noch ist der alte nicht ganz abgekaut, so steht schon wieder der neue da. Jeder folgende ist etwas größer, und im Gange wechseln die Backenzähne 6 Mal, so daß das Thier im Laufe seines langen Lebens 24 Backenzähne hat, beim Indischen nach Falconer mit 4, 8, 12, 14, 18, 24 Lamellen. Auch den Stoßzähnen gehen Milchzähne voraus, die aber zeitig ausfallen. Was bei andern Thieren durch Fortwachsen, das erreicht hier die Natur durch Wechsel. Am Unterkieferzahn ist die Kaufläche convex, am Oberkiefer concav, und die Schmelzrhomben stehen ein wenig schief gegen die Längsaxe des Zahnes. Schädel hoch, kurz und menschenähnlich, aber nicht in Folge der Größe des Gehirns, sondern die beiden Blätter der Hirndecke treten auseinander, sind in Zellen getheilt, welche durch die eustachische Röhre mit dem Rachen in Verbindung stehen, also wie bei Vögeln sich mit Luft anfüllen können. Daher verwachsen Hinterhaupts-, Scheitel-, Stirn- und Schlafbein frühzeitig zu einer merkwürdig emporragenden Halbkugel. Nasenbeine auffallend kurz, damit die Beweglichkeit des Rüssels nicht behindert werde, ein horizontales Jochbein ohne Fortsätze wie bei Nagethieren. Die große Rürze des Halses fällt auf, sie durfte stattfinden, weil das Thier mit dem Rüssel seine Bedürfnisse befriedigt. Fünf Beine vorn und hinten, Ligamentum teres fehlt.

Lebende Species. Herodot IV. 191 nennt unter den Griechen zuerst den Elephanten, und Alexander sahe die ersten. Schon Polybius und Livius behaupten, die Afrikanischen wären kleiner als die Indischen, und nach Amintianus haben in Afrika beide Geschlechter Stoßzähne, in Indien nur die Männchen, da sie bei den dortigen Weibchen oft nicht über die Lippen hinausragen. Auch berichtet Cosmas, daß die Stoßzähne der Indischen kleiner seien, als die der Lybischen. Trotzdem vermutheten Buffon und Linné nichts von zwei Species, man kannte nur den *Elephas indicus* Linné mit kleinern Ohren, schmalern und zahlreichern Schmelzrhomben, der wild am Südrande des Himalajah lebt. Erst Blumenbach unterscheidet den *Elephas africanus* (Loxodon) mit größern Ohren, breitem und wenigern Schmelzrhomben, heute nur südlich der Wüste Sahara, und seit den Römern bei uns nicht lebend gesehen. Zwar sollen sie zu Hannibals Zeiten noch den Atlas bevölkert haben, indessen scheinen schon Hannibals Elephanten selbst, welche zuerst den Weg über die Alpen machten, der leichter jähmbarern indischen Species

angehört zu haben. Schlegel in Leyden nimmt sogar noch eine dritte Art auf Sumatra an, deren Schmelzbüchsen zwischen beiden inne stehen.

*Elephas primigenius* Blum. Mammont der Russen.

Tab. 2 Fig. 22 u. 23.

Dem Asiatischen verwandter als dem Afrikanischen, wenn man auf das Hauptmerkmal die *Backenzähne* sieht: diese haben noch schmalere Schmelzrhomben als die Indischen, denn wenn bei den letzten Zähnen indischer Species 24 Schmelzbüchsen vorkommen, so beim Mammuth wohl 30. Dann waren die Stoßzähne doppelt gekrümmt, d. h. sie liegen auf dem Tische hohl, bis 15 Fuß lang, zuweilen von 1 Fuß Durchmesser, der Alveolarrand der Zwischenkiefer reicht viel weiter hinab; kurz Cuvier sagt, das Mammuth unterscheide sich vom indischen Elephanten etwa so weit, wie der Esel vom Pferde. Die Größe mag bei beiden gleich gewesen sein, denn bei lebenden wie fossilen variiert dieselbe um das Doppelte, zwischen 9—18' Höhe.

Dieses Mammuth gehört ausschließlich der nordischen Erdhälfte, Nordasien, Nordamerika und Europa, etwa mit Ausnahme von Sicilien und Spanien; denn die in den Tropen und jenseits des Aequators sollen nach Owen andere Species bilden. Es findet sich in der letzten Erdpoche vorzüglich im Lehme der Diluvialzeit (Postpliocen). Die Knochen, meist nur vereinzelt, befinden sich zwar oft nicht mehr auf ursprünglicher Lagerstätte, wo die Thiere starben, sondern sind erst weit herbeigeführt, doch kann darüber kein Zweifel mehr stattfinden, daß sie nicht bei uns gelebt hätten. Von jeher fesselte die Größe der Gebeine die Aufmerksamkeit der Beobachter, und verursachte die verschiedensten Erklärungen, angemessen der jedesmaligen Bildungsstufe der Völker. Man könnte darüber allein eine ganze Geschichte schreiben. Schon Theophrast der Schüler des Aristoteles sagt, daß weißes und schwarzes fossiles Elfenbein gefunden werde, daß aus Erde Knochen sich erzeugten und daß knöcherne Steine vorkämen. 1494 wurden bereits bei Hall am Roher große Gebeine erwähnt, und in der dortigen Michaeliskirche findet sich noch heute ein riesiger Stoßzahn in eisernen Bändern aufgehängt, mit der merkwürdigen Inschrift:

Tausend sechshundert und fünf Jahr  
Den dreyzehnten Februar ich gefunden war  
Bey Neubronn in dem hallischen Land  
Am Bühler Fluß zur linken Hand  
Sammt großen Knochen und lang Gebein  
Sag, Lieber, was Arth ich mag seyn.

Jäger, fossile Säugethiere Würt.

Als 1577 der Sturm beim Kloster Reyden (Luzern) eine Eiche entwurzelte, kamen große Knochen zum Vorschein, Felix Plater Dr. med. zu Basel untersuchte dieselben 1584, und erklärte sie für einen menschlichen Riesen von 19 Fuß Höhe, dessen Zeichnung sich noch im Jesuitenkloster zu Luzern findet. Der Kopf eines solchen Riesen, zu Liegnitz in Schlesien gefunden, wurde der Domkirche von Breslau gesandt, und die übrigen Gebeine andern berühmten Kirchen Europa's.

Otto v. Guericke, Erfinder der Luftpumpe, war 1663 Zeuge, als man aus den mit Lehm erfüllten Spalten des Muschelalkgypses am Siederberge bei Queblinburg Knochen förderte, aus denen der berühmte Philosoph Leibniz (Protogaea Tab. XII) ein merkwürdig phantastisches zweibeinigtes Gerippe zusammensetzte, Namens *Unicornu fossile*, auf der Stirn mit einem langen Horn (wofür man in jener Zeit allgemein die Stoßzähne nahm), und in den Kiefern die elefantenartigen Backenzähne. Möglich, daß das fabelhafte Einhorn des Alterthums, das schon auf Bildern von Persepolis vorkommt, lebendig aber bis heute vergeblich gesucht wird, zum Theil auf Mißdeutung der Stoßzähne beruhte.

Zu Burgtonna im Kalktuff, dort überall die Sohle des Unstruthales bedeckend, fand sich 1696 ein ganzes Skelet. Der Herzog von Gotha zog bei allen Medicinern des Landes Erkundigungen ein, sie erklärten es einstimmig für ein Naturspiel! Nur sein Bibliothekar Tenzel war scharfsichtig genug, das Richtige zu treffen.

Einen Begriff von der Menge gaben die Ablagerungen im Lehm am Seelberge südöstlich Canstatt. Dort sahe zufällig ein Soldat einige Knochen herausstehen, die den Herzog Eberhard Ludwig 1700 zu Nachgrabungen veranlaßten, es sollen allein 60 Stoßzähne gefunden sein, die man der Hofapothek zur Benutzung als Ebur fossile übergab. Nicht minder von Erfolg gekrönt waren die Untersuchungen, welche König Friedrich 1816 anstellen ließ: in 24 Stunden deckte man 21 Zähne auf, ja am zweiten Tage fand sich eine Gruppe von 13 Zähnen, sie wurde ganz aus dem Lehm herausgehoben und dem Naturalienkabinet zu Stuttgart übergeben. Der größte leider an beiden Enden abgebrochene Zahn mißt 8', und ist 1 Fuß dick. Noch dickere wurden 1823 am Rosenstein gegraben (Württ. Jahrb. 1818. I. 66; Correspond. Landw. 1824. VI. fig. 1).

Doch es wäre weitschweifiges Unternehmen, die zahllosen Fundorte vom Süd- bis Nordende Europa's aufzuzählen; man gräbt die Reste nicht nur, sondern selbst die Fischer ziehen sie mit ihren Netzen aus den Flußbetten des Neckar, Rhein, der Kuhr zc. hervor. Nach Pallas findet sich vom Don bis zum nordöstlichen Eismeer kein Fluß in der sibirischen Ebene, wo ihre Knochen nicht lägen. Die Völker Sibiriens nennen das Thier *Mammuth* (Daubenton Acad. roy. 1762 pag. 207), und glauben es lebe wie der Maulwurf unter der Erde. Das scheint uns lächerlich, aber welche Gedanken soll sich ein rohes Volk über Gebeine machen, die noch so trefflich erhalten sind, daß die Stoßzähne bis auf den heutigen Tag einen wichtigen Handelsartikel als brauchbares Elfenbein liefern? Ja in dem niemals aufthauenden Boden Sibiriens haben sich wiederholentlich Thiere mit Haut und Haaren erhalten gefunden. Weltbekannt ist das 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Fuß hohe Skelet im Petersburger Museum, das der Kaiser für 8000 Rubel von Adams kaufte, es war von einem Tungusen 1799 am Ausfluß der Lena in das Eismeer in einem großen Eisblock (besser Erdblock) entdeckt worden. Nicht nur wilde Thiere stillten damit ihren Hunger, sondern die Jakuten schnitten auch ihren Hunden die besten Stücke ab. Adams fand sieben Jahre nach der Entdeckung noch fast die ganze Haut, ein Ohr und einen erkennbaren Augapfel vor. Merkwürdiger Weise war die Haut nicht nackt, wie bei lebenden, sondern sie hatte im Nacken eine lange Wähne, am Körper zehn Zoll langes Grannenhaar, zwischen dessen Wurzeln ein röthliches feineres Wollhaar Platz nahm. Tilesius

hat dasselbe 1815 in den *Mém. de l'Académ. imper. de St. Petersbourg* tom. V pag. 406 Tab. 10 und 11 abgebildet und beschrieben. Begleiter des Mammuths ist *Rhinoceros tichorhinus*, das aber keinen Wollpelz hatte, wie die Hautreste desselben deutlich zeigen. Indeß das zerkaute Futter, was sich noch in den Fugen der Zähne des Kestern findet, besteht aus Pinusnadeln und punktirten Zellen von Zapfenbäumen (Brandt, in den Berichten der Berl. Akad. 1846 pag. 222), die also auf einen Baummwuchs hinweisen, wie er heute noch in Sibirien vorkommt. Es haben sich später mehrere ganze Mammuthskelete gefunden; so entdeckte Widdendorff ein solches 40 Meilen landeinwärts von der Eismeerküste, in Moskau befindet sich eins von der Mündung des Jenisei. Man schätzt die Zahl, welche jährlich ausgewaschen werden, auf mehr als 100, so daß in den Nomadenländern „Mammuthsucher“ sich einen besondern Erwerb daraus machen. Diese Skelete kommen nicht sowohl im Eise, als im gefrorenen Uferschlamm vor, und sollen sich meist in aufrechter Stellung finden, als wären die Thiere im Schlamm versunken und ertrunken. Für einen solchen Tod, meint Brandt, spreche auch noch das Blutgerinnsel, welches sich in den Capillargefäßen auf der Innenseite eines *Rhinoceros*-Schädel findet. Nach Capitän v. Wrangels Beobachtung (Forster's Magazin von Reisebeschreibungen. Berlin 1839 Band 15 pag. 3) nehmen die Knochen und Gerippe, welche nicht gleichmäßig überall auf der Oberfläche Sibiriens vertheilt, sondern so zu sagen in ungeheuren Gruppen zusammengezogen sind, von Süd nach Nord zu. Die meisten finden sich auf den Inseln im Eismeere (Lachow-Insel und Neusibirien), die jenseits der Lenamündung bis über den 76° n. B. hinaufreichen! Der ganze Boden der Lachow'schen Insel scheint daraus zu bestehen, und selbst das Meer wirft die Knochen in großer Menge auf die Sandbänke. Seit 100 Jahren holen die Promyschlenniki jährlich große Ladungen von dieser Insel, und noch ist keine Verminderung bemerkbar. Auch sind die Stoßzähne, welche sie in Handel bringen, viel weißer und frischer, als die des Festlandes. Hedenström (Magazin Reiseb. Band 14 pag. 117) machte die auffallende Bemerkung, daß die Größe der Knochen und Zähne nach Norden abnehme, denn auf den Inseln finde man selten einen Zahn über 3 Pud Gewicht, während sie südlicher auf dem Festlande von 12 Pud vorkommen sollen. Am Kaukasus und in Finnland findet man nichts.

Daß die Thiere in diesen hochnordischen Gegenden wirklich gelebt haben, darüber wird heute wohl kein Zweifel mehr Statt finden. Die Art der Nahrung und das Wollhaar, welches dem tropischen Elephanten ganz fehlt, scheinen zu beweisen, wie wenig sie die Kälte zu scheuen hatten. Doch muß es zu ihrer Zeit noch wärmer als heute in Sibirien gewesen sein, wo im Norden der ganze Sommer nur 30 Tage währt. Vielleicht hat die Hebung von Centralasien allmählig ihren Untergang herbeigeführt, weil dadurch nothwendig die Temperatur Nordasiens herabgedrückt werden mußte. Manche behaupten freilich, es müßte ein plötzliches Eintreten der Kälte Statt gefunden haben, weil sonst ein Eingefrieren mit Haut und Haaren nicht denkbar sei. Indeß findet das Einfrieren doch nur bei einzelnen Individuen Statt, und verliert bei einigem Nachdenken viel von seinem Wunderbaren. Ja wäre die Katastrophe schnell eingetreten, so hätte sich offenbar nur das gut erhalten können, was der Katastrophe unterlag, und dann würde man die große Menge unversehrteter Knochen schwer erklären können. Denn nach allen Ueberlieferungen

müssen in Sibirien mehr Thiere begraben sein, als in einer Generation neben einander leben konnten. Zu diesen gewaltigen Knochenhaufen haben viele Generationen nacheinander beigetragen. Wenn aber in Sibirien das Mammuth bis nahe an unsere Zeit heran leben konnte, so haben wir vollends in Centralearopa gar keine Gründe, eine besondere Gunst des Klimas anzunehmen. Denke die menschliche Bevölkerung weg, und es würden auf unsern üppigen Graswaiden, die unter der Schneedecke sich wenigstens theilweise erhalten, vielleicht heute noch Mammuths mit ihrem Wollpelze sich durchwintern können.

Die *Species* alle zu sichten, möchte zur Zeit wohl unmöglich sein. Ueber die Europäischen vergleiche Kartet im Bulletin Soc. géol. Franc. 1859. XVI. 498. Derselbe glaubt, daß *E. priscus* Goldf. (N. Acta Phys. Med. 1821. X. 1 tab. 44) aus dem Rheinthal, mit breiten Schmelzbüchsen, dem heutigen *E. africanus* vollkommen gleiche. Jetzt auf Centralafrika beschränkt, ging er in historischer Zeit noch bis zur Nordküste. Fossile Reste finden sich in den Höhlen von Algier, im Diluvium von Madrid und des nördlichen Rheinthaales. Eine Mitte zwischen beiden halten die Schmelzbüchsen des *E. meridionalis* Nesti (Nuov. Giorn. d. letter. 1825) aus dem Arnothale mit Mastodon. Dabei sind die Schmelzbleche dicker und das Cement reichlicher als bei primigenius. Er geht durch die Auvergne und das Rhonethal (Plane de Bresse) bis in den Crag von Cromer in Norfolk, wo Mammuthreste überhaupt so häufig sind, daß die Fischer auf der Austerbank bei Happisburgh seit 1820 mehrere Tausend von Backenzähnen dem Meere entriffen. Ueberall scheinen sie jungtertiär (Pliocen) zu sein. Auch in unseren Bohnerzen der Alp finden sich öfter dicke Schmelzsplitter, und ein einzig mal bekam ich von Hochberg im Sigmaringischen 3 zusammenhängende Schmelzbüchsen, die auffallend mit der Beschreibung stimmen. Falconer treibt die Spaltung noch weiter, schiebt zwischen primigenius und meridionalis einen *E. antiquus*, welcher in Kent's-Hole und im Sommethale mit Kunstproducten zusammen vorkam. Die Fauna antiqua Sivalensis gibt aus Indien sieben ausgestorbene Species an. Darunter hat *E. (Loxodon) planifrons* im Unter- und Oberkiefer je 2 Ersatzzähne (Praemolares), welche von unten nach oben die Milchzähne verdrängen, also im Ganzen 8 Zähne mehr als alle übrigen Elephanten (Quart. Journ. Geol. Soc. XIII. 317). Hr. v. Eichwald (Lethaea Rossica 1853. III. 349) meint, daß *E. proboteles* Fisch. aus einer Altäischen Höhle mit meridionalis übereinstimme, und sein *E. affinis* von den Ufern des Azovschen Meers die Schmelzbüchsen des priscus habe. Auch sehr kleine Exemplare kommen vor, wie *E. pygmaeus* Fisch. von der Moskwa. Wir bewahren einen solchen von 0,100 Länge und 0,046 Breite, 12 Schmelzbüchsen und sehr langen kräftigen Wurzeln. Noch kleinere ohne Wurzeln liegen in unserem Lehm im Ammerthale. Hr. Siebel spricht von einem *E. minimus* im Lehm des Siveckenberges bei Quedlinburg, die nur zwei Zoll lang und halb so breit 9 Lamellen zählen. Wie auffallend klein die Zahnstummel öfter werden, zeigt nebenstehender stark abgekauter Rest von **Ganzlatt**. Man würde ihn kaum für einen Mammuthszahn halten, wenn nicht die Ueberbleibsel zweier Schmelzbüchsen die Sache über allen Zweifel erheben. Abgerieben ist das Stück nicht, da es von einem harten Lehmmergel umgeben wird, der jede Verletzung unmöglich, aber auch die Reinigung der Kaufläche schwierig



macht. Noch winziger ist der Zahn von Reup's *Cymathotherium* aus einer sächsischen Höhle, wo auf langer Wurzel zwei Schmelzbüchsen von kaum 4 Linien Breite stehen, die für einen Dugong gehalten von Blainville zu den Elephanten gewiesen wurden. Die Ostéographie (Gravigrades tab. 7—tab. 10) zeigt zur Genüge, daß auch bei lebenden Form und Größe der Zähne außerordentlich wechselt. Kommen keine wichtigen Verschiedenheiten in den Lagerungsverhältnissen vor, so muß man mit der richtigen Bestimmung des Genus sich zufrieden geben. War ja doch im Regentpark zu London ein ausgewachsener Ceylonischer Elefant von der Größe „eines kleinen schottischen Ochsen“, den zu einer besondern Species zu erheben, jetzt Niemand in den Sinn kommt.

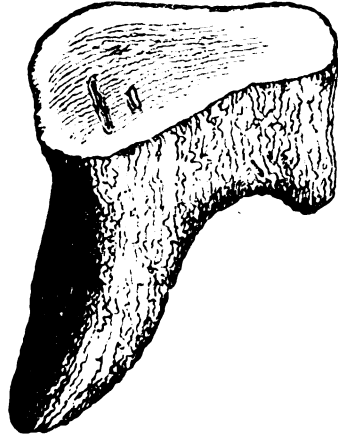


Fig. 12.

## 2) *Mastodon* Cuv. Zizenzahn Tab. 4 Fig. 7.

Ein zweites wichtiges Rüsselthier, dessen Geschlecht aber gegenwärtig von der Erde vertilgt ist. Es hatte Stoßzähne, wie der Elefant, und von gleicher innerer Structur. Allein die Backenzähne sind wie die der Schweine gebaut. Der dicke Schmelz bildet Querhügel mit paarigen, zizenzahnähnlichen Erhöhungen, die Querhügel entsprechen den Schmelzbüchsen der Elephantenzähne, aber Kronencement liegt außen nicht dazwischen oder bildet wenigstens nur eine sehr dünne Lage. Durch das Abkauen treten rundliche Platten von Zahnschmelz zwischen den Schmelzrändern hervor; der Schmelz ist dicker als bei irgend einem Thiere. Die Backenzähne schieben ebenfalls von hinten nach vorn: erst kommen die Milchzähne, zum Theil von unten her durch Ersatzzähne verdrängt; später die immer größer werdenden Ergänzungszähne, und im höchsten Alter steht nur noch einer allein im Kiefer. Die neu hervorbrechenden Zähne bekommen erst später Wurzeln, und meist entspricht jedem Hauptzizenzahn eine kräftige Wurzel. Der Zahnstructur nach zu urtheilen nährte sich das Thier mehr von weichen Sumpfpflanzen, etwa wie das Nilpferd. Daher stellten es Buffon und Daubenton zum Hippopotamus.

*Mastodon giganteum* Tab. 4 Fig. 8 Cuv. Das Mammuth der Nordamerikaner, wo es, wie bei uns der Elefant, im Lehm vorkommt, aber noch frischer und besser erhalten. Die Zizenzahn der schneeweißen Zähne sind sehr hoch und gut ausgebildet, ohne Nebenizenzahn. Am kleinsten die Milchzähne mit zwei Querhügeln also vier Zizenzahn, zwei in jedem Kieferaste; Ergänzungszähne in jedem Kiefer vier, die successiv nach einander heraustraten. Die ersten drei unten und oben mit drei Querhügeln (*Trilophodon*) und sechs Zizenzahn, nur der letzte oben hat vier Querhügel mit acht Zizenzahn, und der letzte unten fünf Querhügel mit zehn Zizenzahn. Merkwürdiger Weise finden sich zuweilen auch im Unterkiefer zwei kurze, gerade, kegelförmige Schneidezähne, sie fielen aber frühzeitig heraus, und ihre Alveolen verwuchsen;

daher nimmt Cuvier, wie beim Elephanten und Wallroß, keine an. Das Männchen hat öfter einen behalten. Darnach wurde das besondere Geschlecht *Tetracaulodon* (*καυλος* Lanze), Vierlanzenzahn gemacht. Paris und London besitzen vollständige Skelete. Der Schädel hat ebenfalls oben die cellulöse Halbkugel, auch einen Rüssel, denn der Hals ist kürzer und die Vorderfüße hoch. Der Bauch schlanker als beim Elephanten, die Füße dicker; die Hinterfüße kleiner als die Vorderfüße.

William Hunter verwechselte dieses Thier mit dem sibirischen Mammuth, erst Cuvier gab ihm einen Namen. Bereits 1705 wurde es am Hudsonfluß bei New-York gefunden, aber Dr. Mather hielt die Reste noch für Riesentknochen, später 1801 sammelte sie Peale daselbst in solcher Menge, daß er zwei Skelete daraus zusammensetzen konnte. 1739 entdeckte ein französischer Officier nicht fern vom Ohio unterhalb Cincinnati mehrere Reste, sie finden sich in Paris, und darnach hieß das Thier *Mammuth vom Ohio* (*M. ohioicum*). Die Stelle ist später unter dem Namen *Big-bone-lick* (Salzlecke der großen Knochen) berühmt geworden: ein schwankender, schwarzer Morastboden mit Salzquellen, in den man lange Stangen viele Ellen tief hinabstoßen kann. Hier versammelten sich noch in dem vergangenen Jahrhundert Büffel- und Bisamochsen, deren Fußpfade man durch den Wald zur Lecke verfolgen kann, um Salz zu lecken. Der endlose Urwald lieferte zahllose Heerden, von denen viele Stücke erdrückt wurden, oder gar lebendig im Schlamm versanken. Heute hat die Kultur jene Heerden längst verschucht. Vor ihnen wanderte das Mastodon in Begleitung von Elephanten, Pferden, *Megalonyx* zc. zu denselben Stellen, wo viele ein Opfer ihrer Begierde wurden. Aus der vortrefflichen Erhaltung hat man wohl den Schluß gemacht, daß die Zeit der Mastodonten gar nicht so fern liegen könnte. Ja in einem andern Moore fand sich zwischen vielen Knochen eine Art Sack mit halb zerkleintem Pflanzen, worunter *Thuja occidentalis*, wie früher im Bernstein, so heute in Virginien noch einheimisch ist. Man hielt ihn für einen Wagen. Auch kennen die Wilden die Knochen sehr wohl, und schreiben sie dem *Büffelvater* zu. 1840 hat Koch in Osage County ein ganzes Skelet ausgegraben, es soll 15' hoch und 30' von der Nasenspitze bis zur Schwanzwurzel lang sein. Das wäre ein gewaltiger Koloß, wenn nicht Uebertreibung Statt findet. Koch nennt es *Missurium*, glaubt sogar Beweise gefunden zu haben, daß dieses noch mit den Wilden zusammengeliebt hätte; viele seien im Schlamm versunken, und dann von den Wilden erschlagen. Die Universität Boston bewahrt zwei Skelete, eines außerordentlich vollständig hat noch hellfarbige, klingende Knochen mit einem großen Theil ihrer Gallerte. Warren (*Description of a Skeleton of the M. giganteus*. Boston 1852) hat das ausführlich beschrieben.

*Mastodon angustidens* Tab. 2 Fig. 3 Cuv. Das Mastodon der alten Welt, welches aber entschieden vor dem Mammuth schon in der zweiten Säugethierformation mit *Dinotherium* zusammenlebte. Zwischen den Hauptzügen stehen viele Nebenzüge, wodurch beim Abkauen Kleeblattzeichnungen entstehen. Die sechs nach einander folgenden Backenzähne haben <sup>233845</sup> <sub>233844</sub> Hügel (*Tetralophodon*). Cuvier läugnet ausdrücklich die Schneidezähne im Unterkiefer. Kaup's *Mastodon longirostris* aus dem Tertiären Sande von Eppelsheim in Rheinheffen hatte dagegen Schneidezähne im Unterkiefer, die

gerade nach vorn mit ein wenig Neigung nach unten hervortreten. Auch scheint die Zahl der Querschneidzähne <sup>523444</sup><sub>233445</sub> etwas anders, die letzten haben sogar außer den fünf Querschneidzähnen hinten noch einen unpaarigen Zehen. Der letzte Zahn im Unterkiefer wird gegen  $\frac{3}{4}$  Fuß lang und  $3\frac{1}{2}$  Zoll breit. Gewisse Milchzähne (tab. 2 fig. 4) blieben dagegen auffallend klein. Das Thier selbst erreichte nach Kaup's Rechnung 11' Höhe und 18' Länge. Das ist schon eine gewaltige Größe. Darf man jedoch nach einzelnen Stücken schließen, so reicht Kaup's Maß nicht hin, denn Professor Klipstein besitzt einen *Epistropheus* von 11" Höhe, 10" Breite und 8" Länge, dessen Riesen-dimensionen auf den Beschauer einen gewaltigen Eindruck machen. Endlich kommt noch ein drittes Mastodon *Arvernensis* Croizet aus den Bul-lanischen Tuffen der Auvergne, was Cuvier, Blainville und Owen nicht trennen mochten.

Die Zähne dieser europäischen Mastodonten wurden in alten Zeiten allgemein für Zähne von Riesen gehalten, wozu ihre Gestalt verleitete, welche man mit keiner bekannten Zahnform in Uebereinstimmung bringen konnte, da das Geschlecht nicht mehr lebt. Wie tief die Ansicht Wurzel faßte, das zeigt uns die medicinische Fakultät des 17ten Jahrhunderts zu Paris am besten: ein Chirurg Mazurier hatte 1613 auf der linken Seite der Rhone, unterhalb Lyon beim Schlosse Chaumont, Knochen und Zähne eines Mastodon gefunden, wie die Abbildungen derselben von Blainville (Annales du Muséum 1835 Tab. 5) beweisen. Er gab vor, sie hätten in einem 30' langen Grabmal von Ziegeln gelegen, mit der Aufschrift *Teutobochus rex* (der gegen Marius kämpfende König der Cym-bern), und der Riese selbst habe  $25\frac{1}{2}$ ' Länge, 10' Schulterbreite und einen Kopf von 5' gehabt. Mazurier reiste damit in Frankreich und Deutschland herum, in Paris nahm selbst der König großes Interesse daran. Jetzt entspann sich bei den Naturforschern ein Streit: Noddi *medicinae* Prof. schrieb eine *Gigantomachie* und eine *Gigantologie*, letztere beginnt mit der Frage, ob Vater Adam ein Riese gewesen oder nicht, und schließt mit einer Abhandlung über die Zwerge, allein der Mediciner glaubt nicht an Riesen, und erklärt die Reste für Naturspiele oder Elephanten-knochen. Dagegen erhebt sich Habicot Chirurgiae Prof. mit einer *Gigantosteologie* und einer *Antigigantologie*, worin er die Wahrhaftigkeit dieses Riesen zu beweisen sucht.

1645 fand sich zu Kremsb (Donau) ein Riese von 16 Ellen, ein Backenzahn von ihm wurde lange im Cabinet der Universität Erlangen aufbewahrt. Doch weiß man jetzt dort nichts mehr davon (Denkschr. Münch. Ab. 1818 VI. pag. 38).

Die Zahntürkie von Simorre (Vers Dep.), welche durch Glühen schön blau werden, sind meist Schmelz vom Mastodon, man findet denselben ähnlich in den Bohnerzen der Alp. Die Süßwasserkalke von Georgensgmünd am Ursprung der schwäbischen Rezat liefern manchen vollständigen Zahn, und in dem Deninger lag sogar ein verbriechter Kopf mit acht Backen- und zwei Stoßzähnen, welchen der Finder, man sagt für 800 fl., an das Museum in Leyden verkauft habe.

**Zahnformel.** Falconer (Quart. Journ. geol. Soc. 1857. XIII. 507) und Lartet (Bull. Soc. géol. France 1859. XVI. 482) haben das Zahnsystem der Probosciden auf das sorgfältigste studirt, was natürlich nur bei ihrem unge-

heuren Material möglich war. Darnach stecken beim *arvernensis*, wie bei dem amerikanischen *gigantous*, unter den Milchzähnen keine Ersatzzähne, abgesehen von den Stoßzähnen; Milchzahnformel  $\frac{1; 3}{0; 3} = 7$ ; zweite Zahnung  $\frac{1; 0,3}{0; 0,3} = 7$ , also 6 Backenzähne in jeder Kieferhälfte mit  $\frac{2,3,4,4,4,5}{1,3,4,4,4,5}$  Hügelreihen. Unter andern zählt H. Karter dazu das vollständige Skelet von *Asii*, welches Sismonda (Mem. Acad. Turino 2 Ser. XII. 175) beschrieben, und dessen riesige gerade Stoßzähne sich auffallend von den stark gebogenen des Mammuth unterscheiden. Das ächte *angustidens* zeigt dagegen unter den Milchzähnen zwei Ersatzzähne, also bei der zweiten Zahnung  $\frac{1; 2,3}{1; 2,3} = 12$ , wobei auch ein permanenter unterer Schneidezahn, wie bei *longirostris* auftritt. Die Hügelreihen betragen  $\frac{2,2,3,3,4}{1,2,3,3,4}$ , die unpaarigen nicht mitgezählt. Georgensgmünd und Simorre. Falconer legt besonders auf die mittlern Mahlzähne (*Penultima* und *Antepenultima*) Gewicht, darnach würde dieses zur Sippschaft *Trilophodon* (Dreihügler), jenes zur *Tetralophodon* (Vierhügler) gehören. Der ganze Zahn aus unsern Bohnerzen (Sonn und Zeit pag. 235) müßte *Tetralophodon arvernensis* sein. Dagegen kommt in der Braunkohle von Zürich und im südlichen Frankreich ein *M. tapiroides* Blainv. *Ostéogr. Gravigr. tab. 17* vor, woran die Quershügel ohne Neben Spitzen fast so tief als beim Americanischen eingeschnitten sind. M. Borsoni schließt sich daran eng an, zu ihm gehören die prachtvollen Zähne, welche Buffon (*Epog. de la nat.*) aus der „kleinen Tartarei“ so gut abbilden ließ. Neuerlich hat sich ein ganzes Skelet bei Wostreffensk Gouv. Cherson gefunden (Bull. Acad. Imp. Petersb. 1860. Tom. II). Sie gehören wie die Americanischen zum *Trilophodon*, deren Ersatzform sie in der alten Welt bilden würden. Ein Femur aus den Pliocen von Autrey (St. Saône) mißt 1<sup>m</sup>, 22, und überrifft das Dhiothier noch an Größe. Da die Quershügel nicht tief geschlitzt sind, so gleichen sie dem Tapir, was Cuvier zu dem Namen veranlaßte. Wir hätten darin einen Anschluß an *Dinotherium*, während andererseits *Mastodon elephantoides* tab. 4 fig. 9 von den Ufern des Gravabdi durch die Menge des Cements, woraus sich hohe gefingerte Quershügel in großer Zahl erheben, einen sichtlichen Uebergang zu den Elephanten bildet. Aus Südamerica zeichnete schon Cuvier das Zahnbruchstück eines kleinen *M. Humboldtii* von Conception in Chili, und eines großen *M. Andium* aus der Vulkanasche des Zimbaburra in Quito, beide von Humboldt entdeckt (d'Orbigny, *Voy. Amer. Paléont. tab. 10 u. 11*). Dagegen hat sich *Mastodon australis* Ow. aus den Knochenhöhlen des Wellingtonthales als ein wirkliches Beutelhier (*Diprotodon*) erwiesen.

### 3) *Dinotherium* Kaup. Tab. 2 Fig. 14.

(*δευός* schrecklich.)

6 Backenzähne mit Quershügeln versehen, die vordern ein-, die mittlern drei- und die hintern zweihügelig. Die Reibung der Quershügel durch's Rauen findet stets auf der convergen Hügelkrümmung statt, und diese liegt im Oberkiefer auf der Vorderseite, im Unterkiefer auf der Hinterseite. Die vordersten Ersatzzähne wurden lange übersehen (Württ. Jahreshfte 1858. IX. pag. 66. tab. VII. fig. 9 u. 10). Der vordere untere bildet eine einfache schön-

geformte Pyramide, der vordere obere dagegen zwei verkümmerte Längsjoche mit einem tiefen Thal dazwischen; der zweite untere ist dreiseitig, der zweite obere zwar vierseitig, aber beide außen mit einem Längsloch, dieses Längsloch ist unten sogar noch beim dritten stark angedeutet. Die Querhügel der folgenden sind dagegen einfach und regelmäßig, nur der letzte Zahn hat hinten noch einen starken Vorsprung (talon). Von den 3 Milchzähnen war der hinterste dreihügelig; beim Zahnwechsel bleibt dieser eine Zeitlang noch vor dem ebenfalls dreihügeligen Hinterbackenzahn; dann standen, bis für den Milchzahn der zweihügelige Ersatzzahn kam, zwei dreihügelige hintereinander. Schneide- und Eckzähne sind im Oberkiefer wie bei *Manatus* nicht vorhanden. Dagegen ragen aus dem Unterkiefer zwei große hakenförmig nach unten gekrümmte Stoßzähne hervor, deren Masse nicht die Structur des Elfenbeins, sondern nur excentrische Fasern zeigt. Sie haben mit Recht Aufsehen erregt, da bei keinem Thiere sich etwas Aehnliches findet, denn auch bei *Manatus* zeigen sich nur schwache Anfänge. S. Kaup (Oss. foss. Tab. 4) stellte daher anfangs die Kiefer umgekehrt, bis er später enttäuscht wurde. Die gestreckten Kiefer konnten die Last der Stoßzähne unmöglich geschickt tragen, wenn das Thier nicht im Wasser gelebt hätte. Endlich fand Prof. v. Klipstein 1836 bei Eppelsheim auch einen vollständigen Schädel, 3 1/3' lang und 2' 1" breit, dessen Gypsmodell in den Museen Deutschlands vielfach verbreitet ist. Die Form der großen Nasenlöcher und der Mangel der Nasenbeine entspricht gut den Sirenen. Auch der Hinterkopf steigt unter scharfem Winkel gegen das Basilarbein auf, und nimmt man dazu die große Verwandtschaft der Zähne, so liegt eine Vergleichung mit *Manatus* nahe. Wäre es ein Landpachyderm gewesen, so würde der Mangel der Nasenbeine wie beim Elephanten für einen großen Rüssel sprechen, daher pflegt man es auch mit langem Rüssel abzubilden; war es jedoch *Manatus*-artig, so muß man ihm diesen Rüssel absprechen. Die Schlafgruben sind außerordentlich tief, der Muskeln wegen, welche den schweren Unterkiefer tragen mußten.

Die Frage ob Wall oder Pachyderm muß sich entscheiden, wenn man die übrigen Theile des Skelets kennt. Doch fand Gaudry (Compt. rend. LII. 1298) bei Pikermi in Griechenland einen Hinterfuß, was entschieden für Pachydermen spräche. Wäre es ein Seethier, so verlöre es damit viel von seiner Schrecklichkeit, nur die hakenförmigen Stoßzähne weisen noch auf eine außerordentliche Bestimmung hin: es mochte damit klettern wie das Walroß, und seine Nahrung wie mit einem Karst auf dem Wassergrunde losreißen. Da beim *Manatus* der Körper sechs bis siebenmal länger ist, als der Schädel, so könnte *Dinotherium*, in Betracht, daß sein Kopf vorn nicht vollständig gekantet ist, immerhin eine Länge von 25 Fuß erreicht haben.

Auch das Vorkommen spricht einem Wasserthiere nicht das Wort, denn wir finden es stets in Begleitung von *Mastodon angustidens*, *Rhinoceros incisivus*, *Hippotherium gracile* in tertiärer Landformation bei Eppelsheim, in den Bohnerzen der Alp (Salmendingen, Heuborf bei Möskirch), im Süßwasserfalle von Georgensgmünd zc. Der Schmelz der Zähne ist dünner als vom *Mastodon*. Reaumur hat sie bereits 1715 (Hist. de l'Acad. roy. des scienc.) aus den Zahntürkisgruben von Simorre (Dep. Vers) kenntlich abgebildet. Cuvier nannte dies Thier *Tapir giganteus* und führt davon eine ganze Reihe Fundorte an, jedoch erst durch die Entdeckung Kaup's bei Eppelsheim wurde von neuem die Aufmerksamkeit dem Thiere zugewendet, und sofort

eine ganze Reihe Species unterschieden, die aber meist nicht Stieh zu halten scheinen, und da man sich in Uebergängen ganz verwirrt, so dürften kaum mehr als die einzige Species *Dinotherium giganteum* feststehen, welche sich bis Griechenland erstreckte, ja ein *Dinotherium indicum*, so groß als das deutsche, findet sich in der Subhimalayahformation auf der Insel Perim im Golf von Cambay jenseits des Indus. Nach H. Eichwald sollen die Reste des *D. proavus* aus Podolien noch viel größer sein. Auffallender Weise wurde es in England bis jetzt noch nicht gefunden.

#### 4) *Rhinoceros*. Nashorn Tab. 2<sub>2</sub> Fig. 1—3.

Seine Zähne sind viel kleiner, man findet daher gleichzeitig sieben Backenzähne in einer Kieferhälfte, oft auch noch Schneidezähne. Vier Milchzähne gehen den Ersatzzähnen voraus. Der erste obere Backenzahn ist auffallend kleiner und complicirter als die andern, und fällt zeitig aus; der hintere erst spät erscheinende dreiseitig. Die übrigen vierseitigen haben zwei sich innen und hinten öffnende Cementfalten auf der Kaufläche, aber nur wenig Cementsubstanz. Dadurch entsteht ein äußerer Längshügel, von allen der kräftigste, und innere Querhügel, zwischen denen die tiefste Falte liegt. Weil die Falten ungleich tief sind, so entstehen durch Abkauen Cementlöcher auf der Kaufläche. Die Unterkieferzähne sind schmaler und bestehen aus zwei Halbmonden, ihre Convergenz kehrt sich nach außen hinten. Eigenthümliche Structur zeigt der Schmelz (Tab. 3 Fig. 35): es gehen verticale Lamellen durch, die sich öfter gabeln, daher auf der Schmelzante Querstreifen erzeugen. Ich kenne ähnliche Structur nur bei *Lophiodon* und *Tapir*. Ganz an die äußerste Oberfläche dringen die Lamellen nicht. Jede Lamelle besteht zierlich aus drei Lagen.

Lebende Rhinocerosse unterscheidet man einhörnige und zweihörnige. Das Horn auf der Nase wird aus verwachsenen Haaren gebildet, kommt aber in Sibirien noch fossil vor, mit so elastischen Fasern, daß die Jakuten ihre Bogen damit unterlegen können. Die Stelle, wo das Horn sitzt, ist auf den Knochen rauh, daher kann man schon am Skelete des Kopfes erkennen, wie viel Hörner vorhanden waren. Von Rhinocerossen hat man im Westen der alten Welt lange nichts gewußt, Aristoteles kannte es noch nicht, erst Agatharchides sahe bei den Ptolemäern in Aegypten ein *Ῥινόκερως*, und Pompejus zeigte es dem römischen Volke. Das christliche Europa verdankte den Portugiesen 1513 ein indisches Exemplar, was aber nur nach Lissabon kam, dem Papste zum Geschenk gemacht werden sollte, und an der Venuesischen Küste leider Schiffbruch litt. Albrecht Dürer liefert davon einen berühmten Holzschnitt, der nach einer Zeichnung gemacht sein soll. Erst 1746 kam das erste nach Deutschland, das damals ungemeines Aufsehen erregte. Gegenwärtig nimmt man schon 7 lebende Species an. Das indische und javanische mit einem Horn, das sumatranische und vier afrikanische mit zwei Hörnern. Fossile hat man in Deutschland allein 5, sogar noch mehrere angenommen, darunter auch eins ohne Hörner (*Acerotherium*).

*Rhinoceros tichorhinus* Cuv. mit 2 Hörnern, und einer verknöcherten Nasenscheidewand (*τεῖχος* Wand), die man bei keinem lebenden kennt. Sie verband sich durch eine rauhe Harmoniefläche mit der Unterseite des Nasenbeins, und war besonders geeignet, das vordere (bis 3') lange Horn zu stützen; das kürzere stand wie bei dem lebenden afrikanischen dahinter. Auf den großen

viereckigen Backenzähnen kauen sich zeitig Cementgruben ab. Gewöhnlich beobachtet man keine Schneidezähne, doch sollen früh zwei im Unterkiefer vorkommen, auch im Oberkiefer sind neuerlich sowohl an deutschen wie sibirischen zwei nachgewiesen worden. Insofern würden die fossilen mit dem afrikanischen stimmen, allein bei dem lebenden enden die Nasenbeine in der Luft, während sie bei dem fossilen sich mit dem Zwischenkiefer vereinigen, wodurch der ganze Raum zwischen Nasenlöchern bis zur äußersten Mundspitze von einer kräftigen vertikalen Knochenwand geschlossen wird. Es begleitet das Mammuth aus schließlich, liegt daher wie dieses in Diluviallehm und geht nicht tiefer. Gerade so finden sich noch heute beide in den afrikanischen Tropen vergesellschaftet, woraus die Fabel über ihre Feindschaft entstand. In Sibirien hat bereits Pallas (Comm. Acad. Petrop. 1773 tom. XVII. 587; Brandt, Mém. Acad. Petersb. 1849. V. 161) ein ganzes Thier mit Haut und Haaren am Ufer des Wilui (geht unterhalb Jakutsk in die Lena) entdeckt, die Haare waren besonders an den Füßen dick, was bei dem lebenden sich durchaus nicht findet, und zu ähnlichen Schlüssen, wie beim Mammuth führt pag. 57. Zehen vorn und hinten drei, wie die lebenden. Bronn's Coelodonta Boiei Jahrb. 1831. 51 ist das Milchgebiß. *Rh. leptorhinus* Cuv. aus dem Diluvium von Oberitalien hat nach R. Owen (Hist. Brit. Mammals pag. 356) eine kürzere knöcherne Nasenscheidewand, die sich durch eine Naht mit dem Nasenbeine verbindet. Clacton in Essex.

*Rhinoceros incisivus* Tab. 2 Fig. 1—3 Cuv. Raup's Acerotherium mit  $\frac{2}{3}$  Schneidezähnen, wie der Name andeuten soll. Im Oberkiefer sind die innern keulenförmig und viel größer als die äußern, im Unterkiefer dagegen die äußern meißelförmig und größer als die innern. Dadurch schließen sie sich auffallend den Typen der lebenden einhörnigen an, auch zeigen die fossilen nie mehr als ein Horn. Die Cementfurchen zwischen den Querrügeln dringt sehr tief hinab, und nur im höchsten Alter kauen sich Cementgruben ab. Ein ausgezeichnete Schmelztragen an der Unterregion der Backenzähne fehlt selten. Diese Species ist in Deutschland noch zahlreicher, als tichorhinus, liegt aber immer mit großer Bestimmtheit eine Stufe tiefer neben Dinotherium und Mastodon angustidens, in der zweiten Säugethierformation. Eppelsheim, die Bohnerze der Alp, die Süßwasserfalle von Georgensmünd und Ulm sind ausgezeichnete Fundorte.

Raup hat bei Eppelsheim zwei Schädel gefunden mit dünnen und auf ihrer Oberfläche glatten Nasenbeinen, das deutet auf Thiere ohne Horn. Doch darf man darauf wohl kein zu großes Gewicht legen, denn es wurden auch in Indien solche geschossen. Das mitvorkommende *Rh. Schleiermacheri* hatte dagegen wieder zwei Hörner bei ähnlichen Zähnen.

*Chalicotherium* von Eppelsheim Tab. 3 Fig. 33 hat ebenfalls im Schmelz die Structur der Rhinoceroszähne. Das deutet Verwandtschaft an.

*Rh. minutus* Cuv. von Moissac ist noch um ein Drittel kleiner als das lebende Javanische. Dennoch kommen im tertiären Süßwasserfall von Steinheim noch viel kleinere vor. Doch würde es gewagt sein, aus allen diesen Größen besondere Species zu machen.

### 5) *Hippopotamus*. Flusspferd.

Vierzehig. Lebt im Nil jenseits der Catarakten, und was auch die



Alten Fabelhaftes davon erzählen mögen, so haben sie doch unser Thier darunter verstanden; unstreitig das plumpste aller Säugethiere, vielleicht Hiob's (Cap. 40, 10—19) Behemoth, „der sich dünken läßt, er wolle den Jordan mit seinem Maule ausschöpfen.“ Zur Diluvialzeit lebte ein *H. major* Cuv. in Italien. Schon Aldrovandus hat Backenzähne von ihm abgebildet, und 1809 fand Cuvier im Museum von Florenz so viele Knochen gesammelt, daß er ein ganzes Skelet daraus reconstruiren konnte. Die cannelirten großen Eckzähne und kegelförmigen Schneidezähne geben Elfenbein. Von den Backenzähnen sind die ersten drei oben comprimirt einspitzig, nach Art der Lückenzähne, die hintern bekommen durch's Ablauen eine ausgezeichnete Kleeblattzeichnung, ähnlich wie Mastodon. In der deutschen Diluvialformation gehören die Erfunde, wenn anders sie vorkommen, jedenfalls zu den größten Seltenheiten, dagegen bildet schon Buckland Zähne selbst aus der Höhle von Kirkdale in Yorkshire ab (Rel. diluv. Tab. 7 Fig. 8—10), bei Cromer in Norfolk wurden ganze Schädel gefunden. Dieses häufige Vorkommen auf der brittischen Insel hat man wohl mit der untergegangenen Atlantis in Verbindung zu bringen gesucht. Erst 1850 kam das erste kleine Exemplar, durch eine besondere Expedition des Abbas Pascha im Weißen Nil gefangen, nach Regent'spark. Soweit hat sich das scheue Thier ins Centrum von Afrika zurückgezogen, das früher in ganzen Heerden Italien und Südfrankreich überschwemmte in großen und kleinen Arten, in deren Bestimmung freilich mancher Irrthum vorkam. Die Höhle Mardolce bei Palermo ward durch die mittelgroße Species *H. Pentlandi* besonders berühmt, woraus nebenstehender vorletzter Backenzahn des Oberkiefers die so viel genannte Kleeblattzeichnung vortrefflich zeigt. Woraus sofort klar wird, wie leicht derartige größere Zähne mit Mastodon verwechselt werden konnten. Auch die Sivalithügel haben ihre fossilen Repräsentanten, darunter eine Sippschaft mit 6 Schneidezähnen (*Hexaprotodon*) statt der vier (*Tetraprotodon*) bei uns.

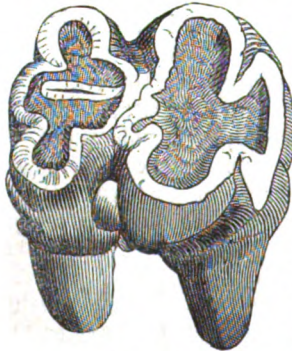


Fig. 13.

6) *Tapirus*. Tapir. Tab. 2 Fig. 15 und 16.

$\frac{4}{3}$  Milchzähne, und  $\frac{7}{6}$  bleibende, sie haben im Unterkiefer zwei Querhügel, wie Känguru und Manatus. Oben sind die Querhügel außen durch eine ausgezeichnete Längsleiste verbunden. Die zweifantigen Eckzähne treten unten und oben ziemlich hervor, außerdem  $\frac{6}{6}$  Schneidezähne. Die schmalen Kauflächen der Backenzähne finden sich unten auf der Hinterseite, oben auf der Vorderseite der Querjochs. Ihr Habitus und Betragen hat etwas vom Schwein. Lange kannte man nur den *T. americanus*, das größte Thier von Südamerika, mit kurzem anliegendem Haar. Es lebt dort heerdenweis in sumpfigen Wäldern, und flieht bei Gefahr in's Wasser. Dann lernte man den zweifarbigten *T. indicus* von Sumatra kennen, zuletzt einen langhaarigen aus den Hochgebirgen der Anden bei Suma-Paz (*T. villosus*).  $\frac{4}{3}$  Behen.

Cuvier kannte keinen eigentlichen fossilen Tapir, denn sein *Tapirus giganteus* ist *Dinotherium*. Dagegen haben Croizet und Jobert in den



tertiären Süßwasserkalken der Auvergne 1830 Reste eines *T. arvernensis* beschrieben, der dem *T. priscus* von Eppelsheim nahe steht. Die größere Species unserer Böhnerze gehört ihm an. Im jüngeren Tertiärgebirge findet man übrigens häufig Zähne, die sich zwar nur wenig, aber doch soweit vom Tapir entfernen, daß Cuvier daraus ein besonderes Geschlecht *Lophiodon* (*λοφια* Hügel) Hügelzahn machte, es hat  $\frac{3+1+7}{3+1+6}$  Zähne, wie Tapir, und namentlich kann man die des Unterkiefers kaum unterscheiden. Aber gerade solche Zähne kommen häufig in der zweiten Säugethierformation von der Größe eines Schweines bis zu der eines Rhinoceros vor. Böhnerze und Süßwasserkalke der verschiedensten Gegenden liefern dazu Exemplare, ein Beweis für die mannigfaltige Entwicklung des tapirischen Thiertypus in Europa. Tab. 2 Fig. 15 und 16 sind Zähne vom *Lophiodon minutum* Cuv. aus der Hippotherienformation, die durch Größe und Form von *Tapirus americanus* sich kaum unterscheiden. Aus dem Süßwasserkalk von Eggingen bei Ulm bekamen wir ganze Kiefer, die H. v. Meyer *Tapirus helveticus* nennt. Merkwürdiger Weise zeigt der Schmelz eine ähnliche Structur, wie der des Rhinoceros, und da die großen Zähne so leicht in Bruchstücken mit denen des mitvorkommenden *Rhinoceros incisivus* der Form nach verwechselt werden können, so könnte vielleicht diese Structur ein Unterscheidungsmerkmal liefern. Denn sie ist zackiger und complicirter. Das zeigt sich besonders schön beim

*Lophiodon tapiroides* Cuv. aus dem Süßwasserkalke von Burgweiler im Elsaß. Sie geben den Rhinoceroszähnen an Größe wenig nach, daher kann man die Bruchstücke unserer Böhnerze von dem mitvorkommenden *Rh. incisivus* so schwer unterscheiden, obgleich das Thal zwischen den angelauten Querleisten viel flacher ist. Im Pariser Becken waren die *Lophiodonten* Vorläufer der Paläotherien. Denn L. Parisiense Gervais (Zool. et Paléont. tab. 17 Fig. 3—10) kommt in den Fluvio-marinlagern des Oberrn Grobkalkes vor, die Backenzähne etwas kleiner als bei *tapiroides*, und die untern Eckzähne erinnern an Größe und Form an Bären. Den ältesten Pachyderm

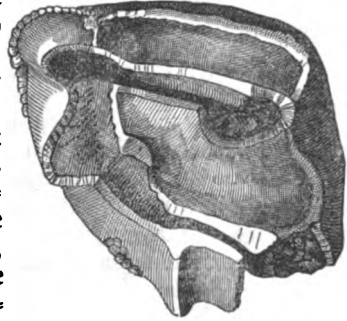


Fig. 14.

*Coryphodon eocenus* beschreibt R. Owen (Brit. foss. Mam. 200) aus dem Londonthon der Esserflüste. Unterkieferzähne, ganz nach dem Typus des Tapir gebaut, laufen auf ihren Querjochen in eigenthümliche Spitzen (*κορυφή*) aus. Hebert (Ann. scienc. nat. 1856. VI. 87) weist ihn auch im Plastischen Thone von Soisson unter dem Grobkalke nach mit der Zahnformel  $\frac{3, 1, 7}{3, 1, 7}$ . An Größe kam es dem Burgweiler gleich. Doch werden auch viel kleinere Species abgebildet.

## 7) *Sus*. Schwein.

Der einzige lebende Pachyderm Europa's, durch seinen Zahnbau dem Hippopotamus am nächsten stehend, die hintern Backenzähne gleichen auch denen des *Mastodon angustidens*. Es tritt mit zwei Zehen auf, hat aber dahinter noch zwei ausgebildete Aftierzehen. Vom *Sus scrofa* Linné, dem

wilden Schwein, mit seinen großen, nach oben gekehrten Hautzähnen findet man zwar in den Torfmooren und Höhlen (*Sus prisca* Goldf.) oft Reste, sie sind aber meist aus historischer Zeit, so daß man von dem Stammvater des „ritterlichen Thieres“ unserer Jäger in der Diluvialzeit nicht mit Bestimmtheit den Ursprung nachweisen kann. Dagegen werden höchst ähnliche Thierreste aus dem jüngern Tertiärgebirge der Auvergne, Eppelsheim zc. beschrieben. Eines darunter, das *Sus antiquus* Kaup (Oss. fossil. tab. 8) von Eppelsheim übertraf unser Wildschwein ansehnlich an Größe. Zahnbruchstücke kommen auch in unsern jüngern Bohnerzen vor. Daß daselbst ächte fossile Schweine liegen, dieß zeigt namentlich auch nebenstehender **Schneidezahn** von **Melchingen**: starke Compression, parabolische Abtaugung der Innenseite, innen die kleine und außen die große Schmelzlage, welche auf den Seiten durch eine tiefe Bucht getrennt sind, lassen gar keine Mißdeutung zu. Gar zierlich sind die Backenzähne von



Fig. 15.

*Hyotherium Meissneri* Meh., von dem fast ganze Kiefer im Vittorinellentalke von Wiesbaden gefunden wurden. Auch der Süßwasserkalk von Ulm hat mehreres geliefert. Nebenstehender hinterster Backenzahn des Oberkiefers stammt aus dem Bohnerz von **Möskirch**. Derselbe ist viel kürzer als bei unsern Schweinen, wodurch er sich dem Amerikanischen *Dicotyles* nähert. Man meint eben kleine Mastodonzähne zu haben, welche die omnivore Lebensweise der Thiere sichtlich bekunden.



Fig. 16.

### 8) *Palaeotherium* Cuv. Tab. 2 Fig. 6 und 21.

Oben und unten 6 Schneidezähne, wovon die 4 innern meißelförmig; die **obern äußern** mit oblonger Schmelzfläche taugen sich außen und oben ab. Die Eckzähne oben ansehnlich, die untern kleiner mit einem Schmelztragen. Sie ragten wie beim Tapir nicht zum Maule heraus. Dagegen sind die 7 Backenzähne Rhinocerosartig: unten mit zwei Halbmonden, nur der hinterste Fig. 21 hat drei, und der vordere ist auffallend klein und spitzig, wie der Zahn eines Fleischfressers; oben vierseitig mit drei Jochen und zwei Cementfalten, die Querjoch stehen schiefer als beim Rhinoceros, und die Längsjoch haben außen sehr hohe Schmelzleisten mit ausgezeichneter Wförmiger Kaufläche. Frei ragen die Nasenbeine hinaus, ohne sich seitlich mit dem Oberkiefer und Zwischenkiefer zu verbinden, das läßt auf einen kurzen Rüffel wie beim Tapir schließen. Der Schwanz nicht lang, 23



Fig. 17. Wirbel mit 15 Rippenpaaren. Füße dreizehlig, wie Rhinoceros, aber nur die mittlere Zehe diente hauptsächlich zum Auftreten. Die Thiere hatten ungefähr die Schlankheit untersehter Wiederkäuer. Im Pariser Gyps (erste Säugethierformation) mit Anoplotherien zusammen, im jüngeren Tertiärgebirge viel seltner, zur Diluvialzeit scheint es nicht mehr gelebt zu haben. Viele Species. Darunter hatte *Pal. magnum* Cuv. die Größe eines Pferdes; *Pal. medium* 30—32 Zoll hoch gleich einem Tapir mit schlanken Beinen; *Pal. minus* war kleiner als ein Reh; *Pal. minimum* (?) sogar nur wie ein Hase, allein Cuvier konnte von diesem bloß einen einzigen Mittelfußknochen

nachweisen. Vollständigere Körpertheile kommen vorzugsweise nur im Gyps des Monmartre vor, jedoch auch in der parallelen Formation des Londonthons auf der Insel Wight ist vieles gefunden. Eine sehr bemerkenswerthe Lagerstätte bilden die Bohnerze von Neuhausen bei Tuttlingen und Frohnstetten bei Ebingen; sie lieferten früher einmal Zähne in der größten Vortrefflichkeit, deren gelbbrauner Schmelz an Glanz den Edelsteinen nicht nachsteht; für die Pariser Paläotherien in Deutschland der beste Fundort (Epochen der Natur pg. 684). Leider kommt jetzt nichts mehr dort vor. Egertingen bei Solothurn, bayerisch Heidenheim am Ries gehören demselben Horizonte. Am White River (Missouri) hat sich ein Unterkieferstück gefunden (Silliman. Amer. Journ. 2 ser. III pag. 248), dessen hinterster Zahn mit drei Halbmonden  $4\frac{1}{2}$  Zoll lang ist, also das magnum wenigstens um das Doppelte der Größe übertrifft!

*Palaeotherium hippoides* Fraas (Württ. Jahresh. 1852. VIII. 222) von Frohnstetten bildet einen zweiten ausgezeichneten Typus, dessen Backenzähne sich sofort an dem dicken Cement unterscheiden lassen. Die Eckzähne sind schneidig und lauen sich oben sehr bestimmt auf der Außen-, unten auf der Innenseite ab. Sonst findet typisch außerordentliche Uebereinstimmung statt. Owen (Quart. Journ. geol. Soc. IV. 26) zeichnet bei dem Englischen von Hordwell nur 6 Backenzähne, und erhebt es zu einem Paloplotherium annectens. Bei uns kommt damit noch eine um ein Drittel kleinere Species vor, welche mit Cuvier's Palaeotherium minus (Gervais Zool. et Pal. Tab. 29 Fig. 1–3) zu stimmen scheint, und von Pomel Plagiolophus genannt wurde. Wir haben von beiden viele Tausend Zähne und Knochen gesammelt, aber auch gefunden, welche außerordentliche Schwierigkeit die Abgränzung der Species hat. Ich konnte aus unsern Bohnerzen 30 Astragali in eine Reihe bringen, worin der kleinste 0,021 und der größte 0,041 Millimeter mißt.



Fig. 18.

*Palaeotherium Aurelianense* Tab. 2 Fig. 7 Cuv. Anchitherium Meyer, von Orleans in den dortigen Süßwassermergeln, ist jünger als die Pariser und kleiner als medium. Die Halbmonde haben einen Schmelzwulst, und auf der Hinterseite der Obertieferzähne erheben sich mehrere Tuberkeln, die abgekaut eine kleine Hufeisenfläche geben. Zahlreich bei Georgensgund gefunden, die ersten ihrer Art, welche man in Deutschland kennen lernte. Wie klein die Unterschiede sind, zeigen die beiden vordern Backenzähne des linken Unterkiefers: den größern möchte ich von ältern Paläotherien kaum unterscheiden, dagegen schrumpft der vordere zu einem einzigen Stummel zusammen, der natürlich leicht verloren ging. Daher darf man bei allen, Paloplotherium mit eingeschlossen, wohl 44 Zähne annehmen. Eckzähne sehr klein. Sonderbar ist die Entwicklung der Füße, es vergrößert sich der Mittelzehen auf Kosten der äußern dergestalt, daß eine Aehnlichkeit mit den Einhufern eintritt. Daher nannte sie Christol Hipparitherium, und Pictet (Traité Paléont. 1853. I. 219) stellt sie geradezu an die Spitze der Einhufer, was freilich nicht sehr glücklich ist, da ihre Zähne damit gar keine Verwandtschaft haben. Der Süßwasserfalk von Engewies bei Sigmaringen und Steinheim, die Bohnerze der Alp etc. liefern einzelne Reste.



Fig. 19.

*Macrauchenia* Ow. (Voyage of the Beagle 1839 pag. 35) von Darwin

im Tertiärsande Patagoniens entdeckt, erreichte die Größe des Kameels, hat aber Zahn- und Zehenbau mit dem Paläotherium gemein (Odontography pg. 602).

9) *Anoplotherium* Cuv. Unbewaffnetes Thier.

Tab. 4 Fig. 3 Tab. 2 Fig. 5.

3 + 1 + 7 Zähne unten und oben, also 44 wie bei vorigen, aber sie stehen gleich den Menschenzähnen in einer ununterbrochenen Reihe, weil die Eckzähne auffallend klein sind. Im Unterkiefer gleichen die drei letzten den Paläotherien noch ziemlich, aber die bauchigen Halbmonde endigen vorn innen mit zwei Spitzen; die drei folgenden davor sind ganz anders gebaut, haben außen eine dreispitzige Leiste, innen Vorsprünge; der erste Backenzahn gleicht dagegen schon dem Eckzahn und den folgenden Schneidezähnen, sie haben eine dreiseitige Schmelzkrone, und stehen in gedrängter Reihe, nur die beiden mittlern **Schneidezähne** (in jeder Kieferhälfte einer) sowohl unten wie oben zeichnen



sich durch eine einfache schiffenartige Schmelzkrone aus, die untern etwas nach außen, die obern innen angeflaut. Schneide- und Eckzähne haben im Unter- und Oberkiefer mit einander große Ähnlichkeit, es erstreckt sich das auch noch auf die vordern Backenzähne. Dagegen gleicht der obere mittlere Backenzahn (Tab. 2 Fig. 8) durch seinen einfachen Halbmond dem Palaeomeryx. Die hintersten drei sehen wieder dem Palaeotherium ähnlich, unterscheiden sich aber vorn innen durch einen kegelförmigen Nebenhügel, welcher die Kaufläche fünfspitzig macht. Nasenbeine gewöhnlich, das Thier hatte also keinen Küssel. Im Rücken 19 Wirbel, der Schwanz außerordentlich lang und kräftig. Die Gräte des Schulterblattes ragt wie beim Kameel in einem langen Acromium hervor. Füße zwei Zehen, nur vorn auf der Innenseite noch einen Stummel, aber an den Hinterfüßen (Tab. 4 Fig. 3) fehlt. Diese gespaltenen Klauen, aber mit zwei getrennten Mittelfußknochen, so wie ihr schlanker Bau, erinnern an Wiederkäuer. Auch haben sie wie diese am Femur keinen dritten Trochanter. Cuvier hat noch Xiphodon und Dichobune als Untergeschlechter davon getrennt. Hauptsächlich im Tertiärgyps von Paris gefunden. In unsern ältern Bohnerzen nicht häufig, am besten bei Behringen im Sigmaringischen.

*A. commune* Tab. 2 Fig. 5 Cuv. von der Größe eines Esels ist in allen seinen Theilen gekannt. Auch die Insel Wight und die Bohnerze von Neuhausen und Frohnstetten haben Reste geliefert. *A. secundarium* Cuv. ist um ein Drittel kleiner. Unseres von Behringen nur halb so groß, bei ganz gleichem Bau. Noch etwas kleiner als dieses waren die Zähne von Xiphodon gracile Cuv. Oss. foss. III Tab. 52, aber der Körper so schlank als von Gazellen. Die vordern Backenzähne sollen schneidiger sein, worauf der Name (*Xipos* Schwerdt) hindeutet. Leichter unterscheidbar ist *Dichobune leporinum* Cuv. von *Frohnstetten*, hier kommt zu den 5 Spitzen der letzten obern Backenzähne hinten außen noch eine sechste hinzu, welche sich aus dem Halskragen entwickelt. Davor scheint dann der markirte 3 + 1 spitzige zu folgen. Die

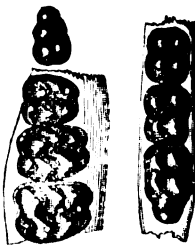


Fig. 21.

hintern Unterkieferzähne sind vierspitzig, nur der letzte hat einen hohen Ansatz in Form einer fünften Spitze. *D. murinum* ist noch um ein Drittel kleiner, und die Unterkieferzähne schmaler, Frohnstetten. Gervais (Zool. et Paléont. pag. 89) heißt es geradezu Moschus, zumal da beim Afrikanischen Moschus *aquaticus* der Mittelfußknochen auch gänzlich getrennt sei. Pomel macht wenigstens einen *Amphimeryx* (zweideutigen Wiederkäufer) daraus. Das sind Schwierigkeiten!

*Palaeotherium* und *Anoplotherium*, deren Knochen im Pariser Gyps zum Theil in einer Weise erhalten liegen, daß sie künstlich skeletirte an Schönheit noch übertreffen, waren die zwei fossilen Geschlechter, welche Cuvier im dritten Bande seiner Recherches sur les ossements fossiles mit großer Ausführlichkeit bis auf alle Einzelheiten des Skeletes wieder zusammen fügte. Von den Skeleten schloß er auf das Fell zurück, und gab so durch idelle Figuren dem Leser wenigstens ein Bild von den ältesten ausgestorbenen Säugethieren. Freilich kann das Bild nie ein vollständiges werden, doch neigt sich das *Palaeotherium* mehr dem Tapir zu, während *Anoplotherium* die Pachydermen mit den Wiederkäuern verbindet. Ja Herr R. Owen (Quart. Journ. 1848. IV. pg. 139) stellt letztere ins Gesammt geradezu an die Spitze der Wiederkäufer, die blos in ihrer Organisationsentwicklung etwas zurück geblieben seien, aber wahrscheinlich schon einen zusammengesetzten Magen, wie das Kameel hatten. Dadurch entstehen allseitige Verwandtschaften, welche zu behandeln es mir an Raum und Material gebricht. Gleich das

*Dichodon cuspidatus* Owen (Quart. Journ. VI. 36) von Fordwell, etwas kleiner bei Frohnstetten, gleicht in seinen hintern Backenzähnen mit vier markirten Halbmonden ächten Wiederkäuern. Dagegen weichen die vordern ab, und kommen den Anoplotherien in Stellung und Zahl näher. Durch ungeheure Menge in Süßwasserfalten der Auvergne und Limagne merkwürdig ist das



*Cainotherium commune*, wie die herrliche aber schlecht abgebildete Platte bei Blainville (Ostéogr. Anoplotherium tab. VIII) zeigt. Unsere beiden hintern Unterkieferzähne aus dem **Orlinger Thal** bei Ulm, welche H. v. Meyer *Microtherium Renggeri* nannte, stimmen auf das Genauste damit. Vier Halbmonde oben hinten würden allerdings Wiederkäufer vermuthen lassen, allein die 44 Zähne stehen wie bei *Anoplotherium* in geschlossener Reihe. Es fehlt am Femur der dritte Trochanter. Die Thierchen, kaum so groß wie Kaninchen, sind nach Fig. 23. ihrem Knochenbau vollständig gekannt. Zwar hatten sie 4 Beine, aber sie traten nur mit dem mittlern auf, denn die äußern sind schlank und verkümmert. Es ist Begleiter des *Anchitherium* in der 2ten Säugethierformation, neben welchem schon ächte Wiederkäufer (*Palaeomeryx*) vorkommen. Weissenau, Hochheim, Behringen.



Das Kohlenthier (*Anthracotherium magnum*) Cuv. Oss. foss. III Tab. 80 Fig. 1 u. 2 aus der Braunkohle von Cadibona im Genuesischen wurde eine Zeitlang für älter als die Pariser gehalten, während es in Wirklichkeit jünger ist. Erreicht fast die Größe des *Rhinoceros*, hat 44 Zähne mit stark entwickelten Eckzähnen, erinnert viel an *Lophiodon*, während es Cuvier dem *Dichobune* zur Seite stellte, und darauf *Choeropotamus Parisiensis* (*χοιρος* Schwein) folgen ließ, das sich so leicht an den vielhöckerigen hintern Backenzähnen erkennen läßt. Bei **Neuhaujen** sind im ältern



Fig. 24.

Bohnerz mehrere gefunden; zu Behringen im Sigmaringischen zeigt der rauhe Schmelz einen ganz besonders freundlichgelben Firnißglanz, wovon man die kleinsten Stücke leicht wieder erkennt. Nach diesem Glanze muß auch der schöne **Schneidezahn** dazu gehören, der sonst noch nicht abgebildet ist. Im Ganzen 44 Zähne.



Fig. 25.

Hyrax capensis, der Capische Klippbachs, von der Größe des Kaninchens ist gegenwärtig der kleinste Pachyderm, welcher vor Cuvier zu den Nagethieren gestellt wurde. Owen (Brit. foss. Mamm. 419) bildet ein prächtiges Schädelstück aus dem Eocenen Thon von der Insel Wight Namens Hyracotherium leporinum ab, was durch die Art der Hügelzähne mit Chaeropotamus Verwandtschaft hat, und sehr bestimmt 5 bis 6 angekaute Hügel zeigt, die uns an Dichobune leporinum erinnern könnten.

## Siebente Ordnung:

### Solidungula. Einhufer.

Treten mit einer Zehe auf, daher bloß ein Mittelfuß- und Mittelhandknochen mit einer ungetheilten Markröhre vorhanden. Hinten jederseits findet sich ein verstümmelter Knochen, das Griffelbein, was also an jedem Fuße noch die Reste zweier weiteren Zehen andeutet, die auf die sogenannten *Kastanien* am Felle zusammenge schrumpft sind. 3 + 1 + 7 Zähne oben und unten. Die Schneidezähne sind hohl durch einen Cementsack, der sich aber weglaut. Pferdeshändler nennen die äußern Schneidezähne fälschlich  *Eckzähne*. Die wahren *Eckzähne* (*Hakenzähne*) treten kaum aus dem Zahnfleische heraus, nur der Hengst hat, und selbst diesem fehlen sie öfter im Unterkiefer. Von den sieben Backenzähnen ist der vordere sehr klein, und fällt frühzeitig aus, so daß nur sechs Backenzähne stehen bleiben, wovon die vordern drei Ersatzzähne sind. Diese sechs Zähne bilden **lange vierseitige Säulen**, welche die Einhufer sofort von allen andern unterscheiden. Das Schmelzblech macht sehr complicirte Falten: die angekaute Zahnfläche zeigt in den schmälern Unterkieferzähnen eine in sich geschlossene Schmelzlinie, die innen zwei T förmige Cementsfalten, außen eine V förmige macht; in den breitem Oberkieferzähnen haben wir dagegen außer der geschlossenen innen durch einen anhängenden Schleif erweiterten Schmelzlinie noch zwei nach außen concave Halbmonde, welche Cement umschließen (*Cementsäcke*). Die Knochensubstanz wächst im Alter unten zu langen Wurzeln aus. Die Milchzähne sind auffallend kurz, und von ganz anderm Ansehen, dennoch hat die Schmelzplatte analogen Lauf.

*Equus fossilis*, das Pferd, heute eines der getreuesten Hausthiere, findet sich schon mit dem Mammuth wirklich fossil vor; Schlotheim nannte dasselbe *E. adamiticus*, ob es gleich sich vom *E. Caballus* kaum unterscheidet. Nach H. Prof. Rüttimayer (Beitr. Kenntn. foss. Pferde pg. 125) soll die Faltung der Zähne zwischen Hippotherium und den lebenden Thieren mitten inne stehen. Zur Diluvialzeit muß es in Europa viel wilde Pferde gegeben



haben. Aber auch noch später; denn Barro führt solche aus Spanien, Strabo aus den Alpen an, ja im Mittelalter gab es noch in Preußen, und den alten Deutschen war wildes Pferdefleisch eines der köstlichsten Gerichte. Polen, Ungarn, Moldau hat jetzt nur noch wilde Gestrüte, kein herrenloses Pferd, sie stellen sich erst in Centralasien bei den mongolischen Völkerschaften ein. Ungeheure Heerden (oft von 10,000 Stück) schwärmen jetzt in den Pampas besonders vom La Plata bis südlich zum Rio Negro umher, weil es dort keine Schmeißfliegen gibt. Aber alle sollen nur verwildert sein von der spanischen Race, die 1537 bei der Räumung von Buenos Ayres nicht eingeschifft werden konnten. Es scheint geschichtlich erwiesen, daß die Spanier keine Pferde in Amerika vorfanden, demungeachtet sollen sie daselbst mit Mastodon giganteus zusammen fossil vorkommen (zu Big-bone-Lick, Sill. Amer. Journ. tom. 20 pg. 371 und Louisiana, tom. 31 pag. 201). Das fossile *E. curvidens* Dm. in Kentucky und Enteros hatte sogar krumme Zähne. Das wäre eines der bemerkenswerthesten Schicksale, welche das Pferd in der Neuen Welt erlitten hätte: ursprünglich war es dort, starb dann aus, vermehrte sich aber nach seiner zweiten Einführung wieder so unendlich, daß heute kein Land mehr wilde Pferde aufzuweisen hat, als Amerika im Süd wie im Nord. In den Sivalikbergen (Vorhügel des Himalajah) kommen fossile Pferde vor mit Füßen, so schlank als die der Gazellen.

Gegenwärtig unterscheidet Fitzinger (Sitzungsab. Kais. Akad. 31. 183) fünf Stämme, worunter das nackte Pferd nicht einmal Haare in der Mähne und dem Schwanz hat und das Zwergpferd durch seine Kleinheit auffällt. Man streitet sich, ob sie von einem Paare abstammen. Dazu kommt noch der Esel (*E. asinus*), in Asien wild verbreiteter als das Pferd, und in der Bibel schon als Waldesel genannt; der Halbesel (*E. hemionus*) oder Dschiggetai, wild in der Wüste Gobi. Sie mögen auch fossil nicht fehlen, allein sicher läßt sich das nicht entscheiden. Maulthiere (vom Eselhengst und Pferdestute) und Maulesel (vom Pferdhengst und Eselstute) erzeugen sich bekanntlich in freiem Zustande nicht, und sind unfruchtbare Bastarde. Die gestreiften Pferde Afrika's (Zebra, Quagga, Tigerpferd) hat man auch zu beachten. Bei allen ist jedoch das Schmelzblech einfach gefaltet, wie bei unserm Pferde. Herr Siebel (Fauna der Vorwelt I. 125) hatte in Quedlinburg Gelegenheit, Massen zu vergleichen, konnte aber nirgends einen wesentlichen Unterschied finden. Dagegen erwähnt Owen (Brit. foss. Mamm. 202) eines *Equus plicidens* aus der Höhle von Dreston, woran das Schmelzblech der innern Halbmonde zarter und tiefer gefaltet ist, als beim gewöhnlichen Pferd. Etwas ähnliches kommt in unserm jüngern Bohnerz vom **Winzloch** bei Udingen vor; der große dicke mit schwarzem Mangansuperoxyd überzogene Pferdeszahn zeigt namentlich am Innenrande der Halbmonde gar zierliche Franzung, aber es bleibt in jeglicher Beziehung noch Pferd, nur mit einer gewissen Annäherung an



Fig. 26.

*Hippotherium gracile* Tab. 3 Fig. 5 u. 6 Kaup, Hipparion. Begleiter des Dinotherium und Mastodon angustidens. Im Ganzen bleibt zwar die Zahnform die gleiche, allein das Schmelzblech ist viel dünner, und namentlich im Oberliefer mit den zierlichsten tiefeindringenden Falten ver-

sehen, auch trennt sich innen die Schmelzschleife des Pferdes als ein geschlossener Cylinder ab. Diese Schmelzstreifen sind so charakteristisch, daß eine Verkennung selbst von Zahnbruchstücken zur Unmöglichkeit wird. Nach Raup waren die Griffelbeine neben dem Mittelfußknochen stärker als beim Pferde, es hatte noch rudimentäre Zehen, welche jedoch den Boden nicht berührten, ja am Vorderfuße finden sich sogar noch die Stummel des 1ten und 5ten Fingers angedeutet (Hensel, Abh. Berl. Akad. 1860 pg. 118), womit der directe Beweis hergestellt ist, daß der Huf dem Mittelfinger angehört. Die Thiere waren schlanker und kleiner als das Pferd, man hielt sie daher Anfangs für Maulesel (*Mulus primigenius* Mey.) und Esel (*E. asinus*). Der Obertertiäre Sand von Eppelsheim und die jüngern Bohnerze unserer Alp (Württ. Jahresheft 1850. VI. 186) waren lange die Hauptfundorte, ja an letztem Orte kommen die Zahnbruchstücke gemischt mit ächten Pferden so häufig vor, daß es eine wahre Hippotherienformation bildet. Aber erst der reiche Fundort von Piskermi ohnweit der Ebene von Marathon (Wagner, Abh. Münch. Akad. 1850. V. 2. 237) lieferte ganze Schädel analog dem Pferde gebaut, die in Spanien, Südfrankreich (Cucuron Dép. Vaucluse), Odesa u. als Hipp. mediterraneum unterschieden werden, welche breitere Fußknochen und in den Halsbenden kürzere Falten, als unsere Mitteleuropäischen haben. Nach Leidy hat auch Nordamerika seine Hippotherien.

Aus Sibirien hat Fischer Unterkieferreste als *Elasmotherium* Tab. 3 Fig. 24 beschrieben, deren säulenförmige Unterkieferzähne ganz die Form der Cementfalten der Hippotherien zeigen, aber das Schmelzblech ist noch faltiger. Obgleich das Thier die Größe vom Rhinoceros erreichte, so soll es nach Cuvier sich doch auch dem Pferde nähern.

### Achte Ordnung:

#### *Bisulea* sive *Ruminantia*. **Wiederläuer.**

Haben nur zwei Zehen, und aus zwei Röhren verwachsene Mittelhand- und Mittelfußknochen, unten mit zwei Kollköpfen für die zwei getrennten Phalangen. Zwei Afterzehen sehr klein. Metacarpus oben zwei ungleiche Gelenkflächen für os hamatum u. multangulo-capitatum; Metatarsus zwei gleiche für os scapho-cuboideum und cuneiforme externum ist schlanker und unten vorn mit breiter Furche (Bendz, *Icones anatomicae mammal. domest.* tab. 11). Schneidezähne fehlen im Zwischenkiefer (nur das Kameel hat darin zwei Eckzahnartige), im Unterkiefer stehen dagegen acht meißelförmige. Die  $\frac{6}{8}$  Backenzähne sind schmelzfaltig, wie beim Pferde, aber viel weniger complicirt: das Schmelzblech bildet einen Knochensack, in welchem sich 1—2 Cementfalten einsenken, die durch das Abkauen wohl auch zu Cementfalten werden. Die Kaufläche liegt bei geschlossenem Munde oben außen und unten innen frei, und der runde Gelenkkopf läßt auf dem Schläflein eine reibende Bewegung der Kiefer zu. Ulna und Radius verwachsen fest mit einander, und können nur um den Kopf des Humerus rollen, das Sprunggelenk (*Astragalus*) hat eine doppelte Rolle, was dem Hinterfuße große Gelenkigkeit gewährt. Die Beweglichkeit des Halses gewinnt sehr durch die stark convexen kugeligen Gelenkflächen auf der Vorderseite der Wirbelkörper, wie es in etwas geringerem Grade sich auch bei Pachydermen findet. Die Zahl der Wirbel



aufser den sieben Halswirbeln beträgt 19, die Zahl der Rippenpaare 13—15, allein wie die Zahl der Rückenwirbel zunimmt, nimmt die der Lendenwirbel ab (Owen).

Ihre fossilen Reste finden sich zuerst im mittleren Tertiärgebirge, auffallender Weise reicht aber keines zur Paläotherienformation des Pariser Gypses hinab, während sie höher hinauf sich sehr entwickelten, doch ist vieles von den aufgeführten Erfunden wohl nicht fossil.

### 1) *Bos*. Dchs.

Die Stirnhöhlen entwickeln sich zu langen innen zelligen Zapfen, auf welchen die Hörner sitzen. Treten die Zapfen mit ihren Wurzeln weit aus einander, so wird die Stirne breit, bei den schmaltirnigen treten dagegen jene Wurzeln fast hart aneinander. Im Untertiefer die Zähne schmaler als oben. Die vordern drei haben unten und oben nur einen Cementack, die hintern dagegen zwei. Letztere bestehen aus zwei Säulen (im Untertiefer der hinterste aus drei). Auf der Grenze der Säulen steht oben in den, wo die Convexität der Zähne am stärksten ist, ein langer accessorischer Knochenzylinder, der bald zum Abtauen kommt; unten dagegen umgekehrt auf der Außenseite ein solcher. Dieser Gegensatz der Zähne in beiden Kiefern ist für die Wirkung der Malmsfläche von Wichtigkeit.

Das Nibelungen Lied spricht von zweierlei Dchsen in Deutschland:

Darnach schlug er schiere einen Wisent und einen Elch  
Starker Ure viere und einen grimmen Schelch. Vers 3753.

Aristoteles nennt in Pöonien (am Nestus in Macedonien) einen *Bovaeos* mit Mähne und langem Haare bis in die Augen, und Cäsar spricht zuerst von einem *Urus* — etwas kleiner als die Elephanten — im Herzynischen Walde. Plinius 8. 13 stellt *jubatos bisontes*, und *excellenti vi et velocitate uros* einander gegenüber. Beide Wisent und Ur sind aber seit alter Zeit häufig verwechselt worden.

a) *Bos Bison*, der Wisent, heute fälschlich Auerochse genannt.

Breite Stirn, Mähne, Bart, und auf dem Widerrüst einen Höcker, der durch die 15—16 Zoll langen Dornfortsätze der letzten Hals- und ersten Rückenwirbel erzeugt wird. Sie mischen sich nicht mit unserem zahmen Vieh, und werden 13' lang, 7' hoch, 2000 Pfd. schwer. In den Pfahlbauten am See Pfäffikon die größten Knochen, größer als der Ur.

Wiesensteig (*Wisontesteiga*) in unserer Alp scheint von diesem Thiere seinen Namen zu haben; noch im vorigen Jahrhundert lebten sie in Preußen, heute sind sie auf Lithauen (Wald von Bialowieja) beschränkt. Man glaubt, daß viele im Lehm gefundene große Knochen vom

*Bos priscus* Bojanus Nov. Act. Leop. 1825. XIII. pag. 427, der noch  $\frac{1}{4}$  größer als der lebende war, dem Bison angehörten. Die dicken Zapfen stehen ein bis zwei Zoll vom Hinterende des Kopfes entfernt, krümmen sich mehr nach außen als oben, und die gewölbte Stirn stößt unter stumpfem Winkel an die Hinterhauptfläche (S. v. Meyer, N. Act. Leop. 1835. XVII. 101). Bei uns mögen die Reste zu den selteneren gehören; der Darmstädter Schädel wurde aus dem Rhein gefischt, Nilsson fand ein ganzes Skelet im Torf-

moore von Schonen, und Owen (Brit. foss. mamm. 491) bildet ihn aus dem Pliocene clay von Woolwich ab.

Der amerikanische Büffel (*B. americanus*) mit Mähne, früher über das gemäßigte Nordamerika verbreitet, heute aber jenseits des Mississippi zurückgedrängt, ist ohne Zweifel dort die Ersatzform. Colossale Schädel finden sich daselbst auch fossil. Neuerlich ist sogar behauptet, dieser Büffel und der Lithauische Auerochse gehörten gleicher Species an, dann würde also der gemähnte Doh zur Diluvialzeit die ganze nördliche Erdhälfte bevölkert haben, und bei uns nur früher durch Kultur zurückgedrängt sein, als in Amerika. Die Zapfen an der Wurzel erreichen 0,540 Millimeter Umfang. *Bootherium bombifrons* nannte Harlan die Amerikanische Form von Big-bone-lick in Kentucky.

b) *Bos taurus*, der Stier.

Die Worte ταύρος, Tor, Tur, Ur scheinen gleich bedeutend für ihn zu sein. Er zeichnet sich durch seine leichte Zähmbarkeit vor allen aus, mischt sich daher auch mit unserm zahmen Vieh. Caesar's *Urus* (bell. Gall. 6. 28), specie et colore et figura tauri, deutet entschieden auf diesen hin, und unsere Vorfahren machten sich aus den riesigen Zapfen Trinkgefäße. Die Zähmbarkeit mag der Grund sein, warum die wilden Ure eher verdrängt sind, als der Wisent. Aber im Diluviallehm selbst im Torfe findet man häufig Knochen großer Racen, die wenigstens zum Theil dem Stammvater unseres Hausthieres angehören dürften. Er heißt

*Bos primigenius*, Bojanus Nov. Act. Leop. XIII pag. 424 Tab. 24. Bei Hasleben im Weimar'schen wurde ein fast vollständiges Skelet ausgegraben, das sich im Museum von Jena findet (Göthe zur Morphologie, 1822. pag. 346). Die großen stark gekrümmten und an der Spitze nach innen gebogenen Zapfen stehen im Hinterrande des Kopfes, welcher sich unter scharfem Winkel mit der concaven Stirn verbindet. Freilich ist es bis jetzt unmöglich, alle einzelnen Knochen beider Dohentypen sicher zu unterscheiden. Noch in unsern Torfmooren von Sindelfingen findet er sich in gewaltigen Skeleten, während neben ihm die „Torfsuh“ auffallend klein blieb.

Auch der leicht zähmbare aus Indien nach Italien eingeführte Büffel (*B. bubalus*), sowie der indische *Bos Arni* mit seinen 6—10' langen Hörnern schließen sich der zähmbaren Race eng an. Es gibt aber noch einen dritten

c) Dohsen mit schmaler Stirn. Hier dehnt sich die Basis der Hörner bis zur gegenseitigen Annäherung aus. Wir kennen davon zwei lebende Formen, an ganz entgegengesetzten Enden der Erde: *Bos casser* wild an der Südspitze Afrika's und *Bos moschatus* (*Ovibos*) im Lande der Eskimos nördlich vom 60° N. Br., nicht sehr groß, mit langen Haaren. Zähne ohne Knochenzylinder und Hornzapfen mit einfacher Höhle, wie beim Schaaf (Lartet, Compt. rend. LVIII. 1198). Gerade der letzte, jetzt auf die kalte Zone Nordamerika's eingeschränkt, lebte zur Diluvialzeit auch in der nördlichen alten Welt. Denn schon Pallas (N. Comm. Acad. Petrop. 1772. XII. 601) entdeckte am Ob gerade unter dem Polarkreise einen solchen Schädel; ein zweiter hatte sich noch nördlicher in der Tundra gefunden. Doch streiften die Thiere auch weiter nach Süden, da am Kreuzberge bei Berlin mit Mammoth ein deutliches Schädelstück vorgekommen ist (Berliner Museum). Man kann es an der schmalen Stirnfurche gar nicht verkennen, Fischer nannte es

daher *Bos canaliculatus*, und Herr R. Owen (Quart. Journ. 1856 XII. 127) fand durch genaue Vergleiche der englischen Erfunde keinen Unterschied von lebenden. Es liefert dieses wieder einen der vielen Beweise, daß in dem noch mehr naturwüchsigem Amerika Thierformen aus der Diluvialzeit her sich erhalten haben, welche in der alten Welt wohl nicht ohne den Einfluß künstlicher Verhältnisse schon längst vom Schauplatze abtraten. Bemerkenswerth bleibt es nur, daß dieser Bewohner des eisigen Nordens einst bis zur Spree, Themse und Dife herabkam.

**Schaa f und Ziege**, welche wie der Ochs zur Gruppe der Cavicornia (Hohlhörner) gehören, werden wohl hin und wieder erwähnt, sind aber mindestens sehr selten. Dasselbe gilt von den Antilopen, bei letztern ist es um so auffallender, da dieselben gegenwärtig in Arabien und Afrika in so zahllosen Heerden leben. Die Zähne gleichen (wie die von Schaa f und Ziege) den Ochsenzähnen, aber der accessorische Knochencylinder fehlt meist gänzlich. Durch unvollkommene Zähne, wie sie namentlich in den Bohnerzen der Alp vorkommen, kann man sehr leicht irre geleitet werden. Auch ist der Mangel accessorischer Knochencylinder kein durchgreifendes Merkmal, es kommt auch bei *Cervus* theilweise vor, wie umgekehrt bei Antilopen die Knochencylinder nicht immer fehlen. Antilope Saiga lebt noch in Heerden nördlich vom Altai, und reichte zur Diluvialzeit bis zur Dife im Pariser Becken. Sehr charakteristisch sind bei manchen Antilopen gedrehte Hornzapfen, solche haben sich bei Biskermi nördlich Athen mit Hippotherien zusammen gefunden (Andr. Wagner, Abhandl. der Münch. Akad. 1850 pag. 335). H. v. Meyer (Bronn's Jahrbuch, 1839 pag. 8) behauptet, daß alle Cavicornier lange cylindrische Zähne hätten, dagegen die Geweihtragenden kürzere oben engere, pyramidale.

## 2) *Cervus*. Hirsch. Tab. 2 Fig. 17 u. 18.

Die Schädel der Männchen haben auf dem Stirnbein einen soliden Knochenzapfen (Rosenstock), welcher das Geweih trägt; nur beim *C. tarandus* (Kerzhier) findet sich auch am Weibchen dieser Schmuck. In den gemäßigten Zonen wird das aus Hornsubstanz bestehende Geweih regelmäßig abgeworfen, daraus erklärt sich das zahlreiche Vorkommen fossiler Geweihe. Zwischen dem Thränen-, Stirn-, Nasen- und Oberkieferbein jederseits ein Loch, wo die Zellen der Stirnbeine blos liegen. Zahnbau wie beim Ochsen, nur sind die accessorischen Knochencylinder sehr kurz. Männchen und Weibchen (Kapp, Württ. Jahresb. I. 66) haben im Oberkiefer öfter einen Eckzahn mit kugeligem Schmelzfläche, Tab. 2 Fig. 19. In unsern jüngern Bohnerzen findet man solche Stücke öfter, doch sind es gewöhnlich abgerundete Schmelzbrocken vom Mastodon. Das Geweih nimmt mit dem Alter des Thieres eine sehr verschiedene Form an: anfangs nur ein Spieß, gefellt sich nach jedem Wechsel ein weiterer Zacken zu, bis das Thier seine Reife erlangt. Augensprosse nennt man den einfachen Zacken, welcher unmittelbar über dem Rosenstocke in der Basis des Geweihs herausbricht. Gerade diese stetige Veränderung, welcher erst durch die Mannbarkeit des Thieres Grenzen gesetzt sind, erschwert schon die spezifische Bestimmung der lebenden, um wie viel mehr die der meist verstümmelten fossilen. Ihr ganzer Bau ist auffallend schlant und fein, die Knochen selbst besonders hart, splittrig und fettlos,

wurden mit Vorliebe bei den Völkern der Pfahlbauten verarbeitet. Nach der Form der Geweihe macht man zwei Gruppen:

a) *Cornua palmata*. Die Axt erweitert sich oben schaufelförmig.

1) Der Damhirsch, *C. dama*, aus Italien eingeführt, und bei uns nicht fossil, doch nennt Cuvier riesige Geweihe von Abbeville im Somme-thal aus dem Diluvium.

2) Das Rennthier, *C. tarandus*. Männchen und Weibchen haben comprimirte platte Geweihe mit drei Hauptästen, wovon die untern zwei stark entwickelten Augensprossen gleichen (Cuvier Oss. foss. IV tab. 4 fig. 1—22). Leben gegenwärtig nur in den Polargegenden der alten und neuen Welt. Winters ziehen sie in großen Herden nach Süden, und Sommers nach Norden.

Zur Diluvialzeit kam eine verwandte Abart (*tarandus fossilis* Cuv.) noch in südlichere Breiten: man kann diese aus den Torfmooren Schwedens und des nördlichen Deutschlands, über den Diluvialstrand von Etampes (südl. Paris), bis Montpellier am Mittelmeer verfolgen. Schon Guettard, von Etampes gebürtig, schrieb die französischen Knochen 1768 einem Rennthier zu, und die Sache machte zu ihrer Zeit großes Aufsehen. Daher nannte es Sternberg *C. Guettardi* und ein etwas kleineres von Köstliz *C. Schottini*. Owen (Brit. foss. mamm. 479) konnte dagegen einen Schädel mit Geweihresten aus der Höhle von Berryphead in Devon vom lebenden *C. tarandus* nicht unterscheiden. Dasselbe möchte auch wohl von nebenstehendem Geweihe aus

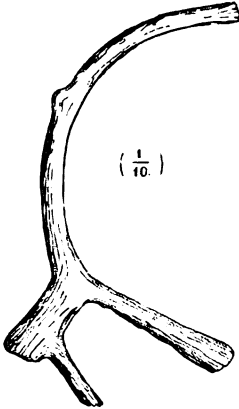


Fig. 27.

unserem **Schneckenlehm** bei **Hagelloch** gelten. Dasselbe ist comprimirt und glatt, die Hauptstange mißt längs der Krümmung noch 0,55, und scheint schon ursprünglich oben verbrochen gewesen zu sein, wie die beiden Augensprossen, wovon die untere rundlich und schwächer, die obere dagegen kräftiger, stark comprimirt und 0,21 lang am abgebrochenen Ende sich schon auf 0,042 erbreitert. Sehr charakteristisch erscheint noch an der convergen Seite der Hauptstange der Aufsatz einer kleinen Sprosse. Das ganze ist von Lehmmergel überzogen, ganz wie die mitvorkommenden Mammuthzähne, und daher schwer zu reinigen. Neuerlich wird von den Rennthieren in den Knochenhöhlen des südlichen Frankreich wieder viel geredet, da ihre Geweihe nicht blos mit Geräthschaften vorkommen, sondern sogar mit rohen Zeichnungen überfrigt sind (Lartet, Ann. Scienc. nat. 1861 4 Ser. XV. 177), was man möglicher Weise auf ein Zusammenleben mit Menschen deuten könnte. In der Höhle des Espéluques bei Lourdes (H. Pyrénées) will man sogar über dem âge du Renne noch ein âge de l'Aurochs unterscheiden (Compt. rend. 1864 LVIII. 816). Das Knochenwerk liege in beiden Altern so durcheinander, wie in dem dänischen Kjökken möddinger. Wenn sonst die Thiere der wärmern Gegenden hoch nach Norden zu steigen pflegen, so haben wir hier den umgekehrten Fall, die Thiere des heutigen Nordens streiften früher auch weiter nach Süden hinab! Entweder war das Klima wirklich eine Zeitlang kälter, oder die Thiere hatten ein ander Naturell, als die lebenden. Einige meinen sogar, Cäsar's *bos cervi figura* in Gallien sei ein Rennthier gewesen.

3) Das Elent, *C. alces* (Elent=Elch=*αλως* Stärke), denn es ist der größte lebende Hirsch, in dem nordischen Walddickicht der alten und neuen Welt, aber nahe am Aussterben. Auf einem runden Stiele ohne Augensprosse steht eine sehr breite bei alten Thieren zweifache Schaufel mit vielen kurzen Zacken am Vorder- aber keine am Hinterrande (Cuvier, Oss. foss. IV tab. 4 fig. 22—29). Wahrscheinlich war es noch in historischer Zeit über Deutschland und selbst Italien verbreitet. H. v. Meyer (N. Acta Phys. Med. 1833 VI. pag. 463) hat sehr große Geweihe von Grafenrheinfeld bei Schweinfurth abgebildet und gezeigt, wie leicht er mit dem folgenden Thiere zu verwechseln und wie häufig auch verwechselt worden ist. Berthold (N. Act. Phys. med. 1850 XXII. pag. 431) zeichnet ein monströses Gewebe aus Ingermanland.

4) *Cervus euryceros* Cuv., Irisches Rieselalent. Bei Männchen steht auf einem runden langen Stiele mit gabelförmiger Augensprosse eine sehr breite Schaufel mit 8—10 langen Zacken, von denen einer weit unten auf die Hinterseite tritt. Schädel breiter und kräftiger als beim Elent (Goldfuß, Nov. Act. Leop. X. tab. 41), Hals stark, das Skelet aber kleiner, mehr dem Hirsch als dem Rennthier gleichend. Um so mehr fällt die Pracht seiner Riesengeweihe auf, sie werden bis 6' lang, und die äußersten Spitzen beider spannen zuweilen eine Linie von 10'—12'. Was sind dagegen die Geweihe unserer größten Hirscharten. Cuvier meinte, daß wie beim Rennthier auch das Weibchen solche getragen hätte, allein Owen (Brit. foss. mamm. 461) zeigt das Gegentheil, die Weibchen waren ohne Geweihe.

In Irland kommen die Knochen „des berühmtesten aller fossilen Wiederfäuer“, zwar schon mit Schalen von Meeresmuscheln bei Dublin in 200' Höhe, die meisten jedoch daselbst in den Kalktuffen unmittelbar unter dem Torf und im Torfe selbst vor. Ein Schädel mit Geweih wurde bereits 1697 von Molynaux in den Philosophical Transactions abgebildet. „Bei Curragh findet man das Rieselalent in großen Haufen auf einem engen Raume, so als wenn das Thier heerdenweise gelebt hätte. Die Gerippe scheinen vollständig zu sein; die Nase ist in die Höhe gerichtet, das Geweih auf die Schultern zurückgeworfen, woraus hervorgehen dürfte, daß die Thiere in einem Sumpfe versanken und erstikten.“ Schädel und Geweihe wiegen im Durchschnitt  $\frac{3}{4}$  Cent. Die Geweihe sind vortrefflich erhalten, von dunkelbrauner Farbe, und hie und da mit einem bläulichen Ueberzuge von phosphorsaurem Eisen. Die Irländer schmückten daher nicht selten damit den Eingang ihrer Wohnung, und die Reichen ihre Jagdschlösser, wo die Geweihe alle lebenden so überragen, daß der Name Rieselalent (Elk) *Megaceros hibernicus* in der That begründet scheint. Was Wunder, wenn die Iren behaupten, diese Thiere hätten noch in historischer Zeit „die smaragdene Insel“ bevölkert. Man zeigt sogar eine durch eine Pfeilspitze verwundete Rippe (der Wildhaut aus einem Torfmoore von Cork gar nicht zu gedenken) als Beweis, daß die Jäger, welche Irland zuerst in Besitz nahmen, das Thier ausgerottet hätten. Von andern wird geradezu der Seg der alten Britten oder der *Euryceros* des Oppian dafür gehalten. Mögen auch die meisten dieser Beweise nicht bündig sein, so ist doch aus der ganzen Art des Vorkommens sicher zu entnehmen, daß ein Hereinragen dieses Geschöpfes in historische Zeit mehr als wahrscheinlich wird. Owen zählte vor 20 Jahren in England schon 6 vollständige Skelete, von denen er das beste abbildet. Jetzt hat man sogar in Dresden und Wien (Peters, Jahrb. Geol. Reichsanst. 1855 VI. 318).

Auf unserm Continente finden sich die Geweihe nur selten, und auch dann nicht gut, so bei Delsnik im Voigtlande mit Rennthier zusammen. Rheinaufwärts gehen sie bis nach Canstatt, werden aber immer als Erfunde von besonderer Seltenheit aufgeführt. Am deutlichsten ist der Schädel, welcher sich 1800, 5 Stunden unterhalb Emmerich, mit Kunstprodukten zusammen gefunden hat. Die übrigen sind wohl entschieden diluvial d. h. aus der Zeit der Elephanten.

b) *Cornua rotundata ramosa*, die Geweihe vielverzweigt, aber in keinem Theile schaufelförmig (*Strongyloceros*).

5) Der Edelhirsch, *C. elaphus*, die Augensprosse entspringt unmittelbar über der Nase, also an der Basis des Geweihses. Ueberreste, insonders Geweihe, kommen schon mit dem Mammuth zusammen häufig vor, aber, wie beim Pferd und Ochse, sind sie vom lebenden kaum zu unterscheiden, wiewohl nicht zu läugnen ist, daß ihre Zahl in den jüngern Alluvialformationen zunimmt. Namentlich oft findet man schneeweiße Knochen in unserm Kalktuff. Ganz dasselbe gilt von dem canadischen Edelhirsch, der  $\frac{1}{4}$  größer ist als der Europäische. Owen spricht auch von einem *Strongyloceros spelaeus*, der an Größe dem Canadischen gleich steht. Auch unser Lehm birgt solche Riesengeweihe.

6) Das Reh, *C. capreolus*, verhält sich durchaus anders als der Hirsch, seine Geweihe sind im Diluvium Deutschlands, wenn sie überhaupt wirklich fossil vorgekommen sein sollten, zum mindesten sehr selten, dagegen finden sie sich in Alluvionen, Torfen zc. oft. Die kleinen Geweihe haben keine Augensprossen.

Tiefer als *Hippotherium* scheinen die Hirsche nicht hinabzugehen, allein man hat ganze Reihen neuer Species, insonders von Eppelsheim und der Auvergne aus dieser ersten Region angeführt, darunter nimmt aber immer noch

*Capreolus aurelianensis* Cuv. Oss. foss. IV tab. 8 fig. 5 u. 6 aus dem Süßwasserfalle von Montabusard bei Orleans die Hauptstelle ein. Größe und Form der Zähne tritt wenigstens dem gemeinen Rehe sehr nahe, und die Geweihe haben gleichfalls keine Augensprosse, sondern endigen oben mit einfacher Gabel, was Vartet's Name *Microcerus* andeutet. Schon seit 1778 bekannt, haben sich später in Frankreich und Deutschland noch an vielen Punkten der 2ten Säugethierformation Reste gefunden, bei Eppelsheim sogar ein vollständiger Schädel *Dorcatherium Navi* Kaup (*dogras* Reh), welchen Bronn *Lethaea* tab. 55 fig. 4 in halber Größe abbildet. Er scheint kein Geweih zu tragen, aber im Oberkiefer einen lang hervorragenden schneidigen Eckzahn, wie Moschus und der fossile *Amphitragulus communis* von Bux. Endlich wurde man eine Zeitlang beruhigt, mit H. v. Meyer's „alten Wiederkäuern“ *Palaeomeryx Schoenchzeri* (Jahresh. I. 152), dessen Knochen und Zähne in unvergleichlicher Pracht bei Steinheim wiederholt in ganzen Skeleten sich fanden (Fraas, Jahresh. 1862. 118). Er hat genau die Größe eines Rehes. Um die kleinen Abweichungen zu beurtheilen, habe ich die drei vordersten Zähne des linken Unterkiefers abgebildet: wo der vorderste eine einfach abfallende Kante hat, gabelt sich die Kante bei beiden hintern. Dahinter folgen zwei Hauptjoche, denen sich am Ende noch ein niederes Randjoch anfügt. Der kleine *Cervus virginianus*, namentlich aber der Muntjac von Tenasserim (*Prox moschatus*), welcher die Eckzähne des Moschus und das



Fig. 28. Geweih der Rehe trägt (Hensel, Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. XI. tab. 11

fig. 8) scheint damit gut zu stimmen. Nur die schneidigen Eckzähne, wie sie Hr. Hensel von seinen etwas größern in Oberschlesien gefundenen Geweihstangen des *Prox furcatus* vermuthet, hat man bis jetzt vergeblich gesucht, so viel andere Reste auch in unsern Süßwasserkalsten und Bohnerzen vorkommen mögen. P. Kaupii tab. 2 fig. 10—13 aus dem Süßwasserkalste von Georgensgmünd ist der stetige Begleiter des vorigen, wie der Hirsch vom Reh erreicht er gleichfalls die doppelte Größe. Meyer's eminens Palaeontogr. II. 78 von Denningen möchte wohl das gleiche sein, wenigstens weichen unsere Steinheimer Unterkieferzähne von einander nicht im geringsten ab. Im Süßwasserkalste von Eggingen bei Ulm werden öfter Zähne von *P. minor* gefunden, die kaum halb so groß sind als vom Reh, ja der kleine *Astragalus* tab. 3 fig. 28 könnte schon einem Moschusthierchen dienen. Gerade die Sprungbeine finden sich in der Oberschwäbischen Molasse außerordentlich oft, aber in den verschiedensten Maßen von 0,011 bis 0,074 Länge. Allerdings scheint ein buntes Leben von Klein und Groß Statt gefunden zu haben, aber alle sind durch die Formation gehalten, die sicherer führt als die unbedeutenden Abweichungen in den Kennzeichen.

*Merycoidodon* (Wiederkäuerzahn) und später *Oreodon* (Maulthierzahn) nannte Leidy prächtige Schädel aus dem Tertiärkalke der Mauvaises terres in Nebraska. Die Zähne erwecken ganz das Bild eines Wiederkäuers, aber die Zahnformel  $\frac{3.1.7}{4.1.8}$  ist eine ganz andere. Wir haben im Zwischenkiefer nicht bloß 3 + 3 Schneidezähne, sondern das ganze Gebiß steht auch wie bei *Anoplotherien* in geschlossener Reihe. Es sind das ganz merkwürdige Zwischenstufen (Brown, Lethaea III. 927).

*Moschus*, der kleinste lebende Wiederkäuer, wohnt vorzugsweise auf den höchsten Schneegebirgen Hochasiens vom Altai bis Himalajah. Später hat man auch Species auf den ostindischen Inseln, selbst in den Tropengegenden Afrika's entdeckt. Ohne Geweih. Männchen und Weibchen haben im Oberkiefer Eckzähne, die bei erstem weit aus dem Maule hervorstehen. Das von Goldfuß im Braunkohlengebirge des Siebengebirges aufgefundene *Moschus Meyeri* (Nov. Act. Leop. XXII. 1 pag. 343) von der Größe eines vierwöchentlichen Rehens klärt auch das Verhältniß zu *Palaeomeryx* noch nicht ganz auf. Auch scheinen die Spuren kleiner Eckzähne noch verdächtig. Dagegen finden sich ihre Knochen in den Ebenen Bengalens (M. bengalensis Pentl.). Geoffroy's *Dremotherium* (Kaufthier) aus dem Süßwasserkalste der Auvergne (Indusienkalke), das bis auf die Größe des Hasen hinabgeht, soll ein Subgenus vom *Moschus* sein. Im Pariser Museum findet sich ein vollständiger Schädel ohne Geweih, aber auch ohne Eckzähne im Oberkiefer.

### 3) *Camelopardalis*. Giraffe.

Lebt gegenwärtig nur in Afrika. Beide Geschlechter haben zwar Stirnzapfen, die aber vom Felle überzogen sind. Der lange Hals, das hohe Widerrüst und niedrige Kreuz geben dem Thiere ein eigenthümliches Ansehen.  $\frac{0.8}{4.8}$  Zähne. Das Schmelzblech der Zähne ist ungewöhnlich runzelig. Dieses merkwürdige Thier, das Cäsar zuerst im Circus zu Rom auftreten ließ, und das bereits auf dem berühmten Mosaikpflaster im Tempel der Fortuna zu

Fräneste zur Zeit des Eylla abgebildet ist, findet sich nicht nur in fossilen Species in der Subhimalajahformation der Sivalikkette von Ostindien, sondern Duvernoy erhielt beim Graben eines Brunnens zu Jffoudun (Dep. Jndre) einen ganzen Unterkiefer,  $\frac{1}{8}$  kleiner als der Afrikanische (*C. biturigum*). Auch das Helladotherium Gaudry (Compt. rend. LII. 1295 u. LIII. 819) von der Meierei Pitermi ohnweit Marathon ist eine mässige Giraffe.

*Sivatherium giganteum* fanden Gaultley und Falconer in einem tertiären Sandconglomerat der Sivalikkette, und nannten es nach dem Gotte Sivah. Die sechs Backenzähne haben ein stark gefaltetes Schmelzblech und sind ganz nach dem Typus der Wiederkäufer gebildet. Allein der Schädel nähert sich durch seine Größe dem des Elephanten, aber hat zwei ausgezeichnete Stirnzapfen, dagegen geht die Spitze der Nasenbeine frei aus, wie beim Tapir, was auf einen Rüssel schließen läßt, auch ist das Gesicht auffallend kurz. Ein so riesiger Schädel konnte wohl nicht von einem langen Halse getragen sein. Doch nennt Geoffroy das Thier geradezu *Camelopardalis primigenius*, obgleich sich nicht läugnen läßt, daß dasselbe viel von der Pachydermennatur aufgenommen hatte. Auch *Bramatherium* schließt sich hier an, und noch heute ist Asien das Vaterland der vierhörnigen Antilopen.

Die fossilen Kameele bieten wenig Interesse, man hat Spuren bei Montpellier, in Sibirien (*Merycotherium sibiricum* Voj.) und in Jndien *Camelus sivalensis* gefunden, wo sie heute gezähmt noch leben; ebenso das Lama (*Auchenia*) in Südamerika.

## Neunte Ordnung:

### Pinnipedia. Rudersfüßer.

Leben vorzugsweise im Wasser und schlafen nur auf dem Lande. Der vordere Theil des Körpers ist daher wie bei Fischen stärker entwickelt als der hintere. Die Knochen der Füße zeigen zwar noch ganz den Typus der übrigen Säugethiere, doch breitet sich darüber eine Haut aus, die zum Schwimmen sich vortrefflich, zum Gehen aber schlecht eignet. Ihre Zähne sind den carnivoren Raubthieren so verwandt, daß sie Cuvier geradezu dahin stellte, denn die Thiere leben vom Fleisch der Fische und Muscheln. Sie kommen gern in Meeresformationen vor und da ihre Knochen wegen Mangel an spongiösem Gewebe sehr in's Gewicht fallen, so muß man sich hüten, unvollkommene Bruchstücke nicht mit Sauriern zu verwechseln.

#### 1) *Phoca*. Robbe.

$\frac{3}{4}$ — $\frac{1}{4}$  Schneidezähne, konische Eckzähne, meist drei- oder mehrspitzige Backenzähne, die hintern mit 2 Wurzeln wie die Backenzähne der Raubthiere gebaut. Sie schließen sich daher eng und unmittelbar an die Fischeotter an. Femur und Oberarm sehr kurz. Leben in allen Meeren. Fische ihre Nahrung.

Die fossilen Erfunde sind unbedeutend. Zwar sprach man im vorigen Jahrhundert viel von Photen, so lange man glaubte, die Knochen der Säugethiere seien von einer großen Fluth herbeigeführt worden. Allein schon Cuvier hat den Irrthum nachgewiesen, und jedenfalls darf man sie nicht in Land-



formationen, und in den Bärenhöhlen erwarten, sondern in Ablagerungen mit Seemuscheln. So kommen sehr gut erhaltene Zähne in der tertiären Meeresformation von Osnabrück vor, die Münster (Beiträge III Tab. 7) als *Phoca ambigua* Tab. 3 Fig. 36 abbildet, welche dem lebenden gemeinen Seehunde (*Phoca vitulina*) bereits sehr nahe stehen. Andere liegen im Tegel bei Wien, wie in den amerikanischen jüngsten Tertiärformationen. Den zweiwurzeligen am Hinterrande gekerbten Zähnen zu folgen, sollte man auch Jourdan's Rhizoprion (Ann. scienc. nat. 1861 4 ser. XVI. 369) aus dem Miocenaltale von Bari hier hinstellen, allein die Schädelknochen stellen ihn an die Spitze der Delphine.

## 2) *Trichechus*. Wallroß.

Lebt nur in den Eismeerren von Muscheln (*Mya*) und Seegras, daher lauen sich ihre  $\frac{1}{4}$  einfach cylindrischen Backenzähne ab. Die großen Stoßzähne liefern Elfenbein, und sind den Thieren zur Ueberklimmung der Eisblöcke sehr dienlich,  $\frac{6}{10}$  Schneidezähne. Hat etwa Elephantengröße, daher schrieb Leibnitz die Mammuthsknochen von Sibirien dem Wallroß zu. Doch hat Harlan noch in Virginien einen Schädel gefunden, ebenso fanden sich im Thon von Hamburg. Solche Reste stammen wohl nur von dorthin getriebenen Thieren. Jäger erwähnt eines *Trichechus molassicus* von Waltringen bei Biberach in Oberschwaben, allein die vermeintlichen Stoßzähne sind nur Rippenstücke von Sirenen.

## Zehnte Ordnung:

### Cetaceen. Waller.

Fischzithiere. Wenn die Pholen ihre Hinterfüße nach Art eines horizontalen Schwanzes ausbreiten, so haben wir hier nun bei gänzlichem Mangel der Hinterfüße einen wirklichen horizontalen Schwanz. Dieser ist den Thieren zur vertikalen Bewegung nothwendig, weil sie den Fischen entgegen, stets gezwungen sind, an die Oberfläche zu kommen, um Luft zu schnappen. Ihr Hals so kurz, daß oft mehrere Wirbel verwachsen, die Wirbelkörper flach biconcav, und namentlich in den Schwanzwirbeln senkrecht von zwei Löchern durchbohrt Tab. 3 Fig. 31. Die Haut nackt, aber darunter liegt eine dicke Schicht Speck, welcher die thierische Wärme zusammenhält.

Sie gehören zwar zu den unvollkommenen Säugethiern, schließen doch aber denselben sich im vollsten Wortsinne an. Lange hat man geglaubt, daß mit ihnen die Schöpfungsreihe der Säugethiere auf Erden beginne, entsprechend den Worten Moses (erstes Buch 1, 21) „und Gott schuf große Wallfische.“ Allein es hat sich jetzt gezeigt, daß sie keineswegs älter sind als die Landsäugethiere, und die Trennung von Land- und Wasserthieren findet nur darin ihren Erklärungsgrund, daß zumeist, wie im Becken von Paris, Land- (Süßwasser-) und Meeresformationen mit einander abwechseln.

### I. *Sirenia*. Seekühe.

Pflanzenfressende Cetaceen großer Ströme in warmen Gegenden. Da sie fast keine Nasenbeine haben, so entfernt sich ihr weites Nasenloch schon von

der Spitze des Mauls, tritt aber nicht so hoch hinauf, als bei den übrigen Cetaceen. Sie spritzen daher kein Wasser, und die Haut hat noch einzelne Borsten. Zwei Zigen vorn an der Brust, das gibt ihnen wenn sie aus dem Wasser sehen etwas Menschenähnliches. Daher der Name und viele Fabeln alter Zeit. Die Vorderfüße zeigen noch entschiedenen Säugethiertypus, aber das Becken schrumpft auf ein unbedeutendes Rudiment zusammen, und die ersten Schwanzwirbel haben bereits untere Dornfortsätze (Sparrenknochen). Als Pflanzenfresser bieten sie Analogien mit Pachydermen, und wie Cuvier die Phoken zu den Raubthieren, so stellt Blainville die Sirenen zu den Elephanten. Bei fossilen Thieren kommt man allerdings in Verlegenheit über die richtige Stellung.

1) *Manatus*. Manati (in der Sprache der Wilden Brust), Lamantin.

Sehr lange Zwischentiefer, jederseits mit einem früh ausfallenden Schneidezahn; im Fötus fand Blainville (*Ostéographie* Fasc. 15 pag. 71) auch unten solche, die nach vorn und unten gerichtet waren; keine Eckzähne, die sechs Backenzähne mit zwei Querhügeln wie beim Tapir. Auffallend große Jochbogen, und das Hinterhaupt steigt unter einem scharfen Winkel auf. Die Paukenknochen waren früher officinell. An den Küsten des atlantischen Oceans leben eine afrikanische und zwei amerikanische Species von 15—20' Länge. Der amerikanische kommt in den Küstenformationen der Vereinigten Staaten fossil vor. Frühere, selbst Cuvier, haben Knochen zum *Manatus* gestellt, die der *Halianassa* angehören.

2) *Halicore*. Seemaib, Dugong.

Lebt im indischen und rothen Meere. Zwei meißelförmig angehaute Schneidezähne im Zwischentiefer, beim Weibchen öfter nicht zum Durchbruch kommend. Keine Eckzähne, und  $\frac{5}{8}$  Backenzähne, die aber nie zu gleicher Zeit im Kiefer stehen, bei alten Thieren bleiben nur die zwei hintern. Diese Zähne gleichen einfachen Cylindern, ohne Wurzel. Das Rudiment des Beckens deutlicher als beim *Manatus*. Nach Rüppel sollen es schon die Juden gekannt haben, es war das Thachasch, aus dessen Haut sie die Decke der Bundeslade verfertigen mußten 2 Mose 26, 14. Von ältern Petrefaktologen wird der Dugong oft fossil erwähnt, und wahrscheinlich kommt er auch vor, doch sind seine Knochen gar leicht zu verwechseln mit

3) *Halianassa* v. Myr. Seekönigin (Tab. 3 Fig. 14 u. 15).

*Halitherium* Kaup (Weitz. zur Kenntn. urw. Säugethiere 1855 II. S. 67). Ein ausgestorbenes Geschlecht, das wegen seines häufigen Vorkommens in den Meeresbildungen der jüngern Tertiärformation vielfache Namen erhalten hat, aber auch vielfach verwechselt worden ist. Die Schädelform gleicht mehr *Manatus* als *Halicore* (Krauß, Jahrb. 1858. 117). Seine Backenzähne sind nach Art der Schweine und Nilpferde zigenförmig tuberkulirt, so daß selbst Cuvier (*Recherch.* I pag. 332) aus denen des Oberkiefers *Hippopotamus dubius*, aus denen des Unterkiefers *Hippopotamus medius* machte. Das ist vom *Halicore* sehr verschieden, obgleich die Zwischentiefer ebenfalls große Schneidezähne

hatten. Die Rippen sind außerordentlich schwer und steinartig, fast wie hartes Steingut, daher hat Jäger (Fossile Säugeth. Tab. 1 Fig. 1—3) aus verstümmelten Stücken der Molasse von Baltringen in Oberschwaben Stoßzähne von Wallrossen gemacht. Es ist übrigens nicht möglich, die einzelnen Knochen von denen anderer Seekühe sicher zu scheiden. Berühmt ist der Fundort Flonheim, Uthofen, Weinheim in Rheinhessen, wo sie in einem ockergelben Sande mit *Ostrea callifera* und Haifischzähnen in Menge gefunden werden. Es ist Raup's

*Halianassa Schinzi* Tab. 3 Fig. 31 oder Meyer's *H. Collinii*, das Collini schon 1776 erwähnt. Die gelben an beiden Enden sich zuspizigenden Rippen sind seit der Zeit in allen Sammlungen verbreitet. Zähne und Köpfe viel seltener. Nach H. Krauß (Jahrb. 1862. 505) hatten sie  $\frac{1}{4}, \frac{7}{7}$  Zähne. Ueber die Größe der obern Schneidezähne ist man noch nicht ganz einig. Die drei vordern Backenzähne haben sehr lange einfache Wurzeln; 4 + 4 Schneidezähne im Unterkiefer würden wieder an *Halicore* erinnern. 19 Rippen, 3 Lendenwirbel, und auffallender Weise ein kleines Becken mit Pfanne und rudimentärem Femur (Raup, Jahrb. 1858. 522). Das würde sie mit den Phoken vermitteln. Der kleine Pugmeodon Faustzahn (Raup, Jahrb. 1838. 210) gehört auch dazu. Unter H. Studeri laufen die Rippenstücke aus der Molasse von Oberschwaben, worunter Bruchstücke von 0,174 Umfang und 0,051 Dicke. Damit im Gegensatz stehen die kleinen schwarzen Zähne von Hausen bei Pfullendorf Tab. 3 Fig. 14, 15, die ich immer gern bei Seekühen unterbringen möchte. Es kommen auch einfache Spitzen vor, und unter andern zwei nebenstehende markirte Gestalten, worunter der breite vortrefflich mit *Choeropotamus de l'Orléanais* Blainv. *Ostéograph.* zu stimmen scheint, namentlich auch in Beziehung auf den eigenthümlichen Fortsatz hinter den vier Hauptspitzen; den schmalen, ein Miniaturbild von *Mastodon*, könnte man neben dem hintern Unterkieferzahn des *Choeromorus mamillatus* Gervais Zool. Paléont. tab. 33 fig. 4 aus dem Lacustertalk von Sanfan halten, doch weicht er noch ein wenig ab, während ein dritter *Ch. simplex* l. c. fig. 5 vollständig mit der Zeichnung stimmt. Solche Schwierigkeiten lassen sich nur mit dem größten Material überwinden. *Metazytherium Serresii* Gervais Zool. Pal. pag. 143 aus dem pliocenen Meeresande von Montpellier hat im Oberkiefer ansehnliche Eckzähne, sonst scheint es vom Geschlechte wenig abzuweichen, wie auch Bruno's *Cheirotherium subappenninum* von Monteferrato in Oberitalien.



Fig. 29.

#### 4) *Rhytina Stelleri* Desm.

Bordenthier genannt, weil die Oberfläche seiner Haut der Eichenrinde gleicht. Statt der Zähne hatte der Gaumen eine hornige Kauplatte, ebenso der Unterkiefer. Steller, der auf Bering's zweiter Reise 1741 an der Beringinsel bei Kamtschatka scheiterte, fand es dort in ungeheurer Menge, und beschrieb es meisterhaft. Allein das Fleisch und Fett des 80 Ctr. schweren Thieres war so wohlschmeckend, daß nach Capitän Billings bereits 1768 das letzte auf jener Insel getödtet sein soll. Die Petersburger Akademiker haben

sich wiederholt die größte Mühe gegeben, in irgend einem versteckten Winkel jener Gegend noch eines zu bekommen. Allein vergeblich. Die unbewohnte Berings- und Kupferinsel scheinen die beiden einzigen Punkte ihres Aufenthalts gewesen zu sein, wo sie der Mensch nach 27 Jahren vertilgt hat! Jene Beschreibung Stellers, eine schlechte Abbildung von Pallas (Zoograph. Tab. 30) und eine Kauplatte nebst Schädelfragment in der Petersburger Sammlung war lange das Einzige uns Gebliebene! Bis endlich jetzt ein Schädel nebst vollständigem Skelet nach Petersburg gelangte, (Brandt, Bullet. Acad. Pet. 1861. III. 201).

## II. *Zeuglodon cetoides* Sw. (Fischahn.)

(Ζεύλον Ζοχ.)

Ihre Zähne erinnern an Seehunde: die vordern im Zwischenkiefer einfach tonisch mit einer Wurzel; der kräftige Eckzahn ebenfalls einspitzig aber zweiwurzelig; die hintern sägenartig mehrspitzig, zweiwurzelig, in der Mitte stark verengt, so daß der Querschnitt an der Kronenbasis einer 8 gleicht. Die Schmelzkronen reicht nicht tief hinab. Der Unterkiefer besteht aus einem Stück, und kann schon deshalb kein Saurier sein, durch seine Gestalt und innere Hohlheit gleicht er denen der Delphine. Der Schädel mit zwei Condylen steht zwischen Phoken und Cetaceen in der Mitte, ist verhältnismäßig klein, etwa 5' lang und 2' breit, und da das ganze Thier 60—70' erreichte, so beträgt er nicht  $\frac{1}{12}$  der Totallänge. Die Schnecke des Gehörganges gleicht einer kleinen *Helix* (Carus, N. Acta Phys. med. 1850 XXII tab. 29. a fig. 4). Die Wirbelkörper, wie bei Pleiosauren von zwei nahe beieinander stehenden senkrechten Böchern durchbohrt, waren hinten und vorn ein Stück weit nicht ganz verknöchert,

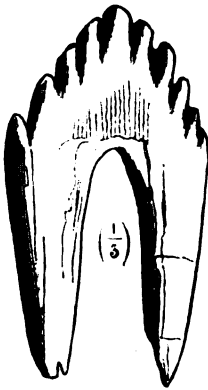


Fig. 30.

und können 18 Zoll lang und 12 Zoll breit werden, so daß ein einziger wohl  $\frac{3}{4}$  Ctr. wiegt. Die Halswirbel sind zwar kürzer, aber immerhin verhältnismäßig sehr lang, und es scheint sogar, daß mehr als sieben vorhanden waren, was einen schlanken Hals andeuten würde. Die Rippen befestigen sich nur an den Querfortsätzen der Wirbelkörper, wie bei Wallen, aber die Fingerglieder sind durch vollständige Gelenkflächen frei beweglich. Hintere Extremitäten fehlten, nicht einmal Spuren des Beckens kennt man.

Das ältere Tertiärgebirge mit *Nautilus zigzag* Sw. (Cocen?) von Alabama und Südcarolina bildet ihr Hauptwaterland. Zu Alabama liegen sie an mehreren Punkten ganz oberflächlich, so daß ihre Wirbel vom Pfluge zu Tage gefördert und leicht Nachgrabungen darnach angestellt werden. Harlan bildete sie bereits 1834 als *Basilosaurus* (Königschse) ab, der Name beruht auf falscher Deutung, wie Owen 1839 nachwies, und daher den neuen *Zeuglodon cetoides* an dessen Stelle setzte. A. Koch brachte davon ein Riesenskelet von angeblich 114' Länge nach Europa, das er *Hydrarchus* nannte und 32' unter der Oberfläche 3 Meilen nördlich Mobile am Einfluß des Tombecbee in den Alabama ausgegraben hatte. Er zeigte es in Leipzig

und Berlin, selbst die Federn der Zeitungsschreiber wurden in Bewegung gesetzt, bis es endlich von der Berl. Akademie auf Befehl des Königs angekauft ist. J. Müller (Ueber die fossilen Reste der Zeuglobonten von Nordamerika. Berlin 1849) hat es in einer nur zu reichlich ausgestatteten Abhandlung gründlich untersucht, das Fehlerhafte ausgeschieden, und die von Koch angegebene Größe schrumpft etwa auf 60'—70' zusammen (*Z. macrospondylus*, mit 18 Zähnen). Doch lassen die zusammengetragenen Theile keine Gewißheit zu. An dem Cetaceencharakter ist trotz vieler Eigenthümlichkeiten nicht mehr zu zweifeln. Der kleinere *Z. brachyspondylus* hat nur 9 Zähne in jedem Kiefer. Wir erfahren hier zugleich, daß schon Schylla wahrscheinlich Zähne desselben von Malta abgebildet hat, daß Grateloup's *Squalodon* von Bordeaux damit stimmt, und daß sie bei Einz im Tegel, und selbst wahrscheinlich in den Bohnerzen von Müßkirch sich finden. Gervais Zool. Paléont. pag. 151 nannte diese kleine Europäische Art *Squalodon Grateloupii*, welche dem Platanista unter den lebenden Delfhinen am nächsten stehen soll. Müller bildet auch sonderbare Hautpanzer ab, die an *Psephorus* erinnern.

### III. Cete. Eigentliche Walle.

Nasenlöcher auf der Stirn steigen senkrecht herauf, und dienen als Spritzlöcher, wodurch sie das eingeschluckte Wasser ausathmen. Zwei Rippen hinten in den Weichen. Speicheldrüsen fehlen. Die Halswirbel sehr kurz, verwachsen leicht miteinander. Die große Zahl der Phalangen hält das Geseß der übrigen Säugethiere nicht mehr ein. Die Paukenbeine im Ohr trennen sich leicht los, und werden oft isolirt gefunden, Tab. 3 Fig. 32.

#### 1) Delfhine.

In der langen Schnauze stehen einfach konische Zähne (aus Zahn- und Cementsubstanz ohne Schmelz), deren Zahl in einer Kieferhälfte über 50 betragen kann. Sie dienen bloß zum Festhalten der Beute, und fallen nach dem Tode leicht aus. Der Schnabel des Oberkiefers wird in der Zahngegend ausschließlich durch den Oberkiefer gebildet, der daher allein Zähne hat. Der Zwischenkiefer ist zwar auch sehr lang, deckt aber nur von oben den Schnabel wie ein Dach, und drängt daher die Nasenlöcher sehr weit zurück. Der Hintertheil des kleinen Kopfes kugelig und die Symmetrie des Schädels häufig gestört. An den Wirbeln kommen hinten Sparrenknochen vor, und die meisten Rippen setzen sich einfach an die Querfortsätze. Sie leben außerordentlich zahlreich in allen Meeren. Die einen haben einen sehr spitzen Schnabel, wie der 6—7' lange *Delphinus delphis*, oder namentlich der Schnabeldelfhin *Delphinus gangeticus*; bei andern wird das Maul stumpfer, wie der 20' lange Buttwall *Delphinus globiceps*. Fehlen die Zähne, wie bei dem 28' langen und daher öfter mit Wallfischen verwechselten *Delphinus edentatus* (*Hyperoodon*), so stellt man sie zum *Ziphius* (*Heterodonta*, Dubernoy Ann. sc. nat. 1851. XV. 6).

Der fossilen gibt es zwar manche, aber nur einige darunter zeichnen sich aus: *Delphinus Cortesii* Cuv. mit stumpfer Schnauze wurde 1793 in einem 13' langen Skelet in der Subapenninenformation von Piacenza

gefunden. Es steht dem lebenden *globiceps* nahe. *D. crassidens* Dw., 1843 in einem ganzen Skelete in den Torfmooren von Lincolnshire entdeckt, entfernt sich nicht wesentlich vom lebenden *D. orca*, der selbst den Wallfischen nachjagt.

*Delphinus acutidens* H. v. Meyer Palaeontogr. VII. 105 aus der Molasse von Stockach, sind jene wohlbekannten bröcklichen schmelzlosen Zähne, welche mit *D. brevidens* (Gervais Zool. Paléont. tab. 9 fig. 4) durchaus typische Ähnlichkeit haben. Jäger wollte sie wohl nicht ganz richtig zum *Physeter* stellen. Nebenstehender von Pfullendorf gehört zu den mittlern Sorten. Sie erscheinen dünn wie ein Federkiel, und dicker als ein Daumen. Die zugehörigen Wirbel haben flache Gelenkflächen, sind länglich, und durch Querfortsätze sichtlich erbreitert. Von ganz besonderem Interesse sind noch die **Paukenbeine** von **Baltringen**, welche vollständig erhalten gar nicht selten vorkommen.

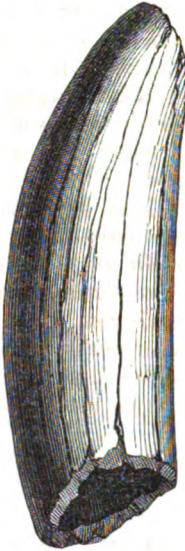


Fig. 31.



Fig. 32.

*Arionius servatus* nennt H. v. Meyer einen Schädel aus der Molasse von Baltringen, der einem etwa 12' langen Thiere angehört, statt der Zähne findet man nur Alveolen, die Stelle des Spritzloches läßt sich noch erkennen, und obgleich die Exemplare sehr verdrückt und undeutlich sind, so kann man doch so viel mit einiger Sicherheit sagen, daß sie in ihren wesentlichen Kennzeichen vollkommen übereinstimmen. Vergleiche auch die spizen Zähne Tab. 3 Fig. 37 aus der Molasse von Oberschwaben, die offenbar von Delphinen herrühren, vielleicht vom langschnabeligen *Delphinus canaliculatus* v. Meyer, Palaeontogr. VI. 44, dem alle Zähne ausgefallen sind.

## 2) *Monodon monoceros*. Narwal.

Es fehlen alle Zähne, mit Ausnahme der Stoßzähne in der äußersten Oberkiefer Spitze, die jedoch beim Weibchen nicht zur Entwicklung kommen, auch beim Männchen bildet sich meist nur einer, der linke, aus. Dieser Stoßzahn ist links gedreht, kommt als Elfenbein in Handel, man findet ihn nach Pallas in Sibirien häufig. War es vielleicht das Einhorn der Alten? Wird 16' lang. Erst 1555 lernte man das Thier auf Island wieder kennen, wo es häufig strandet. Parkinson führt Zähne aus Essex an, indeß reicht wohl kein Vorkommen bis zur Diluvialzeit hinab.

## 3) *Ziphius*

nannte Cuvier ein vermeintlich ausgestorbenes Geschlecht, das durch den Mangel seiner Zähne dem Narwal und *Hyperoodon* nahe zu stehen scheint. Allein durch den Mangel der Stoßzähne scheidet es sich leicht vom Narwal,

und beim Hyperoodon erheben sich seitlich die Oberränder der Kiefer zu sehr hohen Flügeln. Diese Flügel fehlen dem Ziphius, der Schnabel sieht daher einförmig aus. Zwischenkiefer ungleich. *Z. cavirostris* Cuv. Rech. V. 2 Tab. 27 Fig. 3 wurde 1804 im jüngern Tertiärgebirge bei Fos (Bouches du Rhone) entdeckt. Ist etwa 12' lang geworden. Die äußern Nasenlöcher liegen in einer starken Vertiefung, und werden vorn vom Vomer begrenzt, der zwischen den Intermaxillarbeinen deutlich auf die Firste des Schnabels tritt. Nach Gervais nicht fossil, sondern noch lebend im Mittelmeer.

*Z. planirostris* Cuv. Rech. V. 2 Tab. 27 Fig. 4—6, Chonoziphius. Der Schnabel gerundet vierkantig mit zwei trichterförmigen Höhlen unmittelbar vor den Nasenlöchern im Zwischenkiefer. Der Schädel war hinten zwar zerbrochen, allein es fehlt wenig, er mißt etwa 21", das gäbe ein Thier von 10'—11' Länge. Man fand die Reste 1809 zu Antwerpen beim Ausgraben eines Bassins für Schiffe 30' unter der Oberfläche mitten unter tertiären Muscheln, wozu bekanntlich das Becken von Antwerpen gerechnet wird. Lange hielt man ihn für älter, als die Paläotherien des Gyps von Paris, allein er ist entschieden jünger. Mesoplodon Christoli in der Molasse von Hérault gehört zu der Gruppe des schlanken pelagischen Delphinus Sowerbyensis, zeichnet sich durch ein Paar dreiseitige Zähne in der Mitte des Unterkiefers aus (Gervais Compt. rend. LIII. 496). Hyperoodon hat dagegen zwei Zähne vorn im Unterkiefer, und bildet den Uebergang zum

#### 4) *Physeter*. Pottwal, Cachalot der Wästen.

Der Kopf nimmt  $\frac{1}{3}$  vom Volumen des ganzen Thieres ein, weil ein dickes Rissen von Wallrath die Oberseite des Schädels bis zur Mundspitze deckt. Der Oberkiefer hat keine Zähne, oder die wenigen bleiben im Zahnfleische versteckt, dagegen ist der lange schmale gavialartige Unterkiefer jederseits mit 20—25 großen nach hinten gekrümmten kegelförmigen bewaffnet, die in Gruben des Oberkiefers passen. Einzelne derselben werden 2—4 Pfund schwer, und liefern ein schlechtes Elfenbein; sie bestehen wie bei Delphinen aus Zahnsubstanz mit einem Ueberzuge von Cement. Auch der Ambra, welchen noch Linné in das Mineralreich stellte, ist eine Art Gallenstein aus den Eingeweiden dieses Thieres. Erreichen 76' Länge, machen ungeheure Reisen, finden sich daher in allen Meeren, und stranden in den verschiedensten Küstengegenden. Erst Sommers 1853 mehrere bei Triest (Sitzungsb. Wien. Ab. XI. 768). Owen führt den lebenden *Ph. macrocephalus* aus den jüngsten brittischen Staaten an, ähnlich liegt er in den nordamerikanischen Küstenbildungen. W. de Serres erwähnt Reste von Montpellier. Jäger's *Ph. molassicus* pag. 88 von Baltringen gehört wohl zu den Delphinen, die Zähne sind viel schlanker, und erreichen nur den vierten Theil der Größe des Pottwal. Vergleiche auch Owen's *Balaenodon* aus dem Red-Crag von Felixstow in Suffol (Brit. foss. mamm. 536).

#### 5) Wallfische.

Statt der Zähne im Oberkiefer hornige Warten, welche am Unterrande gefranzt zwei Längsreihen im Maule bilden. Sie vertreten die Stelle von Baumenzähnen, nur im Fötus des grönländischen Wallfisches hat Geoffroy



in einer Rinne des Oberkiefers noch Keime wirklicher Zähne gefunden. Schon Aristoteles sagt: „der Mysticetus hat statt der Zähne Haare im Maule, welche Schweinsborsten ähnlich sehen.“ Sein Kopf erreicht ein Drittel der ganzen Körperlänge, daher gleichen seine zahnlosen Kieferknochen 18'—20' langen Baumstämmen, die wegen ihres schwammigen zelligen Gewebes in holzarmen Gegenden zu gleicher Verwendung wie Holz dienen. Die 600 Stück Barten geben Fischbein.

*Balaena mysticetus* Linné, der grönländische Wallfisch, ohne Rückenfinnen, wird 60'—70' lang. Gegenwärtig auf den äußersten Norden zurückgedrängt. Früher, wo man ihm nicht so nachstellte, ging er viel weiter nach Süden. Man findet daher Reste von gestrandeten Thieren an der Küste von Nordamerika, und in Norwegen selbst in 250' Höhe. Solche Höhe erklärt sich leicht aus der fortwährenden Hebung, in welcher viele Küsten begriffen sind. 1828 fand Mantell an dem Meerestgestade von Brighton in der Formation des Mammuths ein Kieferbruchstück 120' über dem Meeresspiegel, das einem etwa 60'—70' langen Individuum angehört. Aus dem Red-Crag von Felixstow beschreibt Owen viererlei Paukenbeine von großen Balänen (Quarterly Journ. 1845 pag. 37). *B. Lamanonii* Cuv. Rech. V. 1 Tab. 27 Fig. 16 ein Schädelbruchstück, wurde 1779 in einem Pariser Keller gefunden, es soll auf ein 54' langes Thier deuten und vom mysticetus etwas unterschieden sein.

*Balaenoptera boops* Linné, der nordische Finnfisch, mit einer Rückenfinne, erreicht 90'—100' Länge, ist aber schlanker. Längsfurchen auf der Kehlsseite, daher Korqual genannt. Er ist viel wilder, macht große Reisen, und strandet nicht selten in unsern Breiten. Seine Barten kürzer. Kommt auch in das mittelländische Meer, wo ihn Aristoteles kennen lernte. *B. Cuvieri* Desmoul. Cuvier Rech. V. 1 Tab. 27 Fig. 1. In einer blauen Thonschicht südwärts von Fiorenzuola ohnweit Piacenza, also in den Vorhügeln der Apenninenkette, wurde 1806 ein ganzes Thier gefunden, dessen Schädel 6' und das ganze Thier 21' mißt. An der Außenseite der Kiefer sind die für Wallfische so charakteristischen Gruben in gerader Längsreihe vorhanden. Später wurde in derselben Gegend *B. Cortesii* Desmoul. gefunden, der nur 12 Fuß lang war. Jäger hat aus der Molasse von Baltringen eine *Balaena molassica* (Foss. Säugeth. Tab. 1 Fig. 26) genannt: sie gründet sich auf ein 4 Zoll langes und 1 Zoll hohes Knochenstückchen, mit einem federkielartigen Canal, mit welchem sechs scharf nach innen gehende Gruben communiciren, die allerdings mit den Abbildungen von den Wallfischkiefern entfernte Ähnlichkeit zeigen. Das müßte aber ein kleiner Wallfisch gewesen sein. Vielleicht sind die Gruben wenn auch sehr schiefe Alveolen, und man hätte dann bei den Delphinen die Verwandtschaft zu suchen, vergleichbar dem langsnabeligen *Delphinus canaliculatus* pag. 88. Auch Gervais (Zool. Paléont. tab. 20 fig. 13) beschreibt ähnliche Stücke als Delphinreste. Daß in unserer Molasse kleine Wallfische vorkamen, beweisen die kleinen Cetotoliten tab. 3 fig. 32, welche kaum halb so groß sind, als die „Tympanic bone“ aus dem Red-Crag von Felixstow (Owen, Brit. foss. mamm. 525). Sie lassen sich an ihrer Schwere und eiförmigen Rundung gar leicht erkennen. Winzig klein für einen Bartenwall war auch Brandts *Cetotherium Rathkii* (Verh. Mineral. Gesellsch. Petersb.



1844. 239) aus einem harten Tertiärkalk der Halbinsel Taman. Der Schädel ist  $1\frac{1}{2}$  Fuß breit und kaum  $\frac{1}{2}$  Fuß lang.

### Elfte Ordnung:

#### Marsupialia. Beuteltiere.

Gebären die Jungen unreif, und tragen sie in einem Sack, der die Zigen umschließt, erst aus. Das ist eine große physiologische Eigenthümlichkeit, wornach man sie als die unvollkommensten unter den Säugethieren betrachten und hinter die Walle setzen kann, so vollkommen sie auch in ihrem äußeren Habitus den höher organisirten parallel laufen. Zwei besondere Knochen (ossa marsupialia) zeichnen sie aus, die Diven als verknöcherte Sehnen der äußern schiefen Bauchmuskeln ansieht, und die länglich gestaltet beweglich vorn an den Schambeinen auffitzen, aber zur Unterstützung des Beutels nicht dienen, sondern eine andere Bestimmung haben. Gewöhnlich sind die hintern Füße größer als die vordern, weil der Schwerpunkt des Körpers mehr nach hinten liegt, als bei den andern Säugethieren, was die Schnellkraft außerordentlich verstärkt. Nach ihrer Zahnbildung und Lebensweise lassen sich zwar hauptsächlich zwei Gruppen aufstellen: Fleisch- und Pflanzenfresser, allein diese sind so mannigfaltig abgestuft, daß sich in ihnen eine Menge Formen der monodelphischen Säugethiere wieder abspiegeln, wie Carnivora (Thylacinus), Insectivora (Didelphys), Nagethiere (Wombat), Wiederkäuher (Känguru) &c.

Neuholland mit den angrenzenden Inseln bildet heute ihr hauptsächlichstes Vaterland; alles was die Entdecker an Säugethieren dort vorfanden, hatte den didelphischen Charakter pag. 21. Der alten Welt (Africa und das continentale Asien) sind sie heute durchaus fremd, und nur einzelne Glieder streifen nach Amerika hinüber. In der Vorzeit war es anders, das beweist Linne's

#### *Didelphys.* Beutelratte,

nach dem kahlen Schwanze so genannt. Jederseits  $\frac{5}{4}$  Schneidezähne,  $\frac{1}{2}$  Eckzahn,  $\frac{3}{2}$  Lückenz- und  $\frac{4}{4}$  Backenzähne, also zusammen 50, eine große Zahl! Die Backenzähne haben Aehnlichkeit mit den Höckerzähnen der insectivoren Raubthiere, auch sind ihre Eckzähne stark entwickelt. Die Füße sämmtlich fünfzehig, mit nackten Sohlen, die Zehen an Länge nicht sehr verschieden, an allen vier Füßen ein abgesetzter hinten nagelloser Daumen, während die übrigen vier Zehen sichelförmige Krallen tragen (Pedimana). Amerika von der Mündung des La Plata bis zu den canadischen Seen das ausschließliche Vaterland, leben von Mäusen, kleinen Vögeln, Insekten und Früchten. In Australien durch *Dasyurus* vertreten.

*D. Cuvieri* (Parisiensis) Tab. 1 Fig. 14 u. 15. Aus dem Gyps des Montmartre bekam Cuvier ein ganzes Skelet von der Größe einer kleinen Schermmaus (Ossem. foss. III. 284). Die vier Backenzähne des Oberkiefers zeigen drei scharfe Spitzen, der Eckzahn stark entwickelt, von den vier des Unterkiefers sind die drei vordern sechspitzig, der hinterste vierpitzig. Am

Unterkiefer steigt der Kronenfortsatz sehr hoch über die Gelenkfläche hinauf, der hintere Winkel des horizontalen Kieferastes springt spitz nach hinten, und schlägt eine Falte nach innen. Letzteres ist besonders charakteristisch für Beutelhüere. 13 Wirbel mit Rippen und 6 Lendenwirbel bilden zugleich ein sehr beständiges Kennzeichen. Alles dieses überzeugte den Entdecker, daß es ein Beutelhüer sein müsse. Nur die Beutelknochen hat er nicht gesehen, sie waren noch von Gestein bedeckt, er sagte sie aber mit Bestimmtheit voraus. Zu dem Ende versammelte Cuvier mehrere sachverständige Männer um sich, deutete die Stelle im Voraus an, wo sie liegen mußten, ergriff den Meißel, und legte sie bloß, wie es Fig. 14 Tab. 1 bei bb zeigt! Jetzt war es erwiesen, daß zur mittleren Tertiärzeit Didelphys sich auch über einen Theil Europa's verbreitete. Zwar hätte es noch der neuholländische Dasyurus sein können, allein es fanden sich glücklicher Weise die Metatarsen der zwei äußern Zehen vor: beim Dasyurus sind diese gleich lang, bei dem Fossil war aber der äußere ein Drittel kürzer, gerade wie am Didelphys. Aus dem ältern Tertiärgebirge von Rhon (Suffolk) bildet Owen (Brit. foss. mamm. pag. 71) das Unterkieferbruchstück eines ziemlich zweifelhaften Didelphys Colchesteri ab, Gervais (Zool. et Paléont. tab. 45) eine ganze Tafel voll Unterkiefer aus Südfrankreich (Peratherium, *πῆρα Σαδ*). Vergleiche dort auch den Galethylax Gervais pag. 132. Daß sie auch in den Knochenhöhlen Brasiliens vorkommen, fällt weniger auf, da dieses noch heute ihr hauptsächlichs Vaterland bildet.

Beutelhüere aus dem Dilithe von Stonesfield (nordwestlich von Oxford) zum mittlern braunen Jura gehörig. Seit 1823 kennt man mehrere kleine Unterkiefer, die schon Cuvier didelphysartigen Thieren zuschrieb. Ihre vielspizigen zweiwurzeligen Zähne sprechen durchaus nur für Säugethiere. Owen (British foss. mamm. pag. 61 und Palaeontology 2 ed. 1861 pag. 338) hat sie gründlich untersucht. Der größere heißt

Phascolotherium Bucklandi, *φάσκολος* Beutel. Man erkennt noch



Fig. 33.

drei Schneidezähne, aber getrennt wie bei Myrmecobius am Schwanenfluß, ein Eckzahn, drei Lücken- und vier meist fünfspizige Backenzähne. Im Gelenkkopf, gewölbt wie bei Didelphys, verliert sich der hintere Winkel des horizontalen Astes; der Unterkieferrand stark nach innen gebogen ganz wie beim zoophagen Thylacinus (Beutelhüer), der jetzt auf die van Diemens-Insel beschränkt im Aussterben begriffen ist. Seinen Geschlechtsnamen hat es bekommen, weil es dieselbe Zahl Zähne mit dem australischen Phascogale gemein hat. Die kleinern Kiefer, deren es mehrere gibt, heißen

*Amphitherium Prevostii* Tab. 1 Fig. 16 u. 17 (Thylacotherium). Man kann sie gleich an dem horizontalen Aste des hintern Kieferwinkels unterscheiden. Der beste davon zeigt drei getrennte Schneidezähne, die Wurzel vom Eckzahn, sechs Lücken- und sechs fünfspizige Backenzähne, also zusammen 16 Zähne auf einer Unterkieferhälfte. Bei Myrmecobius, welcher 52 im Ganzen hat, sind drei Lücken- und sechs Backenzähne weniger vorhanden, und doch ist dies (nächst Gürtelthieren) unter den lebenden Landsäugethieren die größte Zahl. Daher hat man die Kiefer auch auf Wasseräugethiere, etwa See- hunde, beziehen wollen. Doch stimmt die Größe und namentlich auch der Bau am Hinterende des Kiefers am besten mit Beutelhüeren. Eine zweite

*Species A. Broderipii* Ow. Odontogr. tab. 99. s ist später zu einem Genus *Amphilestes* erhoben. Sie erreichten etwa die Größe einer Ratte. Nach mikroskopischen Untersuchungen der Knochenzellen kommt auch ein kleiner Wirbel dort vor (Bowerbank, Quart. Journal, 1848 Tab. 2 Fig. 6). Ganz absonderlich ist

*Stereognathus oolithicus* Ow. Palaeont. pag. 346 neuerlich ebenfalls zu *Stonesfield* in den unterirdischen Gruben von 62' Tiefe gefunden. Das Unterkieferstück zeigt drei sechsspitzige Backenzähne, wie man sie sonst nur im Oberkiefer zu sehen gewohnt ist. Ihr gestreifter Habitus erinnert an *Chaeropotamus* und *Pliolophus*.

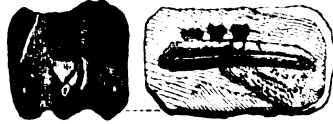


Fig. 34.

Owen meint daher, es könnte ein pflanzenfressendes Säugethier gewesen sein.

Bis jetzt sind solche Erfunde nur aus England bekannt geworden. Neuerlich kamen dazu noch drei neue Geschlechter *Spalacotherium*, *Triconodon*, *Plagiaulax* (Epochen der Natur pg. 595) aus dem obersten Jura, im Dirlbed zu Furbeck. *Spalacotherium tricuspides* erinnert etwas an den Capfchen Goldmaulwurf. *Triconodon mordax* mit hohem Kronenfortsatz und niedrig stehendem Gelenkkopf war dagegen offenbar wieder räuberisch wie *Phascolotherium*, während die mächtigen Schneidezähne des *Plagiaulax* (*πλαγίος* schief, *αὐλᾶς* Furche) im mittlern



Fig. 35.

Furbeck der Durlestonbay an den nagenden Wombat mahnen, nach Owen an *Thylacoleo*, nach Falconer (Quart. Journ. Geol. Soc. XVII. 140) an *Hypsiorymnus* und *Cheiromys*. Die kleinere *Species Pl. minor* zeigt 4 schief gefurchte Backenzähne, wovon der 4te bei weitem am größten. Dahinter stehen dann noch zwei Höckerzähnen, ähnlich dem



Fig. 36.

*Microlestes antiquus* (*Λυσίης* Räuber) aus dem Bonebed des Keuper-Lias (Jura pag. 36). Herr Prof. Blieninger hat diese (Wirt. Naturw. Jahresbest. 1847. III. 164) bei der Schöpflesmühle zwischen Waldbuch und Echterningen entdeckt. Zwei Wurzeln mit einer mehrspitzigen Krone sprechen durchaus für Säugethiere. 1858 fanden sich ähnliche Zähnen bei Frome in Somersetshire. Merkwürdiger Weise bilden auch die Amerikaner den Kiefer eines *Dromatherium sylvestre* (Emmons, American Geology 1857. 22; Dana, Manuel Geol. 120) aus dem Chatam-Kohlenfeld von Nordkarolina ab, welches allgemein für triasisch gehalten wird. Das wären die ältesten Spuren.

### Heßberger Thierfährten, *Chirotherium* Tab. 1 Fig. 5.

Fossile Fußstapfen wurden zuerst 1828 von Dr. Duntan aus dem Buntensandstein von Corn Coakle Muir (Dumfries-shire) beschrieben, und von Buckland für Schildkrötenspuren gehalten. Merkwürdiger als diese sind die 1834 von Dr. Siedler bei Heßberg ohnweit Hildburghausen (Südbrand des thüringer Waldes) bemerkten. Sie gehören gleichfalls zum obersten Buntensandstein, der hier eine graue Farbe hat. Wellenschläge und neßförmige Sprünge, die man einst fälschlich für Pflanzenreste erklärte, begleiten überall

die Fußtritte. Das Wasser war nämlich seicht, und konnte die Wellenschläge dem Thone und Sande mittheilen. Zuweilen wurde der Boden sogar ganz trocken gelegt, es entstanden dann neßförmige Sprünge von Zollbreite in den dünnern Schlamm-schichten, auf diesem halbtrockenen Boden wanderten die Thiere einher, und drückten ihre Füße ein. Die nachfolgenden Wasser füllten alles mit Sand und Schlamm aus, Fährten und Sprünge erscheinen folglich in Relief auf der Unterseite der Sandsteinplatten.

Die Heßberger Fußtritte, welche auch im Gemilde Thale bei Jena vortrefflich vorkommen, deuten ungleiche Füße an, die vordern sind 2—3 Mal kleiner als die hintern; alle haben einen abgesetzten Daumen mit starkem Ballen; dem Daumen fehlt der Nagel, die übrigen vier Finger haben dagegen starke Krallen. So ist es wenigstens bei den großen Hinterfüßen. Das Thier hatte einen schnürenden Gang, denn die Tritte liegen sämmtlich in einer Linie, der Daumen nach außen, und der große Hinterfuß stets unmittelbar hinter dem kleinen Vorderfuße. Auch in England wird der Newred von Warwickshire, Cheshire und die Steinbrüche von Stortonhill bei Liverpool als Fundorte angeführt.

Bis jetzt stimmen diese Fährten mit keinem Thier besser, als mit denen des „Bedimanen“ Didelphys, wofür sie Wiegmann erklärt hat, namentlich spricht der nagellose Daumen nicht für Affen, und die Ungleichheit der Füße übertrifft noch die des Ränguru. Auch könnte man sich wohl nach obigen Thatsachen mit dem Gedanken vertraut machen, daß Deuteltiere zuerst die Erde bevölkert haben möchten. Freilich war die Größe sehr bedeutend, denn die Schrittweite beträgt 19—20 Zoll, und der Hinterfuß gibt einer Bären-tage an Größe wenig nach. Neben diesen Tagen liegen noch manche andere undeutlichere, sogar scheinbar von zweibeinigen Thieren, aber die Mannigfaltigkeit wie im Rothen-sandsteine des Connecticut (Massachusetts) erreichen sie nicht. Dort scheinen es mehr Vogelfährten zu sein. Einige von den vierbeinigen, die ebenfalls alle vorn viel kleinere Füße haben als hinten, glaubte Hitchcock (Ichnology of New-England 1859 pag. 54) doch nur als „Marsupialoid animals“ deuten zu können. Es ist darunter ein Cunicnoides mit fünf runden Ballen, wie ein Hund (*xivav*); ein Anisopus vorn mit 5 und hinten 4 theilweis bekrallten Zehen, die entfernt an Chirotherium er-

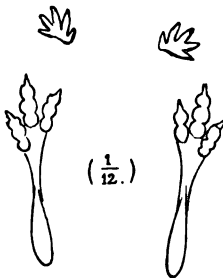


Fig. 37.

innern; endlich ein *Anomoopus major* (*ανωμοπος* ungleich), dessen Hinterfüße scheinbar dreizehig sich stark auf die Fersen stützen. Die Zehen zeigen außer der Kralle innen zwei und außen drei gepolsterte Abschnitte. Zwischen dem Zehen- und Ferseneindruck hob sich der Schlamm hoch hinauf. Die ganze Länge beträgt 16", 5. Der viel kleinere fünfzehige Vorderfuß trat nicht mit dem Fersen auf, und ist überhaupt undeutlicher. Dazu kommt nun aber hinter dem Fersen ein kleiner herzförmiger tiefer Eindruck von 2"—3", 5 Durchmesser, wie wenn man einen Stab tief in den Schlamm drückt. Das Thier saß wie ein großer Frosch in dieser Ruhestellung auf seinen 4 Beinen, und stützte dabei sich noch auf einen stumpfen Schwanz. Freilich scheint nicht alles so klar, wie es beschrieben wird. Vergleiche auch die Ornithichnithen.

Säugethiere in so alten Formationen kommen unsern gewöhnlichen Theorien ein wenig unerwartet, daher wird man versucht, sie mit den Sauriern jener Formation in Verbindung zu setzen, und hier boten die froschartigen Mastodonsaurier, deren Füße man lange nicht kannte, der Hypothese ein offenes Feld. Allein es blieb das reine Hypothese ohne allen Halt. Wenn einmal Beuteltiere im mittlern braunen Jura vorkommen, so darf man denn auch einen Schritt weiter gehen, und die Vermuthung auf den Buntensandstein ausdehnen. Daß die Spuren gerade den unvollkommensten unter den Säugethiern, den didelphischen, das Wort reden, ist jedenfalls eine Thatsache, die Beachtung verdient.

### Neuholland

nährt zwar keine Species vom Didelphus, aber desto mehr hat es andere Beuteltiertypen lebend und fossil aufzuweisen. Der kleine räuberische Dasyurus vertritt dort die Stelle der Beutelratte, ein viel größerer fossiler D. lanianus kommt in den Knochenhöhlen des Wellington Thales (westlich der blauen Berge am Macquarie) vor. Ebenso verhält sich der ausgestorbene Wombat (*Phascolomys gigas*) gegen den lebenden. Die Knochen liegen in harter rother Erde. Wie bei uns Bären und Hyänen, so waren jene dort Herr der Höhlen, und schleppten namentlich die Knochen der wiederkäuenden Kängurus (*Halmaturus*) hinein, die sich an ihren tapirartigen Backenzähnen mit zwei Querschügeln leicht erkennen lassen. Das ausgestorbene *Macropus Titan* (*Halmaturus*) Dw. Odont. tab. 101 übertraf aber an Größe noch das größte Säugethier Neuholands, *Halmaturus gigas*. Ja es ist von besonderem geologischem Interesse, daß alle diese Typen nirgends anders in der Welt fossil gefunden worden sind, als da, wo sie heute noch leben. Aber nicht bloß die lebenden Geschlechter sind in der dortigen Vorzeit vertreten, sondern Owen (*Odontography* pag. 394) hat bereits ausgestorbene nachgewiesen. Eines davon *Diprotodon australis* Dw. Odontogr. tab. 90 erreichte die Größe des Rhinoceros, hatte im Unterkiefer Backenzähne wie *Dinotherium*, womit es verwechselt wurde. Allein die Unterkiefer zeigen 2 lange meißelförmig angelaute (und folglich nach oben gerichtete) Schneidezähne denen des nagethierartigen Wombat (*Phascolomys*) so ähnlich, daß an der Beuteltiernatur schon aus diesem Grunde nicht gezweifelt werden konnte. Neuerlich (Owen *Palaeontology* pag. 430) fand sich nun in den Sumpfstalcken der Darlinghügel ein ganzer 3 Fuß langer Schädel mit  $\frac{3}{4}$  Schneidez- und  $\frac{5}{8}$  Backenzähnen. Von den obern Schneidezähnen überflügeln die äußern bei weitem die innern, und am Fochhein zieht sich wie beim Känguru ein Fortsatz nach unten, so daß trotz der Riesengestalt an einem wurzelfressenden Beuteltiere nicht zu zweifeln ist. Kein Wunder, daß man anfangs an Beutelmastodonten pag. 62 dachte (Jahrb. 1845. 272). Etwas kleiner aber immer noch riesig ist *Nototherium* ohne Schneidezähne. Von N. Mitchell (*Zygomaturus* von Macleay) bildet Owen (*Quart. Journ.* XV. 1859 pag. 176) ebenfalls einen ganzen Schädel ab. Unter den Raubthieren muß besonders der Beutellöwe *Thylacoleo carnifex* Dw. Philos. Transact. 1859 pag. 309 aus den Kalkconglomeraten von Melbourne (Victoria) hervorgehoben werden, der an Größe mit unserm Löwen rivalisirt, da sein Fleischzahn im Oberkiefer 2" 3''' lang ist. Dahinter steht wie bei Katzen nur noch ein kleiner Hörterzahn,

im Unterkiefer dagegen 2, wie bei *Plagiaulax*. Uebrigens erinnert er an *Dasyurus* (*Sarcophilus*). Neuholand schließt damit einen ähnlichen Thierkreis ab, wie Südamerika mit den Faulthieren. Von den

*Monotremata,*

wozu das merkwürdige *Ornithorhynchus* (Schnabelthier) und *Echidna* gehören, haben sich bis jetzt noch keine fossilen Urtypen gefunden, aber wahrscheinlich nur aus Unbekanntschaft mit jenen Gegenden. Ihre Zahnlosigkeit schließt sie zwar an Edentaten an, aber sie haben Beutelknochen, und ein doppeltes Schlüsselbein, was an Vögel erinnert. In Harn und Koth münden sogar in eine Kloake, wie bei Vögeln und Reptilien, daher ihr Name (*μονος* eins, *πορῆμα* Loch). Doch säugen sie ihre Jungen, und legen keine Eier, wie man früher fälschlich vermuthete.

---

## Zweite Klasse:

### Vögel. Aves.

Ihre Reste finden sich nicht nur seltener, als die der Säugethiere, sondern sie sind auch viel schwieriger zu bestimmen. Vor allem fehlen den Riefern die Zähne, welche uns bisher eine so reiche Quelle für sichere Merkmale darboten. Dagegen liefert die Mannigfaltigkeit der Schnäbel ohnehin, hauptsächlich durch die vergängliche Hornscheide bedingt, nur geringen Erfaß. Die Knochen sind leicht gebaut, mit spröden dünnen Wänden, grobzelligem Gewebe und großen Markröhren. Viele der Brust anliegende haben statt des Markes Luft, welche ihnen durch besondere Kanäle aus der Lunge mittelst Pöchern in der Nähe der Gelenkflächen zugeführt wird. Außer dem Schädel ist der Oberarm vorzugsweise Luft führend, namentlich bei Vögeln mit starkem Flugvermögen, wo sich die Kanäle durch alle Knochen bis zu den Zehenspitzen erstrecken; denn mit warmer Luft gefüllt wirken die Knochen wie Luftballons, und tragen zur Hebung des Thiers bei. Uebrigens kommt man leicht in Gefahr, einzelne Röhrenknochen mit denen fliegender Saurier (*Pterodactylus*) zu verwechseln. Bowerbank (*Quart. Journ.* 1848 pag. 2) hat das Mikroskop zur Entscheidung dieser Frage angewendet: nimmt man mit dem Messer ein wenig von den Knochenzellen weg, und taucht es in canadischen Balsam, so finden sich bei Säugethieren breitere im Hauptumriß eiförmige Zellen, bei den Sauriern sind sie viel länger und schmal, oft 12mal so lang als breit. Die Vögel stehen in der Mitte von beiden. Darnach würden schon in der Wälderformation von Tilgate Vogelknochen vorkommen, was Owen jedoch läugnet. Bisher galt das Federkleid als ein ausschließliches Vogelmerkmal.

**Skelet.** Das Hinterhaupt gelenkt mit einem kugeligen *Condylus* an die Wirbelsäule: die Kugel unverhältnißmäßig klein steht unter dem großen Hinterhauptsloch, nur ein Grübchen erinnert noch an die Zweitheiligkeit bei Säugethieren. Die Schädelknochen verwachsen frühzeitig zu einem Stück, an dem man keine Nähte erkennt. Dagegen ist der Oberkiefer blos an einer Stelle (vor dem Stirnbein und hinter den Nasenlöchern) durch eine biegsame Lamelle schwach an den Schädel befestigt, wodurch eine geringe Bewegung möglich wird. Bricht man z. B. an einem Gänsekopf diese Stelle entzwei, so löst sich die ganze aus einem Knochen bestehende Schädelpartie heraus: man findet daran unter dem *Condylus* an der Stelle des *Basilartheiles* des Hinterhauptsbeines eine große Knochenblase; vor der Blase beginnt der Körper des Keilbeins, der sich durch zwei elliptische Gelenkflächen auszeichnet, auf welchen die Flügelbeine articuliren. Die obern Keilbeinflügel lassen sich zwar nicht unterscheiden, allein sie schließen offenbar

die Hirnhöhle vorn unten, worin die Foramina optica (Sehlöcher) beider Seiten zu einem Loch zusammenfließen, das genau in der Medianebene liegt. Davor steht eine hohe dünne Knochenlamelle, die sich auf dem Körper des Keilbeins erhebt, und die Scheidewand zwischen beiden Augenhöhlen bildet. Hinten unter der Augenhöhle springt der Jochfortsatz des Schlafbeins schief nach vorn. Thränenbein nennt man den großen vor den Augenhöhlen herabhängenden Zacken. Der Theil über den Augenhöhlen ist Stirnbein. Am beweglichen Schnabel kann man die schmalen Nasenbeine über und hinter den Nasenlöchern noch durch undeutliche Nähte unterscheiden. Der Schnabel wird hauptsächlich durch den sehr entwickelten unpaarigen Zwischenkiefer gebildet. Der Oberkiefer hinter den Augenhöhlen ist klein. Zwischen beiden setzt sich das lange dünne aus zwei Knochen bestehende Jochbein an, läuft weit unter den Augenhöhlen, also deren Unterrand nicht mehr schließend, fort zum Paukenbein (Quadratbein). Dieses sehr bemerkenswerthe Bein der Vögel kann man leicht herausnehmen: sein oberer schmaler doppelter Gelenkkopf artikulirt mit dem Schlafbein, sein unterer breiter mit dem Unterkiefer; vorn die Gelenkfläche für die Flügelbeine, neben welchen sich ein freier Fortsatz hinaus erstreckt, und außen eine Grube für die Anlagerung des Jochbeins. Innen ist der Knochen hohl. Die Flügelbeine sind ebenfalls frei, und mit drei Gelenkflächen versehen: oben die größte zum Keilbein, hinten eine Grube zum Paukenbein, vorn eine hakenförmige Fläche zum Gaumenbein. Die Gaumenbeine haben zwischen sich das Vomer. Zuweilen kommen auch noch freie Ober- und Unteraugenhöhlenknochen vor. Der Unterkiefer besteht vorn aus einem unpaaren Mittelstück, hinten aus je fünf Knochen, die aber frühzeitig zu einem Gelenkbein verwachsen mit starkem Kronenfortsatz und hakenförmig nach hinten fortspringende Winkel.

Der Hals sehr beweglich hat eine größere Zahl Wirbel als bei Säugethieren: nie unter 9, Raubvögel 13, Schwan 23. Das Ringstück der Wirbel erweitert sich an beiden Enden, damit das Rückenmark durch die große Beweglichkeit nicht beschädigt werden kann. Der kurze Atlas hat am Körper vorn eine kugelrunde Vertiefung, wodurch eine sehr freie Rotation des Schädels möglich wird. Im Grunde der Vertiefung findet sich ein Loch, worin die Vorderspitze vom Zahnfortsatz des Epistropheus paßt, dadurch wird nochmals eine Drehung des Atlas auf dem Epistropheus geregelt. Die Gelenkfläche der übrigen Wirbel ist ein Synchondrium, der zwar eine sehr freie verticale Bewegung, aber durchaus keine Drehung zuläßt: vorn concav, hinten convex. Die Halswirbel kann man leicht an dem großen Loch am Grunde der Querfortsätze unterscheiden, nur die hintersten haben es nicht. Rückenwirbel (6—10) zeigen jederseits zwei tiefe Gelenkflächen für die Rippen, und haben untere Dornfortsätze, woran sich die Lungen befestigen. Lenden- und Kreuzbeinwirbel 9—22 verwachsen fest untereinander und bilden mit dem Becken ein Dach, in welchem nur zwei Reihen Kreuzbeinlöcher zum Austritt der Nerven stehen. Das macht den Rücken sehr steif. Die Schwanzwirbel untereinander sehr beweglich mit starken Querfortsätzen, der hohe Dornfortsatz des letzten gleicht einem Steuerruder.

Die Rippen stark zweiköpfig haben keine Knorpel, wie bei Fledermaus und Faulthier, bestehen aber aus zwei Stücken: einem größeren Ober- und kleinerem Unterstück. Die wahren Rippen tragen in der Mitte des Oberstückes hinten einen breiten Fortsatz, der sich an die folgende außen anlegt.



Vorn 1—2 und hinten eine falsche Rippe, welche nicht zum Brustbein geht. Das Brustbein schildförmig aus einem Stück, mit großem Knochenkamm (Crista) auf der Bauchseite, der dem pectoralis major sichern Ansaß gewährt. Innen findet sich an den dicken Enden Luft, daher sehen wir besonders vorn auf der Innenseite viele Löcher. Brustbein, Rippen und Rückenwirbel sind so fest untereinander verbunden, daß ein höchst geschlossener Raum für den Brustkasten entsteht.

Vordere Extremitäten. Die *Scapula* ein schmaler säbelförmiger Knochen, unten mit verdicktem Kopfe und einem Luftloche, liegt der Wirbelsäule parallel. Das *Coracoideum* (sogenanntes Schlüsselbein) ist schiffen-förmig, geht von der Gelenkfläche der *Scapula* zum Brustbein hin, und hat oben innen große Luftlöcher. Die Schlüsselbeine sind unten in der Medianlinie zur *Furcula* verwachsen, diese ist daher gabelförmig, liegt mit ihrem unpaarigen Kopfe vor der Crista des Brustbeins, und wendet ihre Arme zur Innenseite der Gelenkfläche der *Scapula* und des *Coracoideum*. Der Oberarm halb so lang als der Unterarm hat einen Deltaförmigen Gelenkkopf, der auf der Gelenkfläche der *Scapula* und des *Coracoideum*'s eine Walzenbewegung macht. Das Oberende ist breit und mit starken Knochenkämmen zum Ansaß von Muskeln versehen. Unter dem Gelenkkopf auf der Innenseite ein großes Luftloch. Die *Ulna* (Tab. 12 Fig. 5) viel dicker als der *Radius* hat oben zwei Gelenkpfannen, welche auf die zwei Gelenköpfe des Oberarms gut passen. Höchst eigenthümlich sind längs der äußern Kante kleine Knochenwarzen, welche die Stellung der großen Schwungfedern andeuten. Der dünne *Radius* hat oben eine runde Pfanne. Die Handwurzel enthält nur zwei Knochen, einen vieleckigen (v) für den *Radius*, und einen hammerförmigen (h) für die *Ulna*. Die Mittelhand (m) besteht aus zwei oben und unten verwachsenen Röhrenknochen von ungleicher Dicke: der dem dünnern *Radius* entsprechende ist der stärkere, innen an ihm liegt der Daumen (d) ein Stummel mit 1—2 Gliedern, unten daran stößt ein breiter großer erster Phalanx, und ein spitzer zweiter Phalanx, und diese beiden Phalangen bilden den hauptsächlichsten Flugfinger; der dritte der *Ulna* entsprechende Finger hat meist nur einen Phalanx (p).

Hintere Extremitäten. Das Becken ist unten offen (beim Strauß geschlossen), dagegen verwächst es oben mit dem Kreuzbein um so inniger zu einem Ganzen, was dem Kreuz außerordentliche Festigkeit gibt. Die Darmbeine nehmen den obern Theil ein, die Schambeine sind nur schmale nach hinten gerichtete Stiele, die Sitzbeine hängen hinten herab. Den Boden der Pfanne schließt eine Membran, daher bei Skeleten hier ein großes rundes Loch. Der Oberschenkel dem der Säugethiere nicht unähnlich, doch ruht der Körper des Vogels auf der ganzen Oberseite wie auf einer Säule, und unten an der Außenseite der Rolle findet sich eine sehr bestimmte Gelenkfläche für die *Fibula*; der äußere Gelenkkopf ist also doppelt. Nur bei Säugethieren, welche auf den Hinterfüßen stehen, und schief vorwärts springen, wie Känguru und Springmaus, kommt etwas Aehnliches vor, aber bei diesen ist der Trochanter stärker entwickelt. Die *Tibia* ist schlank, hat unten eine symmetrische Rolle zur Gelenkung eines einzigen Knochens, oben vorn stark hervorragende Knochenleisten. Eine *Patella* ist vorhanden. Die *Fibula* sehr rudimentär, oben außen ziemlich mit der *Tibia* verwachsen, unten wird sie haardünn und verkümmert, ohne das Fußgelenk zu erreichen.

Der *Tarsus* (Laufknochen) besteht aus den zu einem einzigen Stück verwachsenen Fußwurzel- und drei Mittelfußknochen. Oben hinten ist daher der Gelenkkopf verdickt durchlöchert oder gefurcht, um den Verlauf der Sehnen zu reguliren; der untere Kopf spaltet sich dagegen in drei Gelenkfortsätze für die drei äußeren Zehen, der innere Zehen (Daumen) hat dagegen noch einen abgetrennten Nebenknochen, auf dem er rollt. Es sind niemals mehr als vier Zehen vorhanden, selten weniger, ihre Phalangenzahl nimmt von innen nach außen zu: der innere Daumen hat 2, der zweite Zehen 3, der mittlere 4 und der äußere 5 Phalangen. Wenn weniger Zehen vorhanden sind (wie z. B. der Strauß nur zwei mit 4 und 5 Phalangen hat), so fehlen immer die innern. Der letzte Phalanx bildet eine Kralle.

Nicht bloß Knochen finden sich, sondern zuweilen kommen auch sehr deutliche Abdrücke von

**Vogelfedern** vor. Zwar hat sich von der Substanz der Federn nichts erhalten, da sie hornig ist, allein die Stelle des Rieles, des Schaftes und der Fahne kann man noch sehr bestimmt unterscheiden. Schon Scheuchzer (*Phys. sacr. Tab. 53 Fig. 22*) bildet eine solche von Deningen ab, Faujas später sogar aus dem Fischschiefer des Monte-Volca (*Ann. Mus. 1804 tom. III Tab. 1 Fig. 1—3*), sie sind ferner im Tertiärghyps von Mir, in den Süßwasserfalten der Auvergne, Croaticen, Canstatt (*Jahreshefte 1859 pag. 4*), der Braunkohle bei Bonn zc. gefunden, ja Berendt entdeckte sogar ein Stück im Bernstein. Bei den Vögeln aus der Pariser Gypsformation erkennt man zwar zuweilen noch den Umriß des Thierkörpers, aber keine deutliche Zeichnung einer Feder. Das fällt um so mehr auf, da Cuvier an einem Exemplar nicht bloß die Knochenplatten, welche die Sclerotica des Auges verstärken, sondern auch die Ringe der Luftröhre nachweist. Zu diesen jüngern kommen noch neuerlich Federabdrücke aus dem Solnhofen Schiefer (*S. v. Meyer, Palaeontogr. 1861 X. 53*).

**Vogeleier**, obgleich wegen ihrer kalkigen Schale mehr zur Erhaltung geeignet, sind wahrscheinlich nur wegen ihrer großen Zerbrechlichkeit so selten. Doch kommen Eier von Schwimm- und Wadenvögeln in den Indusientallen der Auvergne (*Gervais, Zool. et Paléont. tab. 50*) vor, und erst neuerlich sind sie aus den Süßwasserfalten von Weissenau von der Größe eines Wasserhuhns und einer Goldammer durch Becker abgebildet worden (*Bronn's Jahrbuch 1849 pag. 69 Tab. 3*). Vogeleier sind an ihrem vordern Ende stumpfer, als am hintern, wodurch sie sich von Amphibien unterscheiden. Bruchstücke von Moa-Eiern fand Mantell auf Neuseeland, sie sind größer aber dünnchaliger als vom Strauß und mit linearen Luftporen. Dickchaliger dagegen und rundporig waren die Rieseneier des *Aepyornis* (*αίπυος* hoch), welche die Franzosen in wohlerhaltenen Exemplaren von Madagaskar mitbrachten (*Compt. rend. 1851 pag. 27*), 340 Mm. lang 225 Mm. dick und 850 Mm. im Längsumfang fassen sie sechs mal so viel als das größte Straußenei oder 150 Hühnereier. Sie liegen im Schlamm des Stromes der Sakalawas, die reichern Einwohner bedienen sich ihrer noch als Gefäße, aber die Vögel kennt man nicht mehr. Mit Rücksicht auf die Kiwieier muß man übrigens die Größe des Thieres vorsichtig abschätzen.

Vogelfährten, *Ornithichnites* Tab. 12 Fig. 7

(ὄρνις, ἴδος Vogel, ἔρπος Fußtritt) wurden zuerst von den Nordamerikanern

entdeckt: in den Staaten Massachusetts und Connecticut liegt eine mächtige rothe Sandsteinformation inselförmig auf Granit und Gneis, sie zieht sich von NewHaven am Meere 20 Meilen lang, und  $1\frac{1}{2}$ —5 Meilen breit bis zur nördlichen Grenze von Massachusetts, auch nach Süden kann man sie mit wenigen Unterbrechungen bis Virginien verfolgen, wo sie überall einen scharfen Parallelzug mit den blauen Bergen bildet. Schieferige Sandsteine, rothe Mergel, dunkle Stinksteine, rothe und graue Conglomerate wechseln mit einander ab. Anfangs hielt man die über 20,000' mächtigen Gesteine für Oldred, allein sie sind entschieden jünger als die Kohlenformation. Denn in einer schwarzen bituminösen Sandschieferlage fanden sich schon seit langen Zeiten Fische mit unsymmetrischen Schwänzen, die dem Palaeoniscus der Kohle und des Zechsteins nahe stehen, nur ist die Unsymmetrie des Schwanzes nicht so groß als bei unsern europäischen. Darnach konnte die Formation nicht jünger sein als unser Bunte sandstein (Newred). Neuerlich haben jedoch bortige Geologen die Vermuthung geäußert, daß die obere Schichte mit Fährten, Fischen und Farrenträutern (Clathropteris) wie die Ostvirginische Kohle dem untern Vias angehören. Hier kommen zahllose Fährten zweibeiniger Thiere mit schnürendem Gange vor, deren Schrittweite der Größe des Fußes angemessene Distanzen einhält, obgleich der Bau der Zehen oft sehr undeutlich ist. Das Gestein besteht nämlich aus einem schwarzen glimmerigen sehr dünn geschichteten Schiefer, der gewissen Abänderungen unserer Uebergangsthonschiefer sehr ähnlich sieht. Darin wurde der Fuß so eingedrückt, daß der Schiefer unter dem Druck sich ein wenig bog, und die Zehen Furchen hinterließen. Zwar ist auch auf der Unterseite ein Relief vorhanden (Hitchcock Technol. tab. 52 und 53 bildet eine Reihe von Dubletten ab), allein im Allgemeinen bei weitem nicht so deutlich, als bei Hesseberg pag. 93. Doch hat Deane auf einem rothen und schwarzen Gesteinswechsel bei den Turnersfällen (bald nach dem Eintritt des Connecticut in Massachusetts) einzelne Reliefs entdeckt, auf denen man Klauen, Hautbedeckung und Phalangenzahl der Zehen noch erkennt, und woran namentlich die Zahl der Phalangen mit Vögeln stimmt (Mantell, Dentmünzen 2 pag. 313). Beim Zählen der Phalangen darf man sich nicht durch die Krallen beirren lassen, sie bildet immer ein Glied für sich. Wie in Europa sehen wir auf den Fährten-Platten nicht bloß Wellenschläge (Ripple marks) und Sprünge (Sun Cracks and Mud Veins), sondern die Amerikaner sprechen auch von Gasblasen und Regentropfen, welche im Relief als kleine Halbkugeln erscheinen. Auffallen muß es freilich, daß trotz der zartesten Abdrücke von mikroskopischer Feinheit sich nirgends eine Feder gefunden hat (Field, Silliman Am. Journ. 1860. XXIX. 361). Doch wer an die Deutung dieser Spuren nicht glauben wollte, den verweisen sie auf die Neuschottland vom Festlande trennende Fundy-Bay. Hier dringt die Fluth mit solcher Gewalt ein, daß das Wasser 70' über die Ebbe steigt, geröthet von dem Schlamm der Sandsteinküste, welche es unterspült. In der Bai wird der fruchtbare Schlamm wieder abgesetzt, der kleine Strandläufer (*Tringa minuta*) drückt dem rothen Thone seine Fährte gerade so ein, und der Regen erzeugt dieselben Höhlen, wie in der alten Formation (Lyell, Reisen in Nordamer., Uebers. Wolff pag. 312 Tab. 7). Die Zahl der Fährten im rothen Sandsteine am Connecticut ist außerordentlich groß. An einer bei niedrigem Wasser zugänglichen Stelle im Bette des Connecticut „war ein mehrere Ellen breiter

Raum ganz gezähnel in Folge der großen Anzahl Fußspuren, von welcher keine einzige deutlich hervortrat, ähnlich, wie wenn eine Heerde Schafe über einen aufgeweichten Weg gegangen ist; so wie man sich aber von diesem Punkte entfernt, hört die Verwirrung allmählig auf, und die Spuren werden immer deutlicher.“ Im brittischen Museum befindet sich eine 8' lange und 6' breite Platte von den Turner's Fäßen mit mehr als 70 deutlichen Fußtritten, die in 11 verschiedenen Reihen hintereinander liegen, darunter eine Reihe mit 14 Fußtritten. Prof. Hitchcock wollte schon 1842 über 2000 Fußspuren von nahezu 30 Species herrührend beobachtet haben, vielen davon gab er (Silliman, Amer. Journ. 1836, tom. 29 pag. 307 mit 3 Tafeln) Namen. Die Zahl vermehrte sich jedoch bald auf das vierfache, welche auf Kosten der „Commonwealth of Massachusetts“ in einem Prachtwerke von E. Hitchcock (Ichnology of New England. A Report on the Sandstone of the Connecticut Valley, especially its fossil Footmarks. Boston 1858) ausführlich beschrieben und abgebildet sind. Schon 1802 förderte der Pflug in South Hadley eine noch vorhandene Platte mit so deutlichen Fährten zu Tage, daß sie vom Volk den „Noah's Raben“ zugeschrieben wurden. Seit 1836 steigerte sich jedoch der Eifer für die Sache so, daß ein reicher Herr S. Appleton von Boston testamentarisch 10,000 Dollar zu einem eigenen Gebäude aussetzte, und andere Gönner 5000 Dollar zum Ankauf von Erfunden beischossen, wodurch das „Appleton Ichnological Cabinet“ erstand. Anfangs hießen alle Ornithonites, was dann vorsichtiger aber unbequemer in Ornithoidichnites (Vogel-ähnlich) umgeändert wurde, bis besondere Benennungen den Vorzug bekamen. Denn es zeigte sich bald, daß nicht blos Vögel, sondern auch Säugethiere und Amphibien darunter versteckt sein mußten. Hitchcock bildet sogar Froschnester im Urschlamm ab, meint Tritte von Fischen, Krebsen, Anneliden, Insecten zc. zu erkennen. Hauptsache blieben aber immer die **zweibeinigen Vögel**, worunter die

*Pachydaetyli* mit ihren rundlichen fein gezeichneten Fußpolstern ganz besonderes Interesse erregen. Man kann hier die Phalangen zählen, die von 3 auf 5 steigen. *Brontozoum giganteum* (*Βρόντος* war ein Cyclope) dreizehlig, ein Fußtritt bis 19" lang und zwischen den Zehenspitzen 12" breit mit 2" langen Krallen. Schrittweite 4' bis 6', die geringere entspricht dem langsamen Gange. Im Bette des Connecticut bei Northampton konnte man 9 Tritte hintereinander verfolgen, je mit 5' Zwischenraum, und mit wechselnden linken und rechten Füßen! Eine 30 Fuß lange Platte mit 7 Tritten wird dort aufbewahrt und von Hitchcock (Ichnol. tab. 33 fig. 1) abgebildet. Das müssen Thiere von gewaltiger Größe gewesen sein, auch hat zu den „Seiten sich der Stein mehrere Zoll hoch emporgepreßt, wie wenn Elephanten im Letten einherschreiten“. Dennoch nimmt man auf der Unterseite der Fußpolster die Warzen und Streifen

der Oberhaut wahr. *Br. Sillimani* (*tuberosum*) etwa 6" lang und 3" breit ist bei weitem die häufigste, welche den Riesen gleichsam umschwärmt, und



Fig. 38.

Br. fulcoides (isodactylum) 4" lang und  $3\frac{1}{2}$ " breit die kleinste. Deane bekam sie bei den Turner's Fällen im dunkelrothen Schiefer mit Regentropfen von ganz besonderer Pracht und Deutlichkeit (Silliman, Amer. Journ. 1844, XLVI 2a), die drei, vier und fünf Phalangen wie bei Vögeln sind bei allen außer Zweifel, die Schrittlänge betrug nur 12", der Gang wenig schürend, indem die Fährten von der Mittellinie bedeutend auswärts stehen. Der Vogel mochte daher kurzbeinig sein, etwa wie das aschgraue Wasserhuhn (*Fulica americana*). Das Geschlecht *Amblyonyx* unterscheidet sich nur durch stumpfe Krallen, und *Grallator* durch dünnere Zehen und längere Schritte, wie unsere lebenden Wadenvögel. Denn bei dem kleinsten Gr. tenuis sind die Zehen kaum 3 Linien dick, und der Fuß  $2\frac{1}{2}$  Zoll lang. Es ist eine beliebte Meinung der Engländer, daß die riesigen Formen mit *Aepyornis*, *Dinornis*, *Palapteryx* aus Madagaskar und Neuseeland in Parallele zu bringen seien. Es waren Cursores wie unsere Strauße, während die Grallatores noch heute vorzugsweise von den Anschwemmungen der Küsten angezogen werden. Uebrigens hat es mit der Zwei- und Vierfüßigkeit seine eigenthümlichen Schwierigkeiten. So bildet unter den Polsterfüßen das

Otozoum Modii (Otos ein Gigant tab. 12 fig. 6) mit vier Zehen, 20" lang, 14" breit und 30" bis 51" Schrittweite das gewaltigste aller Thiere. Hinten breitet sich eine Haut zwischen den Zehen aus, was die Trennung undeutlich macht. Im Appleton Cabinet wird eine Platte über 30' lang mit 11 Tritten bewahrt, und das Titelblatt der *Technology* zeigt uns einen Steinbruch von South Hadley, wo die Fährte zwischen einer Schaar von *Brontozoum Sillimani* dahinflüßt. Man mußte es für zweibeinig halten. Dann aber fanden sich auch Spuren kleinerer 5zehiger Vorderfüße, welche es wahrscheinlich machen, daß das Thier nur gelegentlich dieselben auf den Boden brachte. Sogar den Eindruck eines Schwanzes vermuthet man! Den

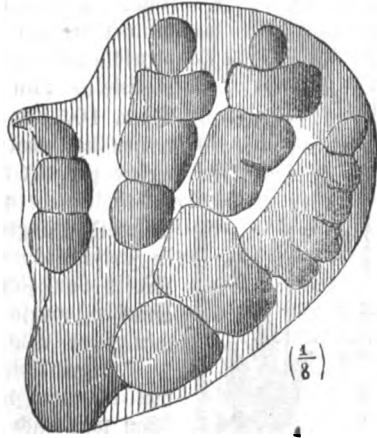


Fig. 39.

*Leptodactyli* fehlen die Polster, was die Zahl der Phalangen sehr unsicher macht, trotz der Deutlichkeit der Fährten. Ob drei- oder vierzehig ist man deshalb oft im Zweifel, weil der höher eingelenkte Hinterzehen nicht so leicht zum Eindruck kommt. *Argozoum Redfieldi* (nach dem Riesen Arges) bildet den einfachsten Dreijinken von 12" Länge und 11" Breite. Der Fußballen hinten klein und kümmerlich, vorn an den Zehenspitzen dagegen noch Krallen bemerkbar, was bei andern *Leptodactylen* nicht mehr der Fall ist. Sehr häufig ist das kleine *A. minimum* (paridigitatum *Ichnol.* tab. 14. fig. 8) mit drei nach vorn gelehrten  $\frac{1}{2}$ " bis  $1\frac{1}{2}$ " langen Zehen von 3" bis 5" Schrittweite. Die kleinsten etwa von der Größe des kleinen

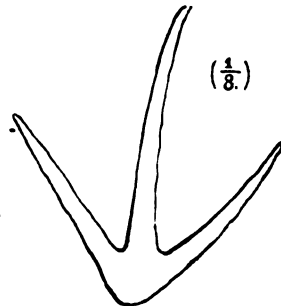


Fig. 40.



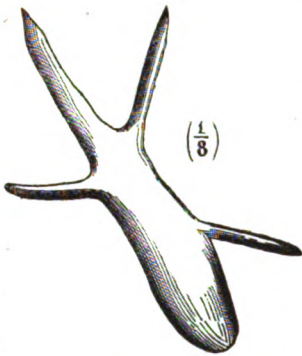


Fig. 41.

ins Bizarre, das Hinterende des Schopfs steifer Haare oder Federn gebildet.

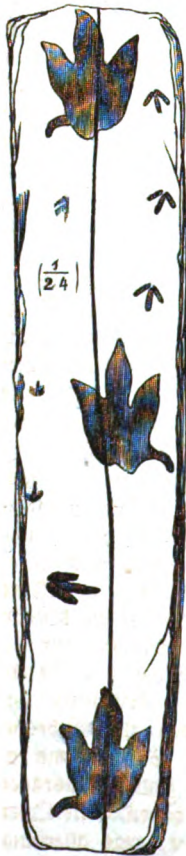


Fig. 42.

Strandläufers (*Tringa minuta*), aber die Schrittweite bedeutender, daher waren sie langbeiniger. Uebrigens muß man vor Verwechslung mit *Platypterna* (*πτερόνα* Ferse) auf der Hut sein, die ganz die gleiche Zehenbildung haben, noch kleiner werden, aber hinten einen langen Fersen hinausstrecken, wie das der kleine *Pl. delicatula* zeigt, der trotz des Fersens nur  $1\frac{1}{2}$  Zoll lang wird. *Ornithopus* hat auch einen starken Fersen, aber vier Zehen, so daß *O. gallinaceus* Hite. Ichnol. 14. 10 durch Größe und Form an unsern Haushahn erinnert. Riesig ist dagegen wieder *Tridentipes ingens* vom Fuße des Berges Tom bei Northhampton. Hier geht die Form des Fersens fast streifig aus, als wäre es durch einen Zapfen von  $1\frac{1}{2}$  Fuß Länge mit 6 Fuß Schrittweite verrathen große Thiere, und trotzdem sind sie äußerst vogelähnlich. Bei Springfield kommen mit *Argozoum Redfieldi* zusammen sogar Koprolithen vor, in welchen Dana 10,3 pSt. Wasser mit flüchtigem Bitumen nachgewiesen hat, worunter mindestens 0,6 pSt. Harnsäure war, welche für eierlegende Wirbelthiere (Vögel) sprechen würde, die täglich ihren Harn zugleich mit dem Rothe ausleeren, während Säugethiere ihn abgesondert, Reptilien dagegen in Zwischenräumen von 3—6 Wochen als eine flüssigweiche Masse von sich geben. Trotz der Abwesenheit jeglicher Knochenspur scheint es daher doch wohl zweifellos, daß wenigstens Einiges davon wahrhaften Vögeln angehöre.

*Gigantitherium caudatum* mit einer Riesentrappe von 16" und 3" dicken Zehen weicht durch seinen Habitus schon wesentlich ab. Dabei hat es innen einen dünnen hakenförmigen Daumen, der es sehr kenntlich macht. Das Merkwürdigste jedoch ist der Eindruck eines Schwanzes, der in einer halb Zoll breiten Rinne ununterbrochen die Fährtenlinie bezeichnet. Doch ist das Thier zweibeinig, und seit dem Bekanntwerden des langen Schwanzes von *Archaeopteryx* würde man daran keinen Anstoß zu nehmen haben. Wenn nun aber noch zwei Vorderbeine kommen, wie bei *Corvipes*, *Plesiornis* etc., so ist es mit Vögeln aus. Für den Nordamerikaner bilden diese Fährten eine uner-schöpfliche Quelle von Muthmaßungen (Deane, Jahrb. 1857. 877). Nur die Zeit kann da gehörige Aufklärung bringen.

Einstweilen mahnen uns solche gespensterhafte Schatten einer längst vertilgten Fauna, wie wenig wir überhaupt aus jener frühen Zeit kennen mögen. Wenn die organischen Ueberreste solcher Riesenformen in einem Lande, wo alle

Bedingungen zur Entdeckung gegeben sind, bis jetzt unserm Auge ganz entriickt bleiben konnten, was mag da nicht in andern unzugänglichern Bergmassen noch verborgen liegen! Auch im englischen Newred zu Eymm in Cheshire und Storton bei Liverpool sind Spuren dreizehiger zweibeiniger Thiere entdeckt. Von den dreizehigen Fährten im Wealdengebirge zu Hastting (Quart. Journ. geol. Soc. 1854. 400) nicht zu reden. Lange meinte man, das

### Vorkommen

von Vogelknochen selbst reiche nicht tiefer als zur Weißen Kreide (Lower Chalk) von Maidstone (Kent), und schien selbst hier noch zweifelhaft. Denn was G. Mantell davon in der Wälderformation gefunden haben wollte, wie z. B. *Palaeornis Cliftii* und andere, gehören zum Pterodactylus. Die Stellung der Glarner Schiefer (Alttertiär) mit ihren Protornis Glarniensis ist zu unsicher, als daß man darauf bauen dürfte. Nach diesen wenigen Anzeichen folgt dann gleich der Londonthon, Pariser Gyps und Süßwasserfall von Centralfrankreich. Letztern parallel stehen die Erfunde im Süßwasserfalle von Weiskau oberhalb Mainz: der Ort unmittelbar auf der linken Rheinseite gelegen lehnt sich an die steilen Wände dieser Kasse, die Bewohner trieben wagrecht mehrere Bierkeller hinein, warfen den Schutt in den Rhein, der die Knochen auswusch, welche die Kinder bei niederm Wasserstande sammelten. Jetzt ist der Punkt durch den Eisenbahnbau verschüttet. Auch die ältern Bohnerze von Frohnstetten lieferten manchen schönen Vogelknochen, wie der Lehm von Canstatt und die Höhlen. Doch muß man hier vorsichtig sein. Zuletzt haben noch in der allerjüngsten Formation die riesigen Knochen des Moa auf Neuseeland alle Welt in Staunen gesetzt, und ein Schlaglicht auf jene Riesenfährten geworfen. Der merkwürdigste Fund unserer Zeit war jedoch

*Archaeopteryx lithographica* tab. 5, Owen Philos. Transact. 1863, I pag. 33, aus dem lithographischen Schiefer des Weißen Jura ζ von Solnhofen. Ein kleines 60 Mm. langes 11 Mm. breites aber überaus deutliches Federchen (tab. 5 fig. 4) von schwarzer Farbe war der erste Vorkäufer (Jahrb. 1861. 561). Bald darauf kam ein ganzes Thier, dem nur Kopf, Hals und Brustbein fehlt, zu Händen des H. Häberlein in Pappenheim, was auf Grund der Mittheilungen von Witte und Doppel die letzte Arbeit A. Wagner's (Sitzungsab. Bayer. Akad. 1861. II. 146) hervorrief, der es Grifhosaurus (*γρίφος* Räthsel) nannte. Eine gefiederte Eidechse! Das war des Interessanten zuviel, und durfte nicht in Deutschland bleiben. H. Waterhouse eilte von London herbei, und kaufte das Ganze um 700 Pfund Sterling. Kaum erschien die erste flüchtige Abbildung im Intellectual Observer Decbr. 1862, so erklärte H. Prof. Giebel in Halle (Zeitschr. f. ges. Naturw. Juni 1863. XXI. 522) die kostbare Platte von 19" Länge und 14" Breite aus zoologischen Gründen für ein „wibernatürliches Artefact, einen Betrug"! Aber den Vogel erkennt man an seinen Federn, the barbs of the vane are distinctly and inimitably preserved. Das Einzige, wodurch er sich von allen Lebenden allerdings auffallend unterscheidet, ist der  $7\frac{1}{4}$  Zoll lange Schwanz mit 20 Paar Hauptfedern, welche über die letzte Wirbelspitze  $3\frac{1}{4}$  Zoll hinausragen. Nur die erstern 5 kürzern Wirbel hinter dem Heiligenbein haben breite Quersfortsätze, die letzten 15 sind ganz einfache Knochenzylinder, was allerdings lebhaft an die geschwänzten Pterodactylen erinnert, und für einen Vogel un-

erhöht ist. Aber Owen zeigt, daß gerade der Schwanz bei Embryonen wirbeliger sei, und der letzte Theil erst später zum großen Streifwirbel erwachse. Obnehin gibt es kurz- und langschwänzige Fledermäuse und Flugechsen; hier zeigt es sich nun auch bei Vögeln, die damit lebhaft an die längere Schwanzwirbelsäule der ältern Fische (*heterocerci*) erinnern. Den Vogel verräth ferner der deutliche Tarsus (fig. 2) mit drei offenliegenden gekralten Zehen von 2, 3, 4 Phalangen, worunter noch ein 4ter Zehe verborgen liegt. Ein förmlicher Hühnerfuß. Mag nun auch das Becken b unvollkommen sein, so zeigt doch die durchbrochene Pfanne a, das foramen ischiaticum (i) (vielleicht auch f. obturatorium o) dahinter und die ansehnliche Größe des Knochens entschieden auf Vögel hin. Was endlich auch durch den Bau der Flügel bestätigt wird. Denn abgesehen von dem bogenförmigen Knochen g, der wohl entschieden das Unterende der Furcula andeutet, fehlt es nicht nur an jeglichem größern Fingergliede, sondern auch der Metacarpus m scheint durch seine einfachen zwei Hauptknochen die Einrichtung mit Vogelflügeln gemein zu haben. Nur die zwei freien bekrallten Nebenfinger dürften noch an Pterodactylus mahnen. Doch wäre gerade in diesem Punkte mehr Deutlichkeit zu wünschen. Kurz der ganze Eindruck der Vordergliedmaßen sammt den ausgezeichneten Federn ist der eines Hemmensflügels. Wie Pterodactylus den Amphibien, so ordnet sich *Archaeopteryx* den Vögeln unter. Und wenn auch die zarten Rippen sowie andere undeutliche Knochen noch manche besondere Eigenthümlichkeit vermuthen lassen, der Entscheidungspunkt ruht auf den Federn. Möglich daß die sonderbare Fährte der *Ichnites lithographicus* Doppel (Paläont. Mitth. I. pag. 121) ihm angehört.

Man theilt die Vögel wohl in zwei Haufen: a) Nesthocker, bauen künstliche Nester, worin sie ihre Jungen pflegen, weil diese nackt und blind das Ei verlassen, sie führen vorzugsweise ein Luftleben, ihre Unterextremitäten bis zur Fußbeuge befiedert: dahin gehören Raubvögel und Höcker; b) Pippel, die Jungen sind schon mit Daunen befiedert, wenn sie das Ei verlassen, und suchen ihre Nahrung gleich selbst: dahin die Hühner und Käufer, welche beide, mehr Erdbögel, nur geringe Flugkraft besitzen; so wie die Wadenvögel und Schwimmvögel, die hauptsächlich auf das Leben am Wasser hingewiesen sind. Die Flügel stehen mit den Füßen in einem gewissen Gegensatz, was dort verkümmert gewinnt hier an Kraft.

### 1) Raubvögel. *Raptatores*.

Zerfallen in Tag- und Nachtvögel, gleichsam lagenartig besitzen sie eine außerordentliche Flugkraft. Doch wird nur wenig von ihnen gefunden. In dem Diluvium der Gypsplatten von Westeregeln ohnweit Magdeburg mit ungeheuer viel Pferdeknöcheln, die meist nicht fossil sind, fand Germar ein Femur von *Vultur fossilis*, der dem Südeuropäischen *Vultur cinereus* fast vollkommen gleichen soll (Referat, Geogn. Deutschl. III. 612). Aus dem Lonthon von Scheppe beschreibt Owen (Geol. Transact. 2 ser. VI Tab. 21 Fig. 5 u. 6) das Brustbein und Kreuzbein eines geierartigen Vogels, der *Lithornis vulturinus* genannt wird, aber kleiner bleibt, als irgend eine lebende Species seines Gleichen. Extremitätenknochen eines *Aquila fossilis* erwähnt R. Wagner aus der Knochenbreccie von Sardinien (Abb. der baier. Akad. 1832 Tab. 2 Fig. 41–46). Gervais (Zool. et Paléont. I. 220) gibt eine Geschichte der



französischen Erfunde seit Lamanon 1782. Darunter kommt unter andern ein *Creabler* (*Haliaeetus*) vor. Ganz besonders schön ist ein Tarsus des *Aquila*, an beiden Enden von Löchern durchbohrt, welchen Croizet im Süßwasserfalle von Chaptuzat (Allier) entdeckte (Zool. tab. 50 fig. 3). Unter den Eulen zeichnet Milne Edwards (Compt. rend. 1863. I pag. 1222) unter andern eine *Bubo Arvernensis* und *Strix antiqua* aus.

## 2) Hoder. *Insessores*.

Meist kleine Vögel, die sich von Insekten und Körnern nähren. Escher von der Linth fand einen von der Größe einer Schwalbe in dem Glarner Schiefer, er soll durch die Maaße seiner Knochen den Passerinen zugehören, und hat den Namen *Protornis glarniensis* Mey. erhalten. Früher stellte man die schwarzen Fischschiefer des Serrist-Thales zum Uebergangsgebirge, später zur Kreide, allein da sie so eng mit den Nummulithenkalken in Verbindung stehen, so werden sie wohl mit Recht zur sogenannten Fischbildung gerechnet, d. h. zur untern Tertiärformation (Eocen). Dann wäre der Glarner Vogel nicht wesentlich älter, als die Pariser, immerhin aber der älteste bekannte Singvogel. Denn der Schädel aus dem Londonthon von Schepny, welcher von Owen *Halcyonis toliapica* genannt ist, gehört zur Gruppe der Heftzäher, denen der Singmuskelapparat fehlt. Skelete gar zierlicher Meisen *Sitta Cuvieri* Gervais Zool. 50. 2, noch kleiner als das Exemplar von Lamanon (Cuvier, oss. foss. III. tab. 75 fig. 2, 5 und 6), liegen im Pariser Gyps. Im tertiären Süßwasserfall von Weissenau führt Meyer (Bronn's Jahrb. 1843 pag. 397) unter andern auch Sperlings- und Rabenartige Vögel an. In den Knochenbreccien des Mittelmeers nennt R. Wagner *Perche* (*Alauda*), *Sperling* (*Fringilla*), *Nebelkrähe* (*Corvus cornix*). Die Knochenreste aus den Höhlen und Spalten sind mindestens häufig sehr zweifelhaft, es werden wenige Waldvögel fehlen, die nicht hineingeschleppt wären, und Buckland macht die gute Bemerkung (Rel. diluv. pag. 34), daß man in der Kirkdalerhöhle zumeist nur die Flügelknochen (von Tauben, Lerchen) finde, welche wegen des wenigen darauf sitzenden Fleisches und der Menge Schwungfedern nicht gefressen wurden.

## 3) Hühner. *Rasores*.

Was man von Hühnerknochen (*Gallus domesticus*) aus den Diluvialhöhlen anführt, ist meist nicht fossil. Interessant dagegen der Tarsus von *Gallus Bravardi* Gerv. Zool. 51. 1 aus den alten Vulcantuffen von Issoire, dessen gewaltige Sporne einen Hahn verrathen, der an Größe zwischen Pfau und Haushuhn stand. Das fast vollständige Skelet eines *Phasianus Archiaci* fand Gaudry bei Piskermi (Bull. Soc. Geol. Franc. 1862. XIX. 690). Ein *Nebhuhn* (*Perdix*) wird im tertiären Süßwasserfall der Auvergne und von Weissenau angegeben, eine *Wachtel* (*Coturnix*) geht sogar in die Pariser Gypsformation hinab, Cuvier espèce 5 Oss. foss. III. 75. 1. Wie das Schaf den Pfahlbauten, so fehlt das Huhn noch den dänischen Rößkenmüddings.

## 4) Laufvögel. *Cursores*.

Flügel zum Fluge untauglich, daher das Brustbein klein und ohne Kiel,

denn die Brustmuskeln sind nur schwach. Auch das Schlüsselbein fehlt. Dagegen die Schenkelmuskeln stark entwickelt, das Becken wie bei Säugethieren unten geschlossen. Lauffüße mit 2 bis 3 getrennten Zehen, welche stets den äußern entsprechen. Man kann sie die Pachydermen unter den Vögeln heißen, auch scheinen die Riesenformen in fernen Welttheilen eine ähnliche Rolle selbst noch in jüngster Zeit gespielt zu haben, wie die Pachydermen bei uns. Ihre Typen haben sich in abgeschlossenen Erdkreisen ausgebildet:

Afrika hat seinen Strauß (Struthio) mit 2 Zehen, heutigen Tages bei weitem der größte Vogel, dessen fossile Vorläufer wir zwar noch nicht kennen, die aber gewiß nicht fehlen werden, wenn die Geologie Afrikas weiter vorgeschritten sein wird;

Südamerika seinen Mandu (Rhea), dreizehig, den Kund in den dortigen Knochenhöhlen, aber wie es scheint nicht sonderlich abweichend angibt;

Südasien seinen Kasuar (Casuarus), dreizehig; nur bei uns fehlt ein großer Läufer, wenn man nicht etwa die Trappe (Otis) unter den Wad-  
vögeln als eine schwache Ersatzform ansehen will. Den weitesten Gesichtskreis der mannigfaltigsten Formen hat uns jedoch neuerlich

Australien eröffnet, wo man lange außer dem Zehigen Emu (*Dromaeus*) keinen weitern größern Vogel vermuthete, bis im Jahr 1842 durch den Missionär Williams mehrere Kisten fast frischer Knochen eines Riesenvogels aus Neuseeland dem Britischen Museum gesandt wurden (Bronn's Jahrb. 1843 pag. 334). Ehe wir davon reden, will ich noch zweier anderer erwähnen, des Dodo und Kiwi:

*Didus ineptus* Linn. Dodo, Dronte von Isle de France östlich Madagaskar lernte schon Vasco de Gama nach Dublirung des Caps im Jahre 1497 kennen, und nannte es Schwan. Das träge Thier ließ sich anfassen, ohne davon zu laufen, hatte wie Fettgänse nur kleine Flügel, Dunen am Körper, und war schöner anzusehen, als zu essen. Ein Delgemälde, gegenwärtig in England, wurde wahrscheinlich nach Thieren gemacht, welche Schiffer lebendig nach Holland brachten. Ja 1755 existirte noch in Orford ein ausgestopftes Exemplar, wurde aber, wie die Kataloge beweisen, vom Conservator ausgeschossen, und nur Kopf und Füße zurückbehalten, welche noch dort sind. Außerdem findet sich ein taubenartiger Fuß im Britischen Museum, ein 2ter in Holland, und ein Geierähnlicher Schädel in Kopenhagen. Das ist alles, was man von diesem merkwürdigen Vogel hat, denn gegenwärtig ist er auf Isle de France längst ausgestorben, und bis jetzt nirgends anders wieder gesehen. Blainville (Ann. du Mus. 1835 Tab. 1—4) hat seine Ueberreste abgebildet, aber die Stellung im System will gar nicht recht gelingen, doch scheint der Mangel des Flugvermögens mehr auf einen Cursor, als auf einen Rasor hinzudeuten. In der Fuß- und Schnabelbildung herrscht Raubvogelcharakter vor. Die Geschichte desselben behandelt Strickland (the Dodo and its Kindred. 1848) ausführlich.

*Apteryx australis* Shaw (Kiwi) auf Neuseeland wurde 1812 durch einen Balg mit lockerm Federkleide bekannt. Lange glaubte man, es sei ausgestorben. Da kam von der Nordinsel der etwas kleinere dunkelfarbige A. Mantelli, wovon seit 1852 ein Huhn im zoologischen Garten von London lebt, das 4 $\frac{1}{2}$  Pfund schwer ein Ei von 14 $\frac{1}{4}$  Unze (28 $\frac{1}{2}$  Loth) legt! Auf der Sübinsel lebt sogar ein grauer noch kleinerer A. Oweni, und wenn hier A. maxima von der Größe eines Truthahns sich bestätigt, so fehlt es an

Species nicht (Goold, Birds of Australia 1855). Ohne Flügel und Schwanz, hinten innen ein vierter hochgerückter Zehen wie bei Hühnern, die Nasenlöcher an der äußersten Schnabelspitze, kein Schlüsselbein und keine Luftkanäle im Schenkelknochen. Nachtvögel, die am Tage sich in Erdlöchern verstecken, werden mit Hunden gejagt. Die Inseln gegen 5000 Quadratmeilen groß, und von Hochstetter (Neu-Seeland 1863) so anziehend beschrieben, haben im Süden (Mount Cook 13,000') unzugängliche Schneeberge, die in jeder Beziehung mit Schweizeralpen wetteifern. Dort leben noch Heerden von Kiwi's versteckt, dort an der südlichsten Spitze in der Duskybay wurde 1850 das Fell des *Notornis Mantelli* erbeutet, eines eigenthümlichen Wasserhuhns, dessen Knochen Mantell im vulkanischen Sande an der Mündung des Waingongoro auf der Nordinsel fossil gefunden hatte, dort könnte auch noch irgend ein Nachkommen vom Moa,

*Dinornis* Dw. (*deuós* schrecklich) leben. Fossil kommt er auf beiden Inseln aber in verschiedenen Species vor, nördlich die plumpen, südlich die schlankern, was auf eine lange Trennung durch die Cookstraße hindeuten könnte. Die Knochen mit dem ganzen Gehalt der Gallerte müssen zum Theil noch sehr jung sein, begraben im Torfe, Alluvialsande und Schlamme der Höhlen. Ganze Skelete liegen beisammen, an der Magenstelle ein Häufchen „Moa-Steine“, d. h. abgeriebene Quarze, welche das Thier zur Verdauung verschluckte. Der Schädel stimmt am meisten mit *Didus*; das quadratisch ungekielte Brustbein mit *Apteryx*; das Becken mit *Otis*. Am Femur fallen die ungeheuren Muskelleisten auf. Kein Knochen zeigt Luftlöcher, was schwere Landvögel bekundet. Der Fuß hatte nur 3 Zehen wie *Dromaeus*, keine Spur eines vierten. W. Mantell (Quart. Journ. 1850. VI. 510) fand auch Bruchstücke von Eierschalen pag. 100. Weld ein ganzes dünnchaliges von 10" Länge und 7" Dicke (Jahrb. 1860. 500), Dr. Thomson gibt ihr Maaß auf 12" Länge und 9" Dicke an. Die Zahl der Species steigt wohl auf ein Duzend, klein und groß, schlank und dick. *Din. didiformis* halb so hoch als der Strauß gleicht der *Dronte*; *D. rheides* dem *Nandu*, *D. casuarinus* dem *Casuar* zc. Unter den plumpen Größen der Südinsel erreichte *Din. crassus* im Femur und Laufbein schon die Länge des Straußes bei doppelter Dicke. Er zeigt in Gesellschaft mit *Din. elephantopus* am deutlichsten den pachydermalen Typus. Von letzterm brachte Mantell von *Kuamo* ein vollständiges Skelet mit (Owen *Palaeont.* pag. 330). In Folge des

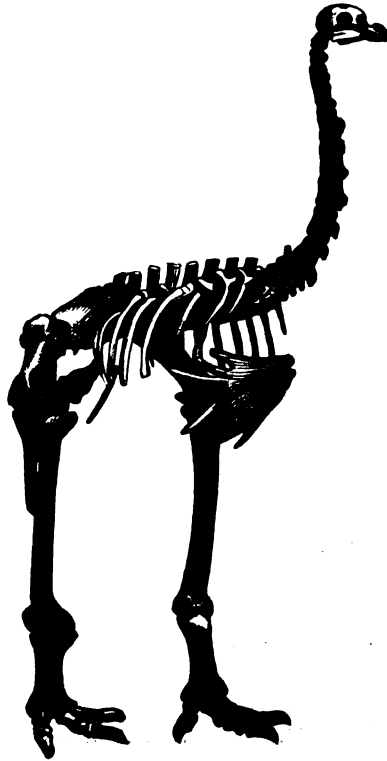


Fig. 43.

auffallend kurzen Tarsus ist dasselbe zwar nur 5' hoch, allein der massige Umfang seines Körpers hat ihm eine würdige Stellung neben dem Dhiothier im Britischen Museum gegeben. Schlanker und emporgeschossener sind die Thiere der Nordinsel, wie der Name *D. gracilis* sagt, der in Begleitung von *D. struthioides* schon an Größe dem Strauße nicht nachsteht. Uebertroffen aber werden alle vom *Dinornis giganteus* (*Megalornis Novae Hollandiae*), dessen Tibia 2' 10" und dessen Bein allein über 5' lang wird, was auf Vögel 10' Scheitelhöhe schließen läßt. Femur ist nur halb so lang als Tibia, welche vorn über dem untern Gelenkkopfe eine Knochenbrücke hat, wie bei Raben und Hühnern. Amerikanische Schiffer wollen sogar am Strande einen 16' hohen Vogel auf- und abschreiten gesehen haben! Im Moore von Waitouaiti auf der Südinself steckte noch ein Fuß aufrecht im Schlamm, dessen Tarsus 17" lang, und dessen Fährte über 16" lang und breit war. Owen nannte ihn *Din. robustus*.

*Palapteryx* Ow. hat im Ganzen schlankere Knochen, namentlich aber findet sich unten am Tarsus auf der Hinterseite der rauhe Eindruck eines vierten Zehens, wie bei *Apteryx*. Der Kopf mehr dem Emu (*Dromaeus*) ähnlich. Am gewaltigsten ist *P. ingens*, von dem Hochstetter (Neu-Seeland pag. 450) in einer Höhle des Morere Thales auf der Südinself ein vollständiges Skelet von 7' Scheitelhöhe erbeutete. Gypsmodelle sind davon in verschiedenen Sammlungen aufgestellt. Das Becken desselben unten offen. Die Engländer waren so glücklich, sämmtliche Knochen der Füße noch im Boden beisammen zu finden. Die kleinern Species, *D. dromaeoides*, *D. geranoides* etc. von *Dinornis* zu scheiden, hat natürlich seine Schwierigkeiten. Dazu kommt noch *Aptornis otidiformis* von der Größe eines Schwanes, der wie der verkürzte Name sagen soll dem *Apteryx* ganz besonders nahe steht. Auch von

*Aepyornis* pag. 100, dessen Eier auf Madagaskar seit 1850 so großes Aufsehen erregten, haben sich Tarsen gefunden, die in mehrfacher Beziehung riesigen Schwimmvögeln mit 3 Zehen und 4 Meter Höhe gleichen (*Compt. rend.* 1854. XXXIX. 333). Ob er noch größer als *Dinornis* wurde, darüber sind die Meinungen getheilt. Man wird hier unwillkürlich an den Vogel Ruc erinnert, der nach Marco Polo von der Gestalt eines Abers Elephanten in die Luft heben konnte, und von dem eine einzige Feder neunzig Spannen in der Länge und zwei Palmen Umfang erreichte (*Sonst und Jetzt* pag. 253). Auch der Moa muß nach den Angaben der Neuseeländer noch vor wenigen Decennien auf den Inseln gelebt haben. Als einzige Fleischnahrung ist er eifrig verfolgt, und als diese endlich fehlte, wurden die armen Bewohner aus Noth Cannibalen (*Hochstetter Neu-Seeland* pag. 462).

Man wird hier lebhaft an die Fährten der Riesenvögel am Connecticut erinnert; Owen meint sogar, daß es die gleichen Thiere sein könnten, welche ursprünglich in der Rothensandstein-Formation Nordamerikas geschaffen endlich erst in unsern Tagen an jenem äußersten Ende der Erde vom Schauplatz abgetreten wären. Mögen auch zu solch gewagten Schlüssen die Beobachtungen lange nicht hinreichen, so haben doch wenigstens jene räthselhaften Abdrücke ältester Zeit durch diese Knochen, welche zu Thieren von entsprechender Größe gehören, wesentlich an Glaubwürdigkeit gewonnen.

5. Wadtvögel. *Grallatores.*

Wadbeine mit verlängerten Laufknochen. Lieben sumpfige Gegenden oder den Strand des Meeres, wo sie in gemessenen Schritten einherlaufen. Vogel-fährten dürften vorzugsweise solchen Vögeln angehören. Dennoch finden sich auch von diesen nur wenig Knochen. Ein Femur aus dem Pariser Gyps zeigte große Ähnlichkeit mit dem Aegyptischen Ibis (Cuv. Rech. III Tab. 73 Fig. 14). Bessere Stücke nannte Gervais (Zool. I. 220) Numenius gypsorum, Kopf und Hals mit einer ganzen Reihe von Gurgelringen. Reste eines Flamingo's (Phoenicopterus Croizeti) finden sich im jungtertiären Süßwasser-falle der Auvergne, sie weichen nur wenig von denen ab, welche noch heute die Küsten des Mittelmeeres besuchen. Andere dagegen entfernen sich so weit, daß sie Milne Edwards (Compt. rend. 1863. I. 1220) zu einem besondern ausgestorbenen Geschlechte Palaelodus (*Éladrys* sumpfig) erhob, die wegen des comprimierten Tarsus besser schwimmen mochten, als die heutigen Flamingo's. Sie liegen auch bei Weißenau.

Sehr verbreitet scheint die Schnepfe (*Scolopax*): Cuvier führt 2 Füße (tom. III Tab. 72 Fig. 4 und 6) und einen Humerus (Tab. 73 Fig. 9) aus dem Pariser Gyps an; Karg (Denkschriften Tab. 2 Fig. 1) hat bereits aus dem Deninger Kalk einen großen Fuß abgebildet; Meyer erwähnt sie von Weißenau, Buchland aus der Kirkdaler Höhle, Harlan will sogar einen Oberschenkel im Grünlande von New-Yersey gefunden haben (Bronn's Jahrbuch 1836 pag. 105). Den Storch (*Ciconia*) führt Meyer aus den jüngern Tertiärgebirgen von Wiesbaden auf. Schlotheim (Petref. pag. 26) erwähnt eines 2" langen Laufbeins vom Wasserhuhn (*Fulica*) aus dem tertiären Braunkohlenlager in der Tanne bei Kaltennordheim. Unsere Federabdrücke von Canstatt pag. 100 erinnern an Reiher (*Ardea*).

6. Schwimmvögel. *Natatores.*

Schwimm- oder Ruderfüße mit kurzen Luftknochen. Suchen hauptsächlich im Wasser ihre Nahrung. Ente, Gans, Schwann werden im Diluvium aufgeführt, Taucher (*Colymbus*) in der Kirkdaler Höhle, Sägetaucher (*Mergus*) im jüngern Tertiärgebirge der Auvergne. Die zahlreichen wohlerhaltenen Eier stimmen vorzüglich mit Enten (*Anas*). Species vom Pelican und Seeraben (*Carbo*) sollen schon im Pariser Gyps liegen (Cuv. Rech. III Tab. 73 Fig. 12 u. 13), sie waren lange die größten dort gefundenen Knochen. Bis die merkwürdige Tibia von Gastornis Parisiensis (*Palaeornis*) unter dem Grobkalk im Plastischen Thone von Meudon zum Vorschein kam, ein Bruchstück von 0,450 Metr. Länge, zu welcher sich bald noch ein 0,300 Metr. langer Femur gesellte (Compt. rend. 1855. XL. 1214). Mag es ein Schwimm- oder Wadtvogel sein, so ist es jedenfalls ein schwerfälliger Vogel, der an Strauß, und in mancher Beziehung selbst an Moa erinnert. Noch älter würde jedoch das ausgestorbene Owen'sche Geschlecht *Cimoliornis diomedeus* (Geol. Transact. 2 ser. VI Tab. 39 Fig. 2; Quartly Journ. 1846 II pag. 101) aus dem Lower Chalk von Maidstone sein, das den auf der südlichen Hälfte wohnenden Albatrossen (*Diomedea*) näher stehen soll, als irgend einem lebenden Geschlechte. Nachdem Owen alle sogenannten Vogelknochen aus Kreide- und Wälderformation entweder für zweifelhaft erklärt,

oder den Pterodactylen zugewiesen hatte, blieb nur ein einziges Stück, der Unterrand einer Tibia, dessen einfache Rolle für den Ansatz des Laufbeins scheinbar keinen Zweifel übrig ließ; denn bei Sauriern und Säugethieren setzen sich hier wenigstens 2 Fußwurzelknochen an. Später ist jedoch auch dieses Merkmal gefallen, und Bowerbank hatte aus mikroskopischen Gründen Recht, daß auch dieser Knochen zum Pterodactylus gehöre (Quart. Journ. 1858 pag. 3). Freilich ist jetzt Archaeopteryx pag. 105 im Jura dazu gekommen. Aber wenn dieser auch ein unzweifelhafter Vogel sein mag, so wird seine Stellung im Systeme doch noch manche Beobachtung erfordern.

---

## Dritte Klasse:

### Amphibien. Amphibia.

Sie scheinen mehr zu kriechen (Reptilia) als zu gehen, vermitteln die Fische mit den Säugethieren, und leben zwar hauptsächlich im Wasser, athmen aber durch weitzeilige Lungen Luft; daher öffnen sich bei allen die Choanen noch in die Mundhöhle. Nur bei jungen Batrachiern kommen Kiemen vor. Die Zähne sind einfach kegelförmig, niemals mit 2 Wurzeln, eingekleibt oder mit dem Knochen verwachsen. Der Condylus des Hinterhaupts einfach, wenn auch etwas größer als bei Vögeln, nur die Batrachier bilden eine merkwürdige Ausnahme. Die Knochen des Schädels und Skelets zerfallen in mehr einzelne Theile als bei Säugethieren und Vögeln, wodurch sich die Klasse den Fischen nähert, auch sind sie schwerer, mit dickern Wänden und engern Markröhren. Der Form nach bieten die Thiere die größte Mannigfaltigkeit, die Lebenden lassen sich daher in folgende 4 scharfe Gruppen bringen:

- 1) Schildkröten, Chelonii, zahnlos mit festem Schilde;
- 2) Eidechsen, Sauri, beschuppt und gepanzert;
- 3) Schlangen, Serpentes, fußlos;
- 4) Lurche, Batrachia, nackt.

Die Vorwelt liefert dazu noch zwei weitere, gegenwärtig nicht vertretene Gruppen:

- 5) Meersaurier, Enaliosauri, nackt mit Flossen, den Fischen und
- 6) Flugsaurier, Pterodactyli, mit Flughaut, den Vögeln sich annähernd. Vergleiche übrigens die neue Eintheilung von N. Owen Jahrb. 1860. 752.

Amphibien hat man bis jetzt im Uebergangsgebirge noch nicht gefunden, denn das Lager von Telerpeton ist zweifelhaft. Die ersten kennen wir aus der jüngern Steinkohlenformation, sie gelangen im Muschelkalk schon zu bedeutender Entwicklung, der Jura und die Kreide bieten noch heutigen Tages nicht gesehene Formen dar. Erst im Tertiärgebirge nähern sich die Erfunde bedeutend der heutigen Ordnung der Dinge.

#### Erste Ordnung:

#### Schildkröten. Chelonii. (Tab. 8)

Der kleine Kopf bietet zwar durch seine Nähte und platten Knochen noch entfernte Aehnlichkeit mit Säugethieren, allein er besteht aus mehr Theilen. Das Hinterhauptsbein zerfällt in sechs Stücke: unpaarig

sind das untere 5 (Basilartheil) und das obere 8 hinten weit überragende; paarig die seitlichen 10 und die äußern 9. Die drei 5 und 10 nehmen am Gelenkknopf Theil. Die Scheitelbeine 7 bilden auffallend große Platten. Das Keilbein zerfällt hauptsächlich auf der Unterseite in den Keilbeinkörper 6 und die sehr entwickelten breitflächigen Flügelbeine 25. Schwierig läßt sich das Schlafbein verfolgen. Cuvier nimmt 4 Stücke an: den Paukentheil 26, meist einen geschlossenen Ring um das Ohrloch bildend, unten mit einem Fortsatz zur Articulation des Unterkiefers; den Schuppentheil 12 zum Fochbein gehend; den Zigenheil 23; und den sehr innerlich liegenden Felsenheil 27. Man benennt diese einzelnen Stücke gewöhnlich mit dem Namen Bein, also Schuppenbein, Paukenbein, Zigenbein, Felsenbein. Das Ohr ist durch zwei Höhlen, eine innere und äußere, vortrefflich angeordnet: die äußere bildet einen tiefen Sack, der sich bis in die hinterste Ecke des horizontal verlaufenden Zigenbeines fortsetzt; ein kleines Loch mit der zarten Columella führt zur innern, welche hinten offen (knorpelig verschlossen) ist. Man sieht darin das Felsenbein, woran die Columella mit trompetenartiger Erweiterung das ovale Fenster deckt. Die Stirnbeine zerfallen ebenfalls jedes in 3 Stücke: die Hauptstirnbeine 1 vor den Scheitelbeinen in der Medianebene zusammenstoßend; hinten außen die Hinterstirnbeine 4; und vorn die ihrer Lage nach den Nasenbeinen gleichenden Vorderstirnbeine 2. Vom Siebbein sieht man äußerlich nichts. Die Oberkiefer 18 sind kurz und ohne Zähne, ebenso die Zwischenkiefer 17. Die Gaumenbeine 22 haben zwischen sich das Vomer 16, zu dessen Seiten, also sehr weit vorn, die Choanen sich öffnen. Die Fochbeine 19 schließen unten die Augenringe. Thränenbeine und Nasenbeine fehlen. Einzelne Kopfknochen weichen zwar bei verschiedenen Schildkröten von einander ab, indessen kann man einen Kopf richtig deuten, so findet man sich auch leicht in den andern zurecht. Der

Unterkiefer besteht aus 6 verschiedenen Knochen, als da sind: a) Zahnbein (dentaire) bildet den größten Theil an dem Vorderende, die Naht zwischen den Zahnbeinen beider Seiten verschwindet frühzeitig; b) Deckbein (operculaire) folgt innen hinter dem Zahnbein; c) Eckbein (angulaire) hinten unten; d) Kronenbein (surangulaire) entspricht bei Krokodilen dem Kronenfortsatze der Säugethiere; e) Schließbein (complementaire) ein kleiner Knochen, immer hart hinter dem Hinterende des Zahnbeins; f) Gelenkbein (articulaire) bildet hinten die Gelenkfläche mit dem Paukenbein. Das

Zungenbein wird schon complicirt, der Körper theilt sich öfter in mehrere Stücke, zu welchen dann 2 bis 3 Paar Hörner treten. In der Wirbelsäule ist blos der Hals und Schwanz beweglich, die übrigen Wirbel sammt den Rippen verwachsen auf das innigste mit dem knöchernen Rückenschild, das man daher wohl mit Recht als metamorphosirte Rippen und Dornfortsätze ansieht. Die vom Bogentheile getrennten Körper der 7 Halswirbel sind vorn kugelig convex, hinten concav; nur bei zurückziehbarem Kopfe ist der 4te biconvex, der 7te dagegen biconcav, wodurch der Hals sehr beweglich wird. Den 8ten sieht man als ersten Rückenwirbel an, er ist biconvex, steht schief und verwächst durch Synchondrose mit einer Tuberkel der ersten Medianplatte des Rückens. An den



Schildern muß man wesentlich das äußere Schildpad, was aus Hornmasse besteht und sich nicht fossil erhält, von dem inneren Knochen- schild unterscheiden, das sich allein erhalten hat. Beide Pad und Knochen bestehen aus einzelnen mit einander verwachsenen Stücken, allein ihre Röhre correspondiren nicht. Die Röhre des Schildpades sind daher durch Furchen auf den Knochenplatten angedeutet, die man auch bei fossilen gut erkennt. Wir haben es mit den Knochen Schildern zu thun. Am gewölbten Rücken- schild unterscheidet man stets dreierlei Knochenplatten: 1) Median- platten *n w s* liegen in der Medianlinie des Rückens, sind die kleinsten und man kann sie als metamorphosirte Bogentheile ansehen. Man zählt 11—15: die mittlern mit den Bogentheilen der Wirbel fest verwachsenen nennt man auch Wirbelpplatten *w*; die vorderste Nackenplatte *n*; die hinterste Schwanzplatte *s*. 2) Rippenplatten *r*, 8 Paare von länglicher Form, bilden den Haupttheil des Schildes, nehmen gegen die Wirbelpplatten eine unregelmäßige Stellung ein, und zeigen innen oben Rudimente von den Rippen. Unten haben sie einen zahnartigen Fortsatz. 3) Rand- platten *k*, 11—12 Paare, sieht man als metamorphosirte Rippenknorpel an. Sie bilden mit den Nacken- und Schwanzplatten einen rings geschlossenen Kranz am Untereude des Rückenschildes. An die 3te bis 7te wächst das Bauchschild (Brustschild), eine flache Scheibe mit 4 Paar Knochen *b*, zwischen den beiden vordern Paaren in der Medianlinie steckt jedoch noch ein 9tes unpaariges aber kleines Schild, der Stellvertreter des Brustbeins anderer Thiere: es heißen *b. 1* Episternum, *b. 2* Hyosternum, *b. 3* Hyposternum, *b. 4* Xiphisternum, *b. 9* Entosternum. Die Platten des Schildpades sind zwar denen des Knochengeriistes ähnlich, aber an Zahl und Form durch- aus nicht gleich, wie die Furchen der Oberfläche auch bei fossilen lehren. Der 9te Wirbel verwächst zuerst fest mit der zweiten Medianplatte (1sten Wirbelpplatte), seine Querfortsätze setzen sich zugleich an die erste Rippen- platte, hier stößt das hakenförmige Schulterblatt mit seinem oberen Ende an. Hakenförmig, weil das Acromium fest damit verwächst, und über die Gelenkfläche hervorsteht, dagegen bildet das spatelförmige Coracoideum (Hakenschlüsselbein) einen besondern Knochen. Das Becken besteht aus drei getrennten Knochen, die in der Gelenkfläche zusammenstoßen: davon geht das schmale Darmbein mit seinem obern Ende zu den 2 Hauptquerfortsätzen des Kreuzbeins, das aus einer Reihe kleiner wenig untereinander ver- wachsender Wirbel besteht, die sich an die 8te Wirbel- und 8te Rippenplatte befestigen. Die Wirbelpplatten sind aber in dieser Gegend sehr klein, und vermehren sich dafelbst bei manchen Geschlechtern. Am breitesten ist das vorn ausgeschweifte Schambein. Daumen 2, die übrigen vier Finger ge- wöhnlich 3 Phalangen. Das

Vorkommen der Schildkröten gehört immerhin zu den Seltenheiten: die ältesten liegen im Schiefer von Solnhofen, Portland von Solothurn, Purbeck von England, Coralrag von Schnaitheim u., also im obersten Weißen Jura. Am zahlreichsten findet man sie dagegen wohl erst in den Salz- und Süßwasserbildungen der Tertiärformation. Die schon pag. 93 erwähnten Schildkrötenfährten aus dem Bunten Sandstein von Dumfries (Wuckland, Geol. und Miner. Tab. 26) sind noch problematisch, und der noch ältere Protichnites (Dwen, Palaeontology 183) aus dem Potsdamsandstein von Unterkanada kann höchstens von Crustaceen herrühren (Agassiz, Contributions to the Natur. History

of the United States of America 1857 I pag. 303). Nach ihrem Aufenthaltsort kann man die Schildkröten ziemlich gut in vier Abtheilungen bringen.

### a) Landschildkröten, *Terrestria*, Testudineen.

Hochgewölbtes Rückenschild mit völlig verknöchertem Panzer. Augenhöhlen und Schläfgruben durch ein schmales Hinterstirnbein getrennt liegen von der Nasenspitze ansehnlich zurück. Das obere Hinterhauptsbain ragt hinten weit über den Gelenkknopf hinaus. Klumpfüße mit kurzen Phalangen und stumpfen Nägeln; Kopf und Füße retractil. Leben von Kräutern und Früchten in Wäldern und Feldern warmer Gegenden. Die fossilen Schildbruchstücke zeichnen sich durch ansehnliche Dicke aus.

*Testudo* hat 11 Medianplatten, 8 Rippen- und 11 Randplattenpaare. Rippen abwechselnd breit und schmal. Das Schildpad besteht in 6 Medianchildern. *T. graeca* lebt gegenwärtig noch am Mittelmeer. Dieser verwandt ist

*Testudo antiqua* Bronn (N. Acta Leop. XV Tab. 63 und 64) aus dem jungtertiären Gyps von Hohenhöwen bei Engen in Oberschwaben. Das 12te Paar der hornigen Randchilder zu einem breiten Medianchilder verwachsen. Biedermann (Cheloniens tertiaeres des environs de Winterthur) bildet neuerlich mehrere Species aus der jüngern Molasse ab. Schwer bestimmbare Bruchstücke trifft man auch in unserer schwäbischen Molasse. Durch Vollständigkeit zeichnet sich *T. gigas* Geru. (Zoolog. tab. 54) aus dem Süßwasserkalke von Bournoncle-Saint-Pierre (St. Voire) aus, 0,800 lang, 0,620 breit, 0,440 hoch. Die in Amerika lebende *T. Carolina* (Xerobates Ag.) hat auch im Tertiärgebirge von Nebraska und Mauvaises Terres Vorläufer gehabt. Den merkwürdigsten Fund unserer Zeit bildet jedoch

*Colossochelys atlas* FC (χέλυσ Schildkröte) aus den Sivalik-Hügeln in Ostindien, entschieden eine Landschildkröte. Das Schild 12<sup>1</sup>/<sub>4</sub> engl. lang, 8' breit und 6' hoch. Die Krallenglieder deuten auf einen Fuß von der Größe des Rhinoceros. Legt man den Maßstab der *Testudo indica* zu Grunde, so wurde das Thier 18'—20' lang! Nach Indischer Mythologie soll eine Riesenschildkröte die Welt getragen haben, deutet die Mythie etwa auf eine Coexistenz des Menschen mit diesem Thiere hin? Bei Oberkirchberg kommen Schilderplatten von 0,03 Dicke vor (Epochen der Natur 733), die H. v. Meyer (Jahrb. 1858. 297) *Macrochelys mira* heißt. Noch dicker (0,04—0,05) im Bohnerz von Jungnau bei Sigmaringen. Aber leider nur in unvollkommenen Bruchstücken.

### b) Sumpfschildkröten, *Paludinoso*, Emys.

Schädel flach, Augen weit nach vorn, weil das Scheitelbein sich sehr stark entwickelt, Schildplatten schwächer als bei *Testudo*. Füße mit Schwimmhäuten, langen Krallen, und 2 Phalangen am kleinen Finger. Bei manchen sind Brust- und Rückenschild noch durch Knochennaht verbunden, bei den meisten aber nur durch Knorpel. Leider ist aber der Rand selten der Beobachtung zugänglich. Die Rippenplatten haben parallele Längslantenn, unten geht ihre Ossification am langsamsten von Statten, daher sind die Jungen über den Randplatten, wie die Seeschildkröten, durchbrochen,

nur ein mittlerer schmaler Fortsatz (Rippen-Fortsatz) hängt mit den Randplatten zusammen. Uebrigens ist die Verwandtschaft zwischen Testudo und Emys so groß, daß man zumal in Deutung von Bruchstücken leicht irren kann.

*Emys europaea* in deutschen Gewässern verbreitet. Beide Schilddecken durch Knorpel mit einander verbunden. Höchst verwandte Species kommen in unsern Torfmooren vor: so erwähnt H. v. Meyer (Jahrb. 1835. 67, Mus. Senckenberg. II. 60) einer *E. turfa* von Entheim bei Frankfurt und dem Neckar-Donaumoose bei Dürheim. Die Rippenplatten sind zwar etwas keilförmig, doch ist darauf kein zu großes Gewicht zu legen. Auch in Schwedischen Torfen wird eine von der lebenden *E. lutaria* nicht wesentlich verschiedene gefunden, obgleich gegenwärtig jenseits der Ost- und Nordsee keine Schildkröten mehr leben. Wir haben hier dasselbe Verhältniß, wie mit dem Wiber, welchem sie einst Gesellschaft leisteten.

Bei Ulm in den Süßwasserfällen des Derlinger Thales fanden sich neuerlich beim Bau der Eisenbahn zahlreiche Emysdenreste, Tab. 8 Fig. 6, ihre Rippenplatten sind vollkommen parallelsseitig. Das Brustschild hat bei einzelnen (jungen) in der Mitte ein Loch, und die unpaarige Platte ist gerundet rhombenförmig. Es mögen hier zwar mehrere Species begraben liegen, doch zeigt die ganze Art der Lagerung, daß wir es mit einer sumptigen Süßwasserbildung zu thun haben, ganz wie bei

*Palaeochelys Bussinensis* Tab. 8 Fig. 5 Mey. (Württ. Jahreshfte 1847 pag. 167), man sagt vom Berge Bussen bei Riedlingen an der Donau; 10" lang, 7 $\frac{1}{2}$ " breit. Die dritte Rippenplatte r. 3 liegt (wie die 2te und 4te bei Testudo) nur einer und zwar der 3ten Wirbelsplatte w. 3 an; die 4te Rippenplatte dagegen (wie die 3te und 5te bei Testudo) dreien: nämlich der 3ten bis 5ten Wirbelsplatte. Bei Testudo alterniren die Schilder so, daß die einer Wirbelsplatte anliegenden Rippenplatten die Grenzfurchen der Schilder auf der Oberfläche zeigen, bei *Palaeochelys* haben hingegen diese Rippen keine solche Furche. Uebrigens muß man beim Gebrauch dieser Meyer'schen Regel doch wohl Vorsicht anwenden. Unsere Figur ist möglichst getreu nach dem Originale verfertigt.

*Chelydra Murchisoni* Bell (H. v. Meyer, Zur Fauna der Vorwelt 1845 tab. 11 u. 12) von Denning mit einem kreuzförmigen Brustpanzer nach Art der Seeschildkröten und einem langen Schwanz von 30 Wirbeln. Schon Karg nannte das 0,433 lange und 0,388 breite Rückenschild Testudo orbicularis. Auch die Schildkröten von **Steinheim** sind ihr höchst ähnlich. Hier in den harten Platten mit *Valvata multiformis* werden die Knochen klingend hart, so daß man öfter noch die zartesten Theile herauspräpariren kann, wie nebenstehende *Columella* des Ohres, in Größe und Form mit *Ch. serpentina* stimmend, welche in Nordamerika von den Canadischen Seen bis Florida als Snapping Turtle so wohl bekannt ist. Ihr Typus fällt so auf, daß sie unter die verschiedensten Namen (*Chelonura*, *Saurochelys*, *Rapara*, *Emysaurus*) gebracht wurde. Und gerade dieses Thier war zur Tertiärzeit schon über Europa verbreitet; denn auch im Brandschiefer von Rott im Siebengebirge wurde *Ch. Decheni* Mey. (*Palaeontograph.* 1854. IV. 65) gefunden, anfangs nur geschwänzte Brut mit Panzern von 1 Zoll Länge, später mehr. Bei Wies in Steyermark (*Denschr. Kais. Ak. Wiss.* IX tab. 5) sind sie mit *Paludinen* erfüllt.



Fig. 44.



Fig. 45.

*Emys Parisiensis* führt Cuvier bereits aus der Pariser Gypsformation an, und zwar Bruchstücke von Schildern und mehreren Knochen.

Viele Bruchstücke im Bohnerz von Frohnstetten, aber schwer bestimmbar. Burtin erwähnt in seiner *Oryctogr. de Bruxelles* Schildkröten aus dem ältern Tertiärgebirge von Melsbrück bei Brüssel, wovon Cuvier (*Oss. foss. V Tab. 15 Fig. 16*) einen vollständigen Schildpanzer abbildet: sie sind außen rauh punktiert, die Wirbelsplatten sehr schmal, ja das 7te Rippenpaar stößt oben auf der Hinterseite bereits zusammen, und das 8te Paar hat gar keine Wirbelsplatte zwischen sich. Gerade so finden wir es bei der lebenden *E. expansa*. Dasselbe wiederholt sich bei

*Platemys Bawerbankii* Dw. *Palaeontogr. Soc.* 1849 tab. 23 aus dem Londenthon von Sheppey. Am Brustschild bringe hier seitlich zwischen dem zweiten und dritten Paare ein überzähliges Stück ein, was bei *Pl. Bullockii* Dw. l. c. tab. 21 in der Mitte zusammenstößt, so daß statt vier nun fünf Paar Knochenschilder vorhanden sind. Die andern Emyden von Sheppey und den Hordwall Cliffs (Hampshire) haben sonst nichts auffallendes, als die Unendlichkeit der Form. Eine

*Protomys serrata* Dw. *Palaeontograph. Soc.* 1851 tab. 7 aus dem Kentishrag von Maidstone (Neocomien), 1' 1" lang, hat eine 3" 9" breite Nackenplatte und die Schwanzplatte ist auffallend tief ausgekerbt. Bei *Helochelys* v. Meyer (Jahrb. 1854. 575) aus dem Grünsand von Regensburg sind die Schilder mit einer Menge runder Knöpfchen bedeckt.

*Emys Menkei* Röm. *Dolithg. Tab. 16 Fig. 11*. Ein undeutlicher Abdruck aus der Wälderformation von Oberkirchen zeigt wenigstens das Vorkommen von Schildkröten in Deutschland. Owen bildet aus der gleichen Formation Bruchstücke einer *Platemys* Mantelli von Suffex ab. Besonders interessant sind die verschiedenen Species von *Pleurosternon* Dw. (*Palaeontograph. Soc.* 1853) aus dem Furbeck, wo sich in der Mitte des Brustschildes (zwischen hyosternal und hyposternal) noch ein überzähliges Paar einschleibt. *Pl. ovatum* von Swanage läßt an Vollständigkeit des Rückenschildes (mit 12 Median- und 10 Randplatten) nichts zu wünschen übrig. Es ist ein Reichthum und namentlich eine Klarheit der Darstellung, die man sich auf dem Continente wohl zum Muster nehmen darf. *Tretosternon* mit rudimentären Randplatten hat in der Mitte des Brustschildes ein Loch von 2 Zoll Durchmesser. Der

Portlandkalk von Solothurn war lange Zeit durch seine vor-

trefflichen Emyden berühmt, die noch heute zu den merkwürdigsten und ältesten ihrer Art gehören. Es kommen 2' lange Exemplare vor, und die kräftigsten Knochen Schilder erreichen eine Dicke von mehr als  $\frac{1}{2}$ ". Cuvier stellte die meisten in das Geschlecht Emys, woraus Gray eine E. Hugii und trionichoides gemacht hat. Genau genommen weichen sie freilich vom Geschlecht Emys ab, wie es bei so alten Formationen schon von vorn herein nicht anders erwartet werden kann. Namentlich zeigt sich ein durch Rücken geschwächtes Brustschild (Rütimeyer, Jahrb. 1859. 366), was an Cheloniden erinnert. Merkwürdig sind stark entwickelte Knochenhöcker im Schildpad. Parachelys Myr. (Palaeont. XI. 288) von Eichstedt soll sich durch ihren Vorderfuß mit 2. 2. 3. 3. 3 Phalangen vor allen bekannten auszeichnen.

Solnhofen und Kehlheimer Schiefer haben mehrere Exemplare geliefert, an denen die Wirbelpplatten sehr stark verkümmern, denn sie fehlen entweder ganz, oder berühren sich doch vorn und hinten nicht, so daß die Rippenplatten beider Seiten zum größten Theil in der Medianlinie aneinander treten. Zwischen den Rippen- und Randplatten sind sie durchbrochen. Das schönste Stück stammt von Kehlheim an der Donau, und ist von H. v. Meyer *Idiochelys Wagneri* (Münster, Beiträge III Tab. 8 Fig. 1) genannt; ein anderes *I. Fitzingeri* (Münster, Beiträge I Tab. 7 Fig. 1) eben daher scheint nicht wesentlich verschieden. Die Schildpanzer sind gegen 5 Zoll breit. Der große Schwanz erinnert an Landschildkröten. H. v. Meyer (Fauna der Bawert. Lithogr. Schief. 1860 pag. 123) hat alle nochmals zusammengestellt. Ganz besonders gut erhalten durch Kopf und Hals ist

*Palaeomedusa testa* Myr. l. c. tab. 20 fig. 1 von Kehlheim. Hier sind wieder alle 8 Wirbelpplatten vollständig ausgebildet. Der Rand des Rückenschildes wird zwar durchbrochen abgebildet. Allein A. Wagner (Denkschr. Math. Phys. Cl. Münch. Abt. 1863. IX pag. 75) sucht zu beweisen, daß die ganzrandige *Acichelys Redenbacheri* Myr. l. c. tab. 21 fig. 4 von Solnhofen damit vollkommen stimme. Merkwürdiger Weise werden die ungeradzähligen Rippenplatten nach außen plötzlich breiter. Das Bauchschild wie bei Seeschildkröten stark durchbrochen. Leider läßt der Schädel keine sichere Deutung zu, aber der kurzfingerige Fuß nähert sie vielmehr den Landschildkröten. Daher nannte sie Wagner auch *Eurysternum crassipes*, die wieder von E. Wäglers durch einen etwas breiteren Ausschnitt am Hinterende sich nur unbedeutend auszeichnet. Von letzterer gab Münster (Beitr. I tab. 19) zwar eine Abbildung, allein sie ist leider nur den wenigsten Exemplaren beigelegt. Der mitvorkommende kleine von der Spitze der Schnauze bis zum Ende des Schwanzes kaum über 0,06 lange *Aplax Oberndorfi* möchte wohl die Brut sein.

*Platychelys Oberndorfi* Wagner Denkschr. Münch. Abt. IX. 83 von Kehlheim hat einen sehr flachen Schild mit allen 8 wohlgebildeten Wirbelpplatten, die Randschilder zeigen eine tiefe Kerbung. Das höckerige rauhe Ansehen hat sie mit *Euryaspis radians* Wagner l. c. tab. 2 gemein, allein man kann bei dieser nur die Eindrücke der Hornschilder aber durchaus keine Naht mehr wahrnehmen. Als ältestes Bruchstück wird eine E. *approximata* von Neuburg an der Donau unter dem dortigen Dolomite aufgeführt.

Die sichere Stellung aller dieser Formen hat seine eigene Schwierigkeit. Die durchbrochenen Brustschilder erinnern uns zwar häufig an Seeschildkröten,

doch wollen dazu namentlich Füße und Kopf nicht recht stimmen. Es waren Mittelformen, die jedoch die meisten Eigenschaften von Embden an sich trugen.

### c) Seeschildkröten, *Marina*, Cheloniden.

Bei weitem die riesenhaftesten Formen unter den lebenden. Scheitelbein, Hinterstirnbein, Fochbein und Schuppenbein dehnen sich so plattig aus, daß die ganze Schlafgegend des Kopfes bedeckt ist. Sehr ungleiche lange Behen mit einer Haut zum Rudern überzogen. Das untere Ende der Rippen verknöchert unvollkommen, daher sind oberhalb der Randplatten immer Durchbrüche vorhanden. Auch das Brustschild hat viele Knorpelstellen, und namentlich sind hier die beiden mittlern Plattenpaare außen und innen hirschhornartig gezackt. 13 Medianplatten und 12 Paar Randplatten. Kopf und Füße nicht zurückziehbar. Leben im Meere von Meerespflanzen, kommen aber ans Land, wenn sie Eier legen wollen. Ihre Nester sind daher nur in entschiedenen Meeresformationen zu erwarten. Kugeln von 0,04 Durchmesser aus den tertiären Gersthienfallen von Zornheim kommen den Eiern der *Chelonia Mydas* nahe (Jahrb. 1860. 555).

Cuvier (Oss. foss. V. 2 pag. 525) spricht von einem 11" langen Radius einer *Chelonia* aus dem Muschelkalk von Luneville, wornach er das Schild auf 8' Länge berechnet. Ferner von einem 3 $\frac{1}{2}$ " langen Schambeine. Allein Schilder sind noch nicht gefunden, und bei der allgemeinen Ähnlichkeit einzelner solcher Knochen mit denen von Sauriern darf man wohl mit Recht an dem Vorkommen von Schildkröten in dieser alten Formation zweifeln. Der älteste Chelonier würde dann *Chelonia planiceps* Dm. (Report Br. foss. 1841. II. 168) aus dem Portlandfalle Englands sein, ein Schädelstück. Cuvier (Oss. foss. V. 2 Tab. 15 Fig. 11) hat auch schon aus dem Portlandfalle von Solothurn eine mittlere Platte vom Brustschilde abgebildet. Eine solche, nur entschiedener noch mit *Chelonia* stimmend, habe ich aus den Oolithen von Schnaitheim Tab. 8 Fig. 3 abgebildet, die ohne Zweifel noch unter dem Portland im Coratrag liegen. Femur und Rippenplatten im Wälderthone von Tilgate (Palaeont. Soc. 1853 tab. 8).

In Lower Chalk (Kreide) von Burham (Kent) fand sich ein 6" langes und 3 $\frac{1}{2}$ " breites Schild, dessen Brustbein den Cheloniern gleicht, daher nennt es Owen Ch. Bensted. Es scheint ein junges Thier zu sein, das übrigens mit Embden noch Verwandtschaften darbieten soll.

*Chelonia Hofmanni* aus der obersten Kreide von Maastricht, der Schild wird 4' lang und 3' breit. Schon Faujas bildet sie ab, hielt jedoch die gezackten Knochenplatten des Brustbeines für Elent-Geweibe. Cuvier deckte den Irrthum auf.

*Chelonia Knorrii* Gray aus den alttertiären Schiefen von Olcus. Knorr hatte sie zuerst abgebildet, und Cuvier copirte sie aus Andrea's Briefen aus der Schweiz. Sie ist nur etwa  $\frac{1}{2}$  Fuß lang, und galt früher allgemein für *Emys Europaea*, mit der ihr Umriß Ähnlichkeit hat. Allein die langen ungleichen obgleich undeutlichen Behen scheinen für eine kleine Meeresschildkröte zu sprechen.

Der Londonthon der Themsemündung birgt viele Nester. Owen (Palaeontogr. Soc. 1849) nennt allein 11 ausgestorbene Species, während die Naturforscher und Händler mit Fleisch und Schildpad alle warmen Meere



fortwährend durchstöbern, und doch nicht mehr als 5 Species zusammenbrachten, wovon nur Ch. Mydas und caouanna einen gemeinsamen Wohnplatz haben. Im Durchschnitt sind die fossilen kleiner, doch erreicht der Schädel von Ch. gigas im Britischen Museum über 1 Fuß Breite.

### d) Flußschildkröten, *Fluvialia*, Trionyxiden.

Leben nur in Flüssen und Seen warmer Gegenden, gegenwärtig in Europa keine mehr. Haben fleischige Lippen, freie Zehen mit Schwimnhaut und 3 Nägeln, woher ihr Name. Vier Phalangen am vierten Finger. Die Verknöcherung ihrer Knochenplatten geht unvollkommen von Statten, namentlich am Brustbein, das man daher auch wegen seiner Zähnung mit Cheloniern verwechseln kann. Merkwürdiger Weise fehlen ihnen die Hornschilde (folglich auch die Furchen auf den Knochenplatten), statt dessen überzieht eine Haut das Ganze. Zur Befestigung und Ernährung dieser Haut sind die Knochenplatten mit Vertiefungen (Sculptura) wie Wurmfraß versehen (Tab. 8 Fig. 7), was eine Verwechslung mit Schildern anderer Amphibien und Fische mehr ermöglicht, als das bei den übrigen Schildkröten der Fall war.

Daher spricht Rutorga von mehreren solcher Trionyxplatten aus dem rothen devonischen Sandsteine Dorpat's, die aber wohl entschieden Schilder anderer Thiere (Fische) sind, wenn man sie auch noch nicht alle sicher deuten kann. Eben so wenig haben sie sich im Caithnesslate als richtig erwiesen. Die Trionyxschilder aus dem Muschelkalk von Luneville (Bronn's Jahrbuch 1836 pag. 726) gehören zur Familie der Mastodonaurier, und andern (Bronn's Jahrbuch 1843 pag. 587). Auch die Deutung des Femur's, welchen Owen aus dem Lias von Vink'sfield als Trionyx bestimmt hat, genügt nicht. Ziehen wir daher alles Unsichere ab, so treten die wahren Trionyxarten zuerst im Tertiärgebirge auf. Cuvier (Recherch. III Tab. 76 Fig. 2) wies zuerst eine Rippe aus dem Tertiärghyp's von Paris nach (Tr. Parisiensis), sie hat zahlreiche Gruben auf der Oberfläche, ist länglich gestreckt mit parallelen Kanten, unten steht der Rippenfortsatz zahnartig hervor, und auf der Oberfläche mangelt die Furche. Zur Zeit der Paläotherien lebten also bei Paris Schildkröten der südlichen Zone, deren Typus gegenwärtig erst im Nil auftritt (Tr. Aegyptiacus). Einen prachtvollen Femur, kenntlich an der großen Entwicklung der beiden Trochanter, bekam ich aus dem plattischen Thon von Meudon. Im Londonthon von England zählt Owen allein 8 Species auf. Der Tertiärghyp's von Aix in der Provence hat wiederholt ganze Schildpanzer geliefert. Auch aus dem jüngern Tertiärthon von Mainz führt sie H. v. Meyer noch an, macht aber ein besonderes Geschlecht *Aspidonectes* daraus, der Brustpanzer soll schmaler sein, als bei lebenden. Während Tr. Vindebonensis Peters (Denkschr. Wien. Akad. 1855. IX tab. 1) aus der Ziegelgrube bei Wien, 0,24 lang, der Tr. Aegyptiacus schon sehr nahe steht. Tr. Stiriacus aus dem Bräunkohlenmergel von Wies bei Graz. Alle fossilen schließen sich mehr den Gymnopothen als den Cryptopothen an. Daß sie jedoch noch in dem Diluvialkalktuff von Burgtonna vorkommen, ist nicht wahrscheinlich; auch hat Schlotheim (Petref. pag. 85) dieses nicht behauptet.

## Zweite Ordnung:

## Eidechsen. Sauri.

Sind mit Schildern oder Schuppen bedeckt, haben einen lang gestreckten Körper, an dem der Schwanz bereits einen sehr wichtigen Theil bildet. Ihr Knochenbau zeigt sich bei den verschiedenen Gruppen so mannigfaltig, daß mehrere Unterordnungen gemacht wurden, in welche sich die fossilen nicht immer gut einordnen lassen. Die Lebenden theilt man in

a) Loricati, Panzerechsen. Crocobiliner.

b) Squamati, Schuppenechsen. Lacerten.

c) Annulati, Ringelechsen mit schlangenförmigem Körper finden sich in der Vorwelt nicht vertreten. Dagegen stellt sich eine Gruppe von riesigen Landsauriern ein, die Owen

*Dinosauri* nennt, und welche eine gewisse Mitte zwischen Crocobilinern und Lacerten halten.

Die Saurier sind viel tiefer als die Schildkröten beobachtet, sie treten bereits im Kupferschiefer der Mansfelder Zechsteinformation auf, und zeigen sich dann höher hinauf in stets neuen Formen, welche mit Recht den Beobachter in Staunen setzen. Hier schon zeigen sich die großen Veränderungen, welche die thierische Schöpfung im Laufe der Weltperioden erlitten hat, in ihrer ganzen Größe.

## a) Loricati. Panzerechsen, Crocobiliner.

Mit verknocherten Schildern gepanzert. Unter den Amphibien den Säugethieren am nächsten, haben konische einwurzig eingefeilte Zähne, die nur in den Kieferknochen und zwar in besondern Alveolen stehen. Die Zweischneidigkeit ist nicht sehr stark. Ihre Zahl vermehrt sich mit dem Alter nicht, alle werden öfter senkrecht von unten her durch Ersatzzähne abgestoßen: diese fressen den innern Wurzelrand des Zahnes an, heben sich, zersprengen den alten, welcher dann wegfällt. Daher sind die Zähne stets frisch und nicht abgekaut, untereinander ungleich, einzelne viel größer. Das erschwert namentlich das Zählen bei fossilen. Das Microcobil hat  $^{19}/_{15}$   $^{19}/_{15} = 68$ , das westindische *Cr. acutus*  $^{17}/_{16}$   $^{17}/_{16} = 66$ , der Alligator *lucius*  $^{20}/_{18}$   $^{20}/_{18} = 76$ , der Gavial des Ganges  $^{20}/_{20}$   $^{20}/_{20} = 118$ . Bei fossilen steigt diese Zahl noch bedeutend, auf 180, weil ihr Schnabel länger war. Doch ist auf einige Zähne mehr oder weniger kein Gewicht zu legen. Die Nasenlöcher fließen zusammen, wie bei Schildkröten, während sie bei Lacerten durch einen breiten Zwischenkiefer getrennt werden.

## Alligator, Crocodil, Gavial

mit breiter und schmaler Schnauze sind die drei lebenden Haupttypen, welche aber Cuvier geschlechtlich nicht von einander trennt, sondern alle unter Crocodilus begreift (Dr. Klein, Württ. Naturw. Jahresh. 1863. 70).

*Alligator* in den warmen Strömen Amerika's hat die breiteste Schnauze, an den 4zehigen Hinterfüßen halbe Schwimmhäute, der erste und vierte Zahn des Unterkiefers werden je von einer Grube des Oberkiefers aufgenommen.



*Crocodil* hauptsächlich in Afrika (jedoch auch in Indien und Amerika Vertreter), mit spitzerer Schnauze, die 4zehigen Hinterfüße haben ganze Schwimmhäute, der 4te Zahn ruht nur in einer Ausbuchtung des Oberkiefers, der erste dagegen durchbohrt den Oberkiefer.

*Gavial* im Ganges, Schnauze zu einem cylindrischen Schnabel verlängert. Die Nasenbeine reichen nicht bis zu den Nasenlöchern, sondern werden von den Oberkiefern weit nach hinten gedrängt. Daher zählt C. Schlegelii von Borneo trotz seines spizen Maules zu den Crocodilen. Nach Owen kommen im Ganges noch Exemplare von 25' Länge vor.

Gierigere Räuber bringt die Natur kaum noch hervor. Mehen sah eines von 25' auf Luzon, das 175 Pfd. Steine und 4 Pferdsbeine im Wagen hatte. Am Ngamisse in Centralafrika packen sie die zur Tränke kommenden Büffel bei der Nase, ersticken sie im Wasser, lassen sie verfaulen, und kehren dann nach einiger Zeit zum Schmause wieder zurück. Die breit-schnauzigen hauptsächlich von warmblütigen Thieren lebenden treten daher zuerst im Tertiärgebirge auf, dagegen treffen wir von Fischen sich nährende

### Schmal schnauzige Crocodile

schon zur Zeit der Posidonienschiefer des obern Lias, sie hatten ihre wichtigste Entwicklungsperiode in der Jurazeit. Die jurassischen Gaviale trennte Geoffroy St. Hilaire zuerst gegen die Ansicht Cuvier's unter dem besondern Geschlechtsnamen

### *Teleosaurus* (τέλεος vollkommen)

von den lebenden, weil er sie wegen der Choanen für vollkommener ausgebildet hielt, obgleich bei den Wirbeln das Gegentheil stattfindet. Denn wenn an lebenden die Wirbelskörper nur vorn concav, hinten dagegen convex sind (Procoelia), so haben wir hier auf beiden Seiten Concavität (Amphicoelia). Diese Biconcavität erinnert lebhaft an Meeresaurier- und Fischwirbel, d. h. die Gelenkung der Wirbelsäule war unvollkommener, als bei Crocodilen, offenbar wohl nur darum, weil die Thiere (wegen Mangel an Festland?) noch mehr auf das Wasserleben angewiesen waren, als heute. Auch die Gaviale der Posidonienschiefer gehören dahin. Der Schädel Tab. 6 Fig. 15 (Fig. 13 ist ein Crocodil) besteht wie bei Schildkröten aus einer größern Zahl von Knochenstücken, als bei Säugethieren. Beginnen wir beim Hinterhauptbein, so zerfällt dasselbe in 4 Stücke: das untere 5, den Basilartheil bildend, hinten mit dem einfachen kugelförmigen Gelenkknopf in der Mitte; das obere 8, wie ersteres ein unpaariger kleiner aber dicker Knochen, der hinten am Abfall des Schädels über dem Hinterhauptloche steht; die seitlichen 10 innen hohl, weil sie zur Höhle des Ohres beitragen. Das Scheitelbein 7 zwischen den Schläfgruben, schon beim Gavialfötus unpaarig, ist sehr schmal und hat oben noch einen besondern schmalen nach der Seite senkrecht abfallenden Streif mit deutlichen Sculpturen. Der Keilbeinkörper 6 schließt von unten die Hirnhöhle, liegt also unmittelbar in der Fortsetzung des untern Hinterhauptbeins 5. Allein in dieser Gegend schwillt die Knochenmasse außerordentlich dick auf, und gerade in der Medianlinie der Anschwellung findet sich eine tiefe Grube

(c Tab. 6 Fig. 17), die man lange fälschlich für Choanen (hintere Nasenlöcher) hielt, während sie lediglich nichts als den Ausgang der Eustachischen Röhren bilden. Vor der Knochenanschwellung stehen die zu breiten Knochenblättern entwickelten Flügelbeine 25, die sich in der Medianlinie vereinigen, und zwischen welchen bei lebenden die Choanen (c fig. 13) liegen. Hier ragen die Flügelbeine tief unter dem Keilbeinkörper hinab, so daß man zwischen beiden durchsehen kann, und namentlich geht ihr Hinterrand quer von links nach rechts, bei fossilen dagegen ganz schief nach vorn, wo sie die Choanen unter der Mitte der Augenhöhlen zwischen sich nehmen, deren Lage allerdings auffallend an Säugethiere erinnert. Nach langem vergeblichen Bemühen wurde mir die Sache klar (Württ. Jahressb. 1857. XIII pag. 38), das ist um so merkwürdiger, als ihr Heraustrreten zwischen den Flügelbeinen eines der wesentlichsten Kennzeichen am lebenden Crocodile bildet. Auch von oben kann man die Flügelbeine durch die Schläfgruben beobachten, sie sind vorn halbmondförmig ausgeschnitten. Außen daran legen sich die Querbeine 24 (ossa transversa), vorn zum Oberkiefer und hinten zum Fochbein gehend, hinten außen ist der Rand hoch aufgestülpt, was man in der Schläfgrube gut sieht, auch läßt sich ihr Verlauf an der Außenseite in der Augenhöhle verfolgen. Diese eigenthümlichen Knochen kann man nicht recht deuten. Das Schläfbein macht große Schwierigkeiten: am leichtesten finden wir das Paulkenbein 26 (Quadratbein), welches hinten die äußersten Ecken des Schädels bildet und mit einer sförmigen doppelten Gelenkfläche endigt; oben darauf in der hintern äußern Ecke der Schläfgruben liegt das Zigenbein 23, auf der Oberfläche mit Sculpturen, zwischen beiden der Eingang zum Ohr; innen im Ohr das außen nur selten sichtbare Felsenbein; das Schuppenbein 12 unter dem Zigenbein zwischen Quadrat- und Fochbein. Die Stirnbeine zerfallen in drei: das Hauptstirnbein 1 zwischen den Augenhöhlen in der Mitte ungetrennt, mit den deutlichsten Sculpturen; die Hinterstirnbeine 4 trennen die Augenhöhlen von den Schläfgruben; die Vorderstirnbeine 2 zwischen Augenhöhle und Nasenbein sind sehr klein, stützen sich aber unten durch einen kräftigen Fortsatz auf das Gaumenbein. An fossilen kann man die Stelle vor den Choanen stets durch ein hervorragendes Foch deutlich erkennen. Bei Crocodilen hängt außen noch eine dreiseitige Platte (Superciliarbein). Die Hirnhöhle wird vom Siebbeine an der Stelle geschlossen, wo vorn die Schläfgruben endigen. Die Oberkiefer 18 sind außerordentlich lang, und bilden den Haupttheil des Schnabels, mit eingekielten gestreiften Zähnen. Die Zwischenkiefer 17 sind hinten eingeschnürt, vorn löffelförmig erweitert, und enthalten die vordern Nasenlöcher. Die Nasenbeine 3 reichen nicht zum Nasenloch heran. Die Thränenbeine 2' am vordern Augenrande klein, zeichnen sich aber hinten innen durch einen großen Thränenkanal aus. Die Fochbeine 19 hinten, wo sie am Schuppenbeine beginnen, auffallend dünn, sie waren hier weit vom darüber liegenden Zigen- und Hinterstirnbeine getrennt, allein durch den erlittenen Druck sind sie hart daran angepreßt, und treten am Außenrande derselben auf; vorn unter den Augenhöhlen werden sie breit und verschmelzen mit dem vordern äußern Rande des Hinterstirnbeins, und endigen am Thränenbeine und Oberkiefer. Die Gaumenbeine 22 verbinden die Flügelbeine mit dem Oberkiefer, lassen sich aber bei fossilen schwierig beobachten.

Von den 6 Knochen des Unterkiefers ist das Zahnbein mit sämtlichen Zähnen das größte; das Deckbein im hintern Winkel der Symphyse der Zahnbeine, den Canalis alveolaris von der Innenseite deckend findet man leicht; ebenso das hinten weit überragende Gelenkbein mit der Articulationsfläche; schwerer das Kronenbein, an der Stelle des Kronenfortsatzes über und das Eckbein unter der ovalen Kieferlücke das Zahn- mit dem Gelenkbeine verbindend; innen hinter dem Deckbein schmiegt sich das kleine Schließbein an. Die äußere Kieferlücke zwischen Kronen-, Eck- und Zahnbein ist für Crocodiliner bezeichnend.

Die Wirbel bestehen aus mehreren durch Nähte untereinander verbundenen Stücken, namentlich löst sich der Bogentheil (Neurapophysis) vom Wirbelkörper. Der kurze Atlas besteht aus 6 Stücken, vier davon umgeben das Rückenmarkslöcher, und jederseits steht noch eine einköpfige spießige Halsrippe (Querfortsatz). Der lange *Epistropheus* hat 5 Stücke: Körper, Bogentheil, jederseits eine spießige 2köpfige Halsrippe, außerdem bildet vorn der Zahnfortsatz noch ein 5tes Stück. Die 5 übrigen Halswirbel haben artförmige Halsrippen, jede mit 2 Gelenkköpfen. Der 8te Wirbel hat wieder eine spießige 2köpfige Rippe. Am 11ten Wirbel sind noch zwei starke Querfortsätze für eine zweiköpfige Rippe, am 12ten und 13ten ist zwar nur ein Querfortsatz, aber mit 2 Gelenkflächen für die Rippe. Als Norm kann man

7 Hals-, 15 Rücken-, 2 Lendenwirbel

annehmen. Folglich auch 15 Rippen, jede aus 3 Stücken bestehend. Untere Dornfortsätze, wie bei lebenden, sind an den Wirbelkörpern nicht vorhanden. Das Heiligenbein (Tab. 6 Fig. 20) bilden, wie bei allen lebenden Sauriern, 2 Wirbel (25te und 26te), deren dicke cylindrische Querfortsätze dem Becken einen festen Ansatz liefern. Der erste Schwanzwirbel (27te) hat unten noch keinen Sparrenknochen, sein Körper (bei lebenden vorn und hinten convex, um eine freiere Schwanzbewegung zu gestatten) scheint ebenfalls biconcav zu sein. Erst der 2te Schwanzwirbel (28te) hat unten einen gabelförmigen Sparrenknochen mit einem mittleren Dornfortsatz. Diese Sparren articuliren mit zwei rauhen Stellen an der Hinterseite der Wirbelkörper. In der Gabel haben die Blutgefäße eine geschützte Lage (Haemaphys). Nach hinten werden die Sparrenknochen unten beilförmig. Die ersten Schwanzwirbel sehen den Lendenwirbeln noch sehr ähnlich, sie werden aber nach hinten immer schwächer, doch verliert der Wirbelkörper nicht viel an Länge. Auf den Schwanz mögen etwa 36—40 Wirbel kommen.

Dünne Bauchrippen, frei im Fleische liegend, sind vorhanden, das Brustbein ist ein einfacher stabförmiger Knochen, nur in der Mitte ein wenig kreuzförmig verdickt.

Das Schulterblatt besteht aus zwei unter sich ähnlichen platten Knochen: das eigentliche Schulterblatt und das Hakenschlüsselbein (*Coracoideum*), welsch letzteres an seinem obern Ende von einem runden Loch durchbohrt ist. Die vordern Extremitäten sind viel kleiner als die hintern. Der Oberarm ein länglich runder Röhrenknochen; der *Radius* dünner und kürzer, als die *Ulna*, an der man kein Olecranon mehr unterscheiden kann. Vier Handwurzelknochen. Von den 5 Fingern hat der Daumen auf der Radialseite 2 Phalangen, der Zeigefinger 3, Mittelfinger 4, der 4te und 5te haben 3 Phalangen, aber keinen Nagel.

Das Becken besteht aus 3 Stücken: Darmbein breit und kurz mit aufgeworfenem Rande, setzt sich an die 2 Quersfortsätze des Heiligenbeins; Sitzbein unten hinten gleicht sehr dem Coracoideum; Schambein unten vorn spatelförmig nimmt an der Gelenkgrube nicht mehr Theil. Das Femur stärker gebogen und länger als der Oberarm; die Tibia sieht der der Säugethiere noch am ähnlichsten, an der Fibula der untere Kopf dicker als der obere. Fünf Fußwurzelknochen, davon der Calcaneus auf der Fibulaseite gut erkennbar, der Astragalus unter der Tibia viel weniger. Vier Zehen mit 2, 3, 4 Phalangen, der 4te wieder 4 aber kein Nagelglied dabei (also ganz wie bei lebenden).

Defter kann man längs des Halses noch deutliche Knorpelringe (Tab. 6 Fig. 12) wahrnehmen, welche der Gurgel angehören, sie werden enger, je weiter sie am Halse hinabliegen. Auch deutliche Anzeichen vom Magen finden sich, mit Holzstücken und kleinen Quarzgeschrieben, die sie verschluckt haben.

Die Haut war mit starken viereckigen Schildern (Tab. 6 Fig. 5) gepanzert, welche in regelmäßigen Längsreihen liegen, und auf der Oberfläche grubenförmige Sculpturen zeigen, wie wenn Kinder ihre Finger in Thon drücken. Sie haben vorn und oben eine sculpturfreie Fläche, welche dachziegelförmig bedeckt wurde. Manche zeigen eine kielförmige Erhöhung, und diese setzt sich dann vorn in einem Zahn fort, wie bei Fischschuppen. Auf dem Rücken habe ich nie mehr als 4 gekielte Längsreihen gesehen, zwei auf jeder Seite der Medianlinie, so daß also nur ein breiter Streifen gepanzert war; die Bauchschilder sind dagegen kleiner und liegen, so weit sie die weichen Eingeweide zu decken haben, in 6 ungekielten Längs- und 17 Querreihen, die zusammen ein zierliches Oval bilden. Der Schwanz hat dagegen oben und unten gekielte Schilder.

#### α) *Teleosauri* des obern Liass.

Zuerst wurden diese Thiere aus dem Posidonien-schiefer von Ohmden bei Vöhl bekannt, nach einem Stücke des Dresdener Cabinets, das bereits 1755 erwähnt wird. Cuvier nannte es das Crocodil von Vöhl, als *Crocodilus Bollensis* hat es auch Jäger (Fossile Rept. Würt. 1828 Tab. 3) abgebildet. Später machte H. v. Meyer (N. Acta Leop. XV. 2 pag. 196) ein neues Geschlecht *Macrospodylus* (Langwirbler) daraus. In England haben Woller und Chapman 1758 (Philosoph. Transact. 1758) ein Stück aus dem Maunschiefer von Whitby abgebildet, woraus Faujas einen Phyteter, Camper einen Wallfisch machte. Das Exemplar wurde von Capitain Chapman der Royal Society in London geschenkt, wo es von König den Namen *Teleosaurus Chapmani* erhielt. Buckland (Geol. and Miner. Tab. 25) hat diesen Namen für ein prachtvolles Exemplar von 18' Länge beibehalten, das in der Nähe von Whitby gefunden und im Museum dieser Stadt aufgestellt ist. Auch in Franken bei Alttorf und Neumarkt sind in den Posidonien-schiefern, namentlich in den Stinksteinen von Berg, seit alten Zeiten Gavialreste bekannt. Bürgermeister Bauder in Alttorf fand sie zuerst, und 1776 bildete bereits Walch im Naturforscher einen Küffel als Gavial ab. Das Stück scheint durch Merck nach Darmstadt gekommen zu sein, und hier sehen wir es unter dem barbarischen Namen *Mystriosaurus Laurillardii* Kaup (Bronn's Jahrbuch 1834 pag. 539) wieder auftauchen: ein Franzose trägt die Ehre von dem, was unsere Väter entdeckten, wo Entdeckungen der Art

noch mehr sagen wollten als heutiges Tages. Bronn und Kaup (Abhandl. über Gavialartige Rept. 1842) haben endlich noch einen *Pelagosaurus* (Meersaurier) abgetrennt. Allein *Macrospondylus*, *Teleosaurus*, *Mystriosaurus*, *Pelagosaurus* bilden im Lias ein einziges Geschlecht, das man nicht wesentlich von den Gavialen unterscheiden kann. Durch besondere Eleganz der Bilder zeichnet sich d'Alton und Burmeister (Der fossile Gavial von Boll 1854) aus. Unübertroffen sind dagegen die Erfunde von Curcy (Calvados), welche H. Deslongchamps (Memoir. Soc. Linn. de Normand. XIII) beschreibt.

Die Species lassen sich schwer bestimmen, am besten unterscheidet man sie nach ihrer Größe: diese findet sich, wenn man die mittlere Länge der Rückenwirbel etwa mit 80 oder die Länge des Schädels mit 6 multipliziert. Wesentlich dürften übrigens die einzelnen Species, trotz ihrer verschiedenen Größe nicht von einander verschieden sein: der Raum zwischen den Augenhöhlen ist gewöhnlich etwas breiter als der zwischen den Schläfgruben; die Nasenlöcher liegen in der äußersten Spitze nach oben gekehrt; die Schnauzenspitze schnürt sich ein wenig löffelförmig ein. Außer der Biconcavität der Wirbel und der Choanen scheint kein schlagendes Merkmal vorhanden zu sein, wodurch sie sich von lebenden unterschieden.

1) *Teleosaurus Chapmani* König (Bronn's Jahrb. 1850. 319) 18—20' die riesigste Form. Wir besitzen ein Mittelstück aus dem Stinkstein des obern Lias von 10 $\frac{1}{4}$  Fuß, daran mißt der halbe Schädel 20", gäbe also 3 $\frac{1}{3}$ ' für den ganzen, was auf ein Thier von 20' Länge schließen läßt. Nach der Wirbellänge berechnet kommt 18'. Die Schläfgruben sind  $\frac{1}{2}$ ' lang, der Femur 16", der längste Mittelfußknochen reichlich 6 $\frac{1}{2}$ "", der längste Rückenwirbel 3". Beim englischen Exemplar erreicht der Schwanz die Länge des übrigen Körpers, Owen zählt dort 178 Zähne in dem Kiefer,  $\frac{45}{44} + \frac{45}{44} = 178$ , da im Oberkieferaste immer einer mehr stehen soll, als im Unterkieferaste. Uebrigens ist das Zählen der Zähne außerordentlichen Schwierigkeiten unterworfen, gewährt also wenig specifische Sicherheit. Unser Exemplar ist auf beiden Seiten herausgearbeitet, man erkennt daran 7 Hals-, 15 Rücken- und 2 Lendenwirbel mit größter Bestimmtheit, ebenso 15 Rippen. Die Lebenden haben zwar mehr Lendenwirbel, allein hierauf ist wohl nur bedingtes Gewicht zu legen, da Owen beim Englischen 7 Hals-, 16 Rücken- und 3 Lendenwirbel angibt. Die Knorpelringe der Luftröhre haben am fünften Wirbel 16"" Durchmesser, am neunten nur noch 10"". Sehr bemerkenswerth an diesem Thiere ist der Inhalt des Magens: derselbe besteht aus einer schwarzen Masse, die ohne Zweifel von den Dintenbeuteln der Poligineen herrührt, welche sie fraßen; darin liegen Holzstücke und kleine haselnußgroße Geschiebe von Milchquarz, welche verschluckt wurden. Solche Quarzgeschiebe findet man sonst in den Posidonienschiefern nicht, sie mußten also in entferntern Gegenden aufgesucht werden.

2) *Teleosaurus Bollensis* Cuv., im Mittel 12' lang, ist in den Posidonienschiefern wohl der gewöhnlichste. Ganze Exemplare finden sich aber nicht häufig, meist liegen sie zerrissen im Schiefer. Der Schädel 2' lang und hinten 8 $\frac{3}{4}$ " breit. Ein sehr vollständiges Exemplar hat Andr. Wagner (Abhandl. der Münch. Akad. 1850 Tab. 15 u. 16) *Mystriosaurus Münsteri* genannt. Andere tragen den Namen *Mandelslohi*, *Senckenbergianus* etc. In den Schiefern litten die Knochen immer mehr durch den Druck, als in den Kalksteinen, daher sind sie hier viel magerer, die Wirbelskörper in ihrer

Mitte wie zusammengeschrumpft. In den Maaßen der Extremitäten kommen eine Reihe von Unterschieden vor, aber keiner läßt sich feststellen. So gibt Wagner bei seinem Exemplare an: Oberschenkel 8" 11"', Tibia 5" 5"', während dieselben bei einem der unsrigen mit ganz gleich großem Schädel 9" 11"' und 6" 5"' betragen. Was die Größe des ganzen Körpers betrifft, so finden wir zwischen 8—15' alle nur denkbaren Zwischenmaasse. Bronn gibt seinem *T. Mandelslohi* 15', das ist für Schiefergaviale außerordentlich, die meisten großen sind 11—13'. Das Dresdener Exemplar dürfte etwa 8' sein. Ich habe einen ähnlichen von Ohmden erworben, dessen Schädel mit 1' 5" in der Länge und 5<sup>1</sup>/<sub>4</sub>" in der Breite, 8<sup>1</sup>/<sub>2</sub>' Gesamtlänge gäbe; der Oberschenkel hat 7" 1"', das ist verhältnißmäßig viel. Auch *T. temporalis* von Eurch gehört zu dieser Abtheilung, Hr. Deslongchamps dürfte einen Wirbel zu viel gezählt haben. Die Zähne sind bei kleinen schlanker als bei großen, auch minder zahlreich, doch bleibt der Totaleindruck derselbe. Da man sie in den Schiefeln häufig vereinzelt findet, so fällt ihre Mannigfaltigkeit doppelt auf: alle sind kohlenschwarz, mit dem prächtigsten Schmelzglanz an der Kronenspitze, der Schmelz auf der concaven Zahnseite und rings unten fein runzelig gestreift, vorn und hinten findet sich eine ziemlich scharfe Schmelzkaute, die sich aber nicht ganz bis unten hinabzieht. Nur wo der Schmelz nicht hingehet, an der Wurzel, wird die Farbe lichter. Aber nicht bloß diese größern, sondern auch die kleinern dürften meist nur junge Individuen der gleichen Species sein. Ich erwähne bloß:

einen 7füßigen, Tab. 6 Fig. 1 u. 2 (*T. Tiedemanni* Br.), die mittlere Wirbellänge beträgt reichlich 1 Zoll,

einen 5füßigen (*Pelagosaurus typus* Br.), der Schädel etwa 10", aber ganz von gewöhnlichem Bau, namentlich auch am Scheitel der markirte kreuzförmige Zwischenstreif mit deutlichen Sculpturen. Die zierlichen Wirbel im Mittel 9" lang. Nur der kleinste von allen, den man, wenn es wirklich eine gute Species sein sollte,

3) *Teleosaurus minimus* tab. 6 fig. 15 nennen könnte, von 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>' Länge, weicht in Beziehung auf die Scheiteldimensionen ab: der Raum zwischen den Schläfgruben entschieden breiter, als zwischen den Augen; also gerade gegen die gewöhnliche Regel. Der Oberschenkel (Fig. 4) 20<sup>1</sup>/<sub>2</sub>"'; die beiliegenden Schilder gleichen größern Fischschuppen.

Merkwürdig ist die Constanz, mit welcher alle diese Species von Whitby, und vom Ufer des Main bei Banz bis zum Ende der süddeutschen Alp in ein und demselben Schichtensystem lagern, in den Posidonien-schiefern des obern Lias, wo man das Zeitalter in einer Schärfe bis auf wenige Fuß angeben kann. Gehen wir einen Schritt weiter hinauf, so kommen die

β) *Teleosauri* des untern braunen Jura.

Zur Zeit kennt man sie nur aus den Eisenerzen von Aalen (Braun. Jura β), es sind wahrhafte gavialartige Thiere mit langem schmalen Rüssel (Abb. phys. mathem. Cl. Münch. Akad. 1850 Tab. 22 Fig. 7). Leider kennt man von ihnen bloß Bruchstücke, die noch keine Entscheidung zulassen. Die Rüsselstücke nennt Meyer *Glaphyrorhynchus Aalensis*, leichter spricht sich der Name *Teleosaurus* aus, denn dazu gehören sie. Die Zähne waren dick und kurz; die Wirbel biconcav, aber in der Mitte nur wenig zusammengeschnürt, woran auch die bessere Erhaltung einen Theil der Schuld trägt. Darf man nach der Breite der Schnäbel allein urtheilen, so sind die Thiere

etwa 6—8' lang geworden. Allein andere Reste zeigen andere Dimensionen: so habe ich einen spathelförmigen Knochen von dort erworben, den ich nur als Schambein deuten kann, 10 Zoll lang, am schmalen Ende  $1\frac{1}{2}$  Zoll, am breiten über  $3\frac{1}{4}$  Zoll breit. Solche Knochen würden auf Individuen von 30—40' Länge deuten, die unsere kolossalsten lebenden Crocodile noch um Bedeutendes überträfen. Doch dürften die großen besser zu den Dinosaurien gestellt werden.

### γ) *Teleosauri* des mittlern braunen Jura.

Caen in der Normandie ist berühmt durch die Großartigkeit seiner Steinbrüche, aus den Pierres de Caen sollen zur Zeit der normannischen Könige selbst Kathedralen Englands erbaut sein: der Stein gehört zur Formation des *Great Oolite*, der ungefähr unserm braunen Jura γ u. δ entspricht. In diesen fand sich Cuvier's *Gavial de Caen* (Oss. foss. V. 2 Tab. 7), welcher ebenfalls die Choanen zwischen Oberkiefer, Gaumen, Flügel- und Querbein hat, wie das Cuvier schon erkannte, worin Geoffroy eine Annäherung an die Säugethiere erblickte, und dem Thiere den Namen *Teleosaurus Cadomensis* gab, welcher jetzt vorzugsweise auf dieses beschränkt zu werden pflegt. Die Sache verhält sich aber ganz wie bei den *Viasgavialen*. Die Schnauzenspitze scheint hier noch gestreckter als bei liasischen, die doch schon die lebenden ansehnlich übertreffen. Cuvier gibt 45 Zähne in einer Kieferhälfte an, das vordere Nasenloch vollkommen endständig, als wäre es das Ergebniß eines senkrechten Schnittes. In Bezug auf Größe kommen dieselben Verschiedenheiten, wie im *Vias* vor: der größte Schädel mißt 3' 4", ein kleinerer 2' 4", das gäbe mit 6 multiplicirt Individuen von 20' und 14'. Nach der Wirbelsäule zu schließen, waren jedoch dieselben kleiner. Die Wirbelkörper biconcav, worauf schon Cuvier Nachdruck legt, aber in der Mitte nur schwach eingeschnürt. Dieses Kennzeichen erinnert so lebhaft an die *Alener Species*, daß besonders in dieser Hinsicht die Untersuchungen geführt werden müssen, ob beide überhaupt specifisch unterschieden seien. Die Schilber haben gleiche kaum feinere Eindrücke. Zwar zeichnet Cuvier (l. c. tab. 7 fig. 14) fünf übereinanderliegende Reihen, allein wie schon die Lage von der Innenseite zeigt, waren es Bauchschilber, von denen ein wohlerhaltenes Stück aus der „Fullersearth von Caen“ ebenfalls 6 Quer- und 17 Längsreihen zählt, wie die im *Vias pag.* 126. Auch in den Schieferen von *Stonesfield* bei *Orford* soll das Thier vorkommen. Vergleiche ferner die engern Wirbelkörper des *T. Parkinsoni* von *Ehningen* (*Jura pag.* 465).

### δ) *Teleosauri* von Honfleur (oberer weißer Jura).

Im dunklen *Kimmeridgethon* (oberer weißer Jura) von *Honfleur* an der Mündung der *Seine* entdeckte *Abt Bachelet* einen ganzen  $2\frac{1}{4}$ ' langen Unterkiefer, und schrieb ihn einem *Cachelot* zu, was er schon wegen seiner Röhre nicht sein kann (Cuvier, Oss. foss. V. 2 Tab. 8 Fig. 1 u. 2), man zählt 22 Zähne in jedem Aste, also etwa 90 im Ganzen. Die Arme dieses Unterkiefers verglichen mit der *Symphyse* sind viel länger als beim lebenden *Gavial*, ihr Winkel  $30^\circ$  (lebende *Gaviale*  $60^\circ$ ). Auch *Oberkieferbruchstücke* (l. c. Tab. 10 Fig. 5—7) vorn oben mit einem langen Nasenloch von entsprechender Größe sind gefunden. Wegen der Kürze der Schnauze nannte ihn Cuvier *Gavial breviostris*. *H. v. Meyer* machte daraus *Metric-*

rhynchus. Reste lagern ferner im Kimmeridge-Clay von Shotover bei Oxford. Vergleiche auch *Cricosaurus* und *Rhacheosaurus*.

In denselben Schichten fand sich noch ein zweites dem lebenden näher stehendes Unterkieferbruchstück mit mehr verlängertem Schnabel, dazu gehörte wahrscheinlich ein großer 3' langer Schädel, welchen besagter Abt in mehrere Stücke zersägt, polirt und an verschiedene Sammler vertheilt hatte. Ein glücklicher Zufall vereinigte die Stücke wieder in Cuvier's Hände (Oss. foss. V. 2 Tab. 10 Fig. 1—4), er fand 40 Zähne in jeder Kieferhälfte, also etwa 158 im Ganzen. Der lange Schnabel bestimmte Cuvier, das Thier als „*Gavial à museau plus allongé*“ vom obigen zu unterscheiden, weshalb dieser auch mit Recht den Namen *Gavial longirostris* trägt. Man hat eine Zeit lang geglaubt, *longirostris* stamme aus dem Rias von Altorf, was zu einiger Verwirrung Veranlassung gegeben hat. Wenn der Schädel nicht verletzt ist, so haben die Augen mehr seitlich gestanden, als bei ächten Gavialen. Aber falsch ist es, wenn man meint, die Hirnhöhle zwischen den Schläfen gruben sei ganz absonderlich schmal gewesen, denn das findet sich auch bei andern, doch soll Bronn's Name *Leptocranium* und Geoffroy's *Steneosaurus* (besser *Stenosaurus*, στενός eng) auf diese Enge anspielen.

Bei Honfleur kommen auch Wirbel vor: einige sind biconcav, andere vorn convex und hinten concav, wie bei den Wirbeln der Wiederkäuer, und umgekehrt als beim Crocodil. Nur die ersten Wirbel der Wirbelsäule (namentlich der dritte) scheinen vorn stark convex zu sein, weiter hinten verflacht sich diese Gelenkfläche wieder. Man weiß natürlich bei der Zerstretheit der Reste nicht, zu welchem der beiden Schädelstücke man die convex-concaven Wirbel stellen soll, Cuvier meint zum *brevirostris*, weil dieser den lebenden Gavialen unähnlicher sei, als *longirostris*. Diese merkwürdige Convexität mußte, wie bei Wiederkäuern und Pachydermen, zur Beweglichkeit des Halses wesentlich beitragen, wir treffen die Einrichtung auch bei *Iguanodon*. Man hat daraus sogleich ein neues Geschlecht *Streptospondylus* (Verkehrtwirbler) gemacht; wozu die Cuvier'sche Beobachtung keineswegs berechtigte, denn dieser scharfsinnige Beobachter hebt ausdrücklich hervor, daß die allerdings unerwartete Construction nur einzelne Wirbel treffe, die übrigen fügen sich wieder an denselben Thiere dem allgemeinen Gesetze der Biconcavität. Uebrigens kommen solche vereinzelt „*opisthocelican vertebrae*“ auch im Wälderthon von Wight vor (Dwen, Palaeontogr. Soc. 1857).

s) *Teleosauri* der Solnhöfer Schiefer (Weißer Jura C).

*Crocodylus priscus* Sömmering (Denkschr. Münch. Akad. 1815 Bd. 5 in natürlicher Größe abgebildet) oder Cuvier's *Gavial de Monheim* (Oss. foss. V. 2 Tab. 6 Fig. 1) gehört hierher. Das Exemplar wurde bei Daiting unweit Monheim gefunden, war nur 2' 11" 7''' lang, der Schwanz betrug genau die Hälfte des Thiers, Schädel 6" 3''' mit langer Gavialartiger Schnauze, in jedem Kieferaste etwa 25—26 schlante spitze Zähne. Man zählt 79 Wirbel, vorn tief- und hinten flachconcav. Das ist eine nicht gewöhnliche Wirbelzahl. Doch haben die Hinterfüße vier Zehen, und aus einem Fegen Haut kann man schließen, daß es wenigstens vier Längsreihen Schilde auf jeder Seite der Wirbelsäule gab. Der Gavial- oder Teleosauruscharacter also unverkennbar, dennoch erhob es Geoffroy zu einem besondern Geschlecht *Palaeosaurus*, S. v. Meyer's *Aeolodon*. Im Schiefer von Solnhofen fand Graf Münster ein 5" langes Unterkieferstück, aber mit



40 Zähnen, wovon noch 12 hinter die Symphyse reichen, sonst steht das Exemplar dem genannten *priscus* durch Lager, Größe und Form so nahe, daß man sich mit Recht fragen kann, ob es nur eine besondere Species, geschweige denn ein neues Geschlecht *Gnathosaurus subulatus* v. Mey. (Museum Senckenb. I 1884 Tab. 1 Fig. 1 u. 2, *γυαδος* Kiefer) sei. Etwas mehr scheint *Rhacheosaurus gracilis* v. Meyer (N. Acta Leop. XV. 2 pag. 171) von Daiting, ein Kumpf ohne Kopf und Schwanz, abzuweichen. Im ganzen *Erocodiltypus* zeigen nur die Schwanzwirbel vor dem breiten Dornfortsatz einen eigentümlich spitzigen Stachel, worauf der Name anspielt (*ἀχίς* Rückgrat). Auch in den Zetaplatten von Nusplingen (Jahrb. 1855. 48) fand sich das Gleiche vor, nur sind daran noch Schädelspuren erkennbar, welche auf *Gavial* deuten. Merkwürdiger Weise zähle ich bis zum Heiligenbein 25 Wirbel, gerade wie *Sömmering* beim *priscus*. Aber Schilderspuren sind nicht bemerkbar. Wohl aber steckt der Magen voller Fischgräten. Die Phalangen des vierzehigen Hinterfußes sind übrigens breitgedrückter als bei ächten *Erocodilen*. Unwillkürlich denkt man bei diesen Skeleten an die Schädel von *Wagner's Cricosaurus* (Abh. Math. Cl. Münch. Abt. 1858. VIII. 2 tab. 12) aus den lithographischen Schiefen bei Daiting, die wegen ihres kurzen Schnabels an *G. brevisrostris* pag. 129 erinnern. In den etwas seitlich gestellten Augenhöhlen liegen Knochenplatten (*αἰλιος* Ring), wie beim dortigen *Geosaurus*. Auch das mit einem starken Bauchrippenapparat (buntrippig) versehene *Poekilopleuron Bucklandii* aus dem *Dolith* von *Caen* (*Deslongchamps*, Mém. de la société Linnéenne 1836. VI. 33) scheint keinen Schildpanzer zu haben, trotzdem daß es 25' groß ward. Das sind Schwierigkeiten und Unsicherheiten, während nebenbei wieder ächte Schnäbel liegen: so fand ich im *Dolith* von *Schnaitheim* ein Oberkieferbruchstück von 0,280 Länge, hinten 0,042 und vorn 0,027 breit. Vom schmalen Nasenloch ist der Anfang da, hinten mußten die Kieferknochen neben den Nasenbeinen noch ein gutes Stück fortgehen. Auffallend schlecht und mürbe sind die Zähne geworden, während der Knochen glasig hart erscheint. Nun typischer konnte der Rüssel dieses *Gavialis Brentianus* (*Brenzfluß*) nicht sein.

In den *Jurassischen* Bildungen finden sich freilich noch gar manche Reste, wie Zähne, Wirbel, Rippen u., die ohne Zweifel *Erocodilinen* angehören, allein so lange man die Schnauze nicht kennt, ist keine Sicherheit da, obgleich ein breitschnauziges *Protodil* im *Jura* noch nirgends sich gezeigt hat. So kommen z. B. in unsern *Ornatenton* (oberer brauner *Jura*) feingestreifte bis 4''' dicke schwach zweikantige Zähne vor, sie gehören höchst wahrscheinlich einem *Teleosaurus ornati* Tab. 10 Fig. 9 an. Eine ganze Reihe Bruchstücke eines *T. lacunosae* (*Jura* pag. 789) bekam ich aus dem mittlern Weißen *Jura* unter dem *Böllertfelsen*. Aus den *Portlandkalken* von *Solothurn* bildet schon *Cuvier* (*Oss. foss.* V. 2 Tab. 6 Fig. 1—8) Rippen und Schilber ab, die er geradezu mit dem *Gavial* von *Caen* identisch hielt, insonders sprechen auch die so oft vorkommenden kleinen Zähne (l. c. Fig. 8) für *Gavial*, viele deren haben wie im *Vias* einen kohlschwarzen Schmelz. Es wäre ein *Teleosaurus Portlandi* Tab. 10 Fig. 10. Bedeutender weichen jedoch die schwarzen, gegen 1 1/2'' hohen, 6—8'' dicken, kreisrunden, stumpfconischen Zähne ab, die man aber auch wohl nicht von den *Erocodilinen* entfernen kann (Tab. 10 Fig. 6). Vielleicht waren dies die ersten breitschnauzigen *Erocodile*, welche hier in Begleitung von *Empiden*, die auf

Süßwasserbildung hinderten, auftreten. Sie kommen auch in den nord-deutschen obersten Jurakalke vor, wo sie Römer (Dolithengeb. Tab. 12 Fig. 19) fand; undeutliche Stücke liegen in den Dolithen von Schnaitheim (oberer weißer Jura) Tab. 10 Fig. 12. Vergleiche auch H. v. Meyer in Bronn's Jahrbuche 1845 pag. 310, wo außer diesem noch mehrere Crocodiliner-Zähne vom Kahlenberge am Harz, und Lindner Berge bei Hannover aufgeführt werden. Die Größe der Zähne zeigt ein außerordentlich starkes Thier an, Meyer nennt es daher *Machimosaurus Hugii*.

Ähnlich kräftige, aber mehr zweischneidige Zähne kommen im Wealden gebirge von Tilgate vor: Owen nennt einen *Succhosaurus cultridens* (Odont. Tab. 62. A Fig. 9), dessen Zähne dem *Machimosaurus Hugii* sich bedeutend nähern, nur sind sie ziemlich auffallend zweischneidig, also Crocodil-artig,  $1\frac{3}{4}$ " lang, 7" dick. Man kennt davon 6" lange und  $2\frac{1}{2}$ " breite außerordentlich kräftige Schilder mit Gruben auf der Oberfläche. Auch wird auf der Vorderseite ein zahnförmiger Fortsatz erwähnt, der in eine Grube auf der Unterseite des Nachbarschildes paßt, ganz wie bei einzelnen Schildern liasischer Teleosaurier. Nimmt man dazu Biconcavität der Wirbel und schmale Schnauze, so scheint der Teleosaurustypus der Juraformation, wenn auch mit Modification, noch in die Wälderformation hinauf zu setzen. Eines der besten Exemplare ist Mantell's Swanage Crocodil von der Insel Purbeck aus der untersten Wealdenformation (Purbeckfalte). Vergleiche auch *Pholidosaurus* und den schmalkieferigen *Macrorhynchus* aus den nord-deutschen Wealdenbildungen (Dunker, Nordd. Wealdenbild. 1846 pag. 71). Die Vorläufer unserer ächten

*Gaviale* mit concav-convergen (procöbischen) Wirbeln erscheinen zuerst im Tertiärgebirge. Dazu gehört unter andern der prächtige Schädel von Blainville's *Gavialis macrorhynchus* (Gervais, Zool. tab. 59) aus dem Calcaire pisolitique des Mont Aimé bei Eprenay an der Marne. Auch an der Englischen Küste in der Bai von Bracklesham liegen Schnauzenstücke von *G. Dixoni* Ow. (Palaeont. Soc. 1849 tab. 10). Kleine Unterschiebe in den Knochennähten und Sculpturen kommen zwar vor, aber sonst sind es die getreuen Vorbilder der Jetztwelt. Die älteste Abweichung von der Biconcavität scheint im Grünsand von Neupersey vorzukommen, wo die Wirbelkörper des *Cr. basiffissus* hinten sehr starke Convergenz zeigen (Quart. Journ. Geol. Soc. 1849. V. 188).

### Breitschnauzige Crocodile,

den lebenden durchaus gleich, treten erst in der Tertiärzeit auf. Sie gehören Süßwasserformationen an, und kommen meist mit Emyden zusammen vor. Ihre Zähne sind stumpfer und ziemlich stark zweischneidig.

*Crocodylus toliapicus* (Ow. Palaeontogr. Soc. 1849 tab. 2) aus dem Londenthon der Insel Sheppey an der Mündung der Themse, im unteren Tertiärgebirge, wo zugleich die schönsten Schildkröten gefunden sind. Der Kopf  $2' 2''$  lang mit  $\frac{22-29}{20-20}$  Zähnen ist spizig, wie bei dem auf Borneo lebenden *Cr. Schlegeli*. Noch spizschnauziger ist *Cr. champsoides* Ow. l. c. tab. 3, man würde es für *Gavial* halten, wenn nicht die Nasenbeine ganz vor zum Nasenloch verliefen. *Champsä* ist der altägyptische Name für das Crocodil,

das nach den Mumien (*Cr. suchus* Dw. l. c. tab. 1) zu urtheilen in historischer Zeit sich nicht geändert hat. Breitschnauziger wird der Prachtschädel von *Cr. Hastingsiae* Dw. l. c. tab. 6—8, welchen die Marchioness of Hastings mit so vielem Eifer aus den eocenen Süßwasserfallen von Horde Eliffs (Hampshire) rettete. Die vordern Untertieferzähne durchbohren übrigens den Zwischenkiefer nicht, sondern liegen in Gruben, wie beim Alligator *Hantoniensis* Dw. l. c. tab. 8 fig. 2 desselben Fundorts, der aber mit den breitschnauzigsten lebenden wetteifert. So finden wir auf dem engsten Raum zur alten Tertiärzeit drei Typen vereinigt, welche sich heute auf Asien, Afrika und Amerika vertheilen.

*Cr. Parisiensis* Cuv. (Oss. foss. III Tab. 76 Fig. 7 u. 8) aus dem Gyps vom Mont-Martre, ein Stirnbein von einem kleinen 2' langen Thiere nähert sich den Alligatoren. *Cr. communis* Cuv. (Oss. foss. V. 2 Tab. 10 Fig. 14—16, 18, 21—24) aus den Paläotherienfallen von Argenton, Individuen von 10—15' Länge angehörend. Sie stehen lebenden sehr nahe, und da man stets nur Bruchstücke findet, so wäre es gewagt, daraus besondere Species zu machen. Vollständigere Abbildungen liefert Gervais (Zool. et Paléont. franc. tab. 57 u. 58) unter mehreren Namen. H. v. Meyer erwähnt von Weissenau vier verschiedene. In den Bohnerzen von Möskirch, namentlich auch in den tertiären Schildkrötenfallen von Ulm (Tab. 10 Fig. 7) sind ansehnliche Reste von kleineren und größeren Thieren vorgekommen, interessant insofern, als sie beweisen, daß in der jüngsten Tertiärzeit auch Crocodile unsere Flüsse bevölkerten. Da die lebenden in tropischen Gegenden, wo sie sich ungestört entwickeln können, eine Größe von 25—30' erreichen, so scheinen die fossilen unseres Landes etwas zurück gestanden zu sein, da sie meist nicht die Hälfte dieses Maasses erlangten, viele sogar durch ihre Kleinheit auf-fallen.

### Phytosaurus des Weißen Keuper sandsteins tab. 9 fig. 1.

Im Weißen Keuper sandsteine (Stubensand) am linken Thalgehänge des Neckars dem Dorfe Altdorf gegenüber fand sich 1826 auf der Markung Rüb-garten unter den Ruinen der Burg Wildenau Meyer u. Plieninger, Beitr. zur Paläont. Württ. 1844. 92) jener merkwürdige Ueberrest, welchen Jäger (Foss. Rept. Württ. tab. 6) einem pflanzenfressenden Saurier zuschrieb (*φυτόν* Pflanze).

Jetzt ist alles verwachsen, doch habe ich vor 25 Jahren noch die Spuren davon an Ort und Stelle gesehen. Das Hauptstück (*Ph. cylindricodon*), etwa 11" lang und 2" breit, zählt in jeder Reihe 30 sogenannter Zähne, davon der vorderste ein großer Fangzahn. Diese Zähne erheben sich als sehr regelmäßige 10"" hohe und 3"" breite Cylinder in gedrängter Reihe, oben am freieren Ende mit convexer Oberfläche endigend. Sie bestehen nur aus Steinmasse mit Malachit durch-



Fig. 46.

eigenthümliches maschiges Gewebe. Da die Hälfte des Fundes unsere Abt. Sammlung besitzt, so wurde es mir gleich beim ersten Anblick klar, daß es nicht Steinkerne von Zähnen,

sondern Ausfüllungen von Alveolen eines Unterkiefers seien (Flügelb. Würt. 1843 pag. 108). Natürlich mußten die Originale dazu ebenfalls im Weißen Sandstein zu suchen sein, nur verleiteten die dicken Schilder von Löwenstein immer zu einer Vergleichung mit Mastodontosauriern (Mastob. Grin. Kep. 1860 pag. 25). Denn obgleich dortige Kieferstücke von H. v. Meyer längst Belodon (*Belos*, Pfeil, Zeitr. Pal. Würt. pag. 44) genannt sind, so war doch die Sache zu wenig gekannt und alles mögliche darunter begriffen. Endlich 1852 bekam ich von Nixheim ein 0,247 langes Unterkieferstück mit 23



Fig. 47.

Zahnöchern, wovon nebenstehende Figur die vordere **Spitze** bildet. Alle Löcher rund und mit Sandstein erfüllt, nur ein einziger Zahnrest zeigte an seiner Textur, daß es kein Mastodontosaurier sein konnte. Die scharfe Symphyse bewies zur Genüge, daß das Thier einen Gavialartigen Schnabel hatte. Die schlottrigen Zähne des Kiefers mußten schon alle vor der Ablagerung ausgefallen sein. Das warf ein solches Licht auf die Steinterne von Müggarten, daß ich seit der Zeit an der Identität der Geschöpfe nicht mehr zweifelte. Die Geschöpfe selbst wurden jedoch erst durch die glücklichen Erfunde des Hr. Kriegsrath Kapff im Resenbachtal oberhalb Stuttgart näher erkannt (Würt. Jahresh. 1859. XV. 93), der nicht bloß zahlreiche Bruchstücke, sondern nach und nach vollständige Schädel entblößte (Palaeontogr. VII. 253 und X. 227). Daraus geht mit Bestimmtheit hervor, daß die dicken rothen schon längst von Löwenstein bekannten Schilder nicht Mastodontosauriern, sondern Crocobilinern ganz eigener Art angehören. Ihren zerstreuten Hautschildern nach zu urtheilen, die sehr unregelmäßige Umriffe haben, scheinen sie zwar noch eine Mittelstellung einzunehmen, aber gleich der langgestreckte zwischen Kronen- und Eckbein durchbrochene Unterkiefer mit 49 eingetheilten Zähnen in jeder Hälfte stempelt sie zu den Vorläufern der Gaviale. Die drei großen Fangzähne jederseits vorn in der löffelförmigen Erweiterung zeigen kreisrunde Alveolen. Deshalb hegte ich Zweifel, ob die zweischneidigen gewöhnlich unter Belodon laufenden Exemplare tab. 10 fig. 5 wirklich dazu gehören. Auch der Oberkiefer tab. 9 fig. 1 bietet auf seiner Gaumenseite ganz das Gavialbild, wir haben jederseits 39 Zähne, wovon größere Fangzähne auf die löffelförmige Erweiterung kommen. Die Choanen liegen sogar hinten zwischen den Flügelbeinen dem lebenden analoger, als beim Teleosaurus, aber die Gaumenlöcher sind sehr schmal, weil der Schnabel wie bei Ichthyosaurus durch eine übermäßige Entwicklung der Zwischenkiefer erzeugt wird. Das hatte dann auch ein Zurückdrängen der äußern Nasenlöcher zur Folge, die nicht an der Spitze des Zwischenkiefers, sondern an der Basis wie zwei längliche Spritzlöcher in den Nasenbeinen hervortreten. Natürlich mußte das weiter ein Zurücktreten der Augen zwischen die Schläfgruben zur Folge haben. Aber dann verdickt sich der Oberschnabel in so abnormer kammartiger Weise, daß im Profil das schöne Bild des Gavial beim ersten Anblick ganz verloren geht. Dazu kommt noch ein ungewöhnlicher Durchbruch D am Hinterende des Oberkiefers, was bei der Beurtheilung der ersten Bruchstücke Verwirrung brachte, da man sonst immer nur drei Löcherpaare zu sehen gewohnt ist. Die biconcaven Wirbellörper schnürten sich in der Mitte etwas zusammen,

die Rippen haben zwei Köpfe und die Halsrippen waren beilförmig. Ueberhaupt erinnert die Mehrtheit der Knochen mehr an Crocodile als Lacerten. Wiewohl man bei der Bestimmung der Einzelheiten sich nicht ganz vor Irrthümern bewahren kann, da mehrere Saurier in dem Sandsteine begraben liegen. H. v. Meyer unterscheidet einen größeren Belodon Kapffi und einen kleineren B. Plieningeri. Aber gerade Belodon brachte so viele Verwirrung, daher gehen wir lieber auf den alten unzweideutigen Namen zurück. Denn gerade jene Abgüsse bilden eines der merkwürdigsten Denkmäler. Nicht blos Alveolen und Zahnpulpen, sondern auch Knochenkanäle sind bis in die feinsten Gänge überliefert. Die zweigartigen Kerne (Zäger l. c. 6. 16) haben etwas Gefäßartiges an sich, und *Phytosaurus cubicodon* (Zäger l. c. 6. 17—18) kennt man nur in abgesonderten Bruchstücken, die nicht recht zum *cylindricodon* passen wollen. Aber gerade solche Abgüsse kommen in ganz ähnlicher Weise wieder bei *Mastobonsauriern* vor (Mast. Gr. Reup. 3. 14). Daher darf das frühere Taften nach Vergleichen nicht verwundern, so lange man über die dicken Schilder sich nicht klar war. Noch heute bleibt ihre Stellung am Leibe ein Räthsel, ähnlich wie bei den Panzerlurchen.

Es mögen hier auch die Schilder von *Stagonolepis* Ag. Oldred tab. 31 fig. 13. 14, welche Huxley (Quart. Journ. 1859. 440) nicht Fischen sondern *Thelodonten* Sauriern zuschreibt, verglichen werden. Sie kommen mit *Telerpeton* in einem rothen Sandstein vor, den Murchison's Karte von Nordschottland (Quart. Journ. 1859. 853) wenn auch noch mit Fragezeichen zur *Trias* rechnet.

#### b) *Squamati*. Schuppenechsen, Lacerten.

Die Schwierigkeit der Bestimmung wächst hier bedeutend: einmal weil die lebenden Formen eine viel größere Mannigfaltigkeit zeigen, als die *Crocobilineer*; sodann aber weil von den fossilen nur sehr wenigstens einigermaßen Vollständige gefunden worden ist. Da man häufig nichts kennt als die Zähne, so ist ihr Studium von besonderer Wichtigkeit. Sie sind alle nur einwurzelig, allein die Wurzel ist entweder auf der Höhe des Kiefferrandes eingewachsen (*innati*, *Akrodonten*, *ἀκρος* scharf), wie bei den Lacerten und Leguanen der Alten Welt, oder innen an den Kiefferrand angewachsen (*adnati*, *Pleurodonten*, *πλευρά* Seite), so daß außen der Kiefferrand die Zahnwurzel schützt, innen dagegen nur das Zahnfleisch dieselbe deckt, Lacerten und Leguanen der Neuen Welt. Außerdem kommen noch fossile mit eingekielten Zähnen vor (*Thelodonten*, *ἴσση* Kapsel), was noch an die *Crocobilineer* erinnert. Bei den *adnati* sind die Zähne innen compact, und ohne bedeutende Höhle (*Pleodonten*, *πλέος* voll), sie bilden einen unmittelbaren Anhang der Kiefer; bei den *innati* findet sich dagegen innen noch ein kurzer Kanal vor (*Coelodonten*, *κοίλος* hohl). Die Form der Krone neigt sich meist zum *Zweischneidigen*: oft finden wir sie scharfkantig wie eine Speerspitze, gekerbt oder nicht gekerbt; zuweilen breitet sie sich sogar etwas blattförmig aus mit mehreren zackartigen Kerben auf der Kronenhöhe, wie bei den Pflanzenfressern von *Iguana*. Die *Ersatzzähne* erzeugen sich meist auf der Innenseite der Kiefferränder, und schieben dann seitlich nach außen hinauf. *Merkwürdiger* Weise treten zuweilen, wie bei *Lacerta*, *Iguana*, *Anolis*, *Scincus*, außer in den Kiefern noch kleine *Zähnen* auf die Flügelbeine, das erinnert schon an Frösche und Fische.

## Monitor Cuv., Varan der Araber (Tab. 7 Fig. 1—5),

gehört der alten Welt an (Aegypten), und steht durch seine Größe den Crocodilen am nächsten, denn er wird 6' lang. Keine Gaumenzähne, die zweischneidigen an den Rändern feingekerbten Kieferzähne sind nur als Fortsätze der Kiefer zu betrachten (Pleodonten), und hart von der Innenseite an die Kieferknochen angewachsen (Pleurodonten). Die Wurzel hat blos kleine Poren, wo die Blutgefäße eindringen. Der Ersatzzahn entsteht nicht in, sondern neben dem alten, entweder zwischen den stehenden Zähnen oder innerhalb an ihrer Basis, und dringt allmählig von innen zum Außenrande vor. Merkwürdiger Weise sind die vordern Zähne nur zweischneidig Fig. 4, die hintern dagegen unförmlich dick Fig. 5, was man bei fossilen sehr beachten muß.

Die Schädelknochen stehen viel offener und fachwerkartiger als beim Crocodil. Das Hinterhauptsbein besteht aus vier Stücken: das untere 5 dehnt sich bedeutend aus, und tritt hart an den Körper des Keilbeins; das obere 8 reicht zwar weit nach vorn, aber doch nicht ganz zum Scheitelbein hin, sondern ist damit nur häutig verbunden; die seitlichen 10 verlängern sich stiel förmig nach außen. Diese vier Stücke gleichen noch vollkommen einem Wirbel, der durch drei Böcher, zwei zur Seite und eins oben vom übrigen Schädeltheile sich getrennt hält. Das unpaarige Scheitelbein 7 deckt wie ein großes Schild die Hirnhöhle von oben; merkwürdig ist ein rundes Loch in der Mitte des Knochens (Scheitelloch), das sich nur häutig schließt. Der Keilbeinkörper 6 hat drei Fortsätze, der mittlere schmale (schwertförmige Fortsatz) geht weit vor. Sehr stark entwickeln sich die Flügelbeine 25, stoßen aber in der Mitte nicht zusammen, ihre hintern Fortsätze gehen weit unter den Schlafgruben fort, sich auf die Seitenfortsätze des Keilbeins stützend, vorn unter den Augenhöhlen gabeln sie sich, der äußere Arm geht zum Querbein 24, der innere zum Gaumenbein 22, vor welchem jederseits senkrecht unter den äußern Nasenböchern sich eine Choane öffnet. Am Schlafbein ist das Paukenbein 26 frei wie bei Vögeln, und articulirt oben mit den drei stiel förmigen Knochen, nämlich dem Schuppenbein 12, dem Zitzenbein 23, und dem seitlichen Hinterhauptsbein 10; unten gibt es dem Unterkiefer die Articulationsfläche. Das Felsenbein 27 ist sehr groß und frei liegend, besonders von der Seite gesehen. Das Hauptstirnbein 1 paarig, das Hinterstirnbein 4 schützt die Augen von hinten, das Vorderstirnbein 2 verbindet das Hauptstirnbein mit dem Oberkiefer. Außer dem am Thränenkanale erkennbaren Thränenbeine 2' findet sich noch wie bei Vögeln ein Superciliarbein (Oberaugenhöhlenbein) 8, das Auge von oben zu schützen. Sehr bedeutend ist die Größe der Oberkiefer 18; der Zwischenkiefer 17 unpaarig theilt mit seinem hintern spießigen Fortsatz die Nasenhöhle; auch das Nasenbein 3 ist unpaarig. Zwischen Oberkiefer und Nasenbein liegen vor den Nasenböchern die Muschelbeine *m* nackt da. Die Vomer 16 setzen sich jedes an den innern Fortsatz der Gaumenbeine, erreichen aber außen den Oberkiefer nicht, so daß das Gaumenloch sich weit öffnet. Die Jochbeine 19 sind nur schmale kurze, hinten frei endigende Knochen. Als ein den Vacerten eigenthümlicher Knochen wird die *Columella* *y* angesehen, sich unten auf das Flügelbein stützend trägt sie das Scheitelbein wie eine Säule. Zwi-

schen den Columellen ist die Hirnhöhle nur häutig geschlossen. Eine Haut z mit Knochenstücken erhebt sich über dem schwerdtförmigen Fortsatz des Keilbeins, wie bei Vögeln. Der Unterkiefer hat keine Knochenlücke, namentlich fällt der hohe Fortsatz des Kronenbeins auf, der bei Crocodilen gar nicht angedeutet ist. Die

Wirbel hinter dem Epistropheus haben schon einfache falsche Rippen; nur die ersten Rippen hinter dem Halse zeigen eine Andeutung von Zweiköpfigkeit, alle andern sind einköpfig mit comprimirtem capitulum, und gehen, immer kleiner werdend, bis zum 29. vor dem Heiligenbein, daher findet sich kaum ein rippenloser Lendenwirbel, doch zwei Heiligenbeinwirbel bleiben bei allen lebenden Schuppenechsen, nur bei den fossilen Dinosauriern kommen fünf vor. Die Zahl der Schwanzwirbel wird häufig sehr groß, folglich der Schwanz oft mehr als zweimal so lang als der übrige Körper, das macht die Größenberechnung fossiler Thiere meist sehr unsicher. Die vordern haben unten große Sparentknochen (Haemapophysen) und oben noch bedeutende Bogenteile (Neurapophysen); je weiter nach hinten desto mehr verkümmern beide und bloß die Wirbelförper bleiben, die aber in den letzten Schwanzwirbeln leicht in der Mitte durchbrechen. Darum verlieren die Thiere oft Theile ihres Schwanzes, der nur unvollkommen wieder nachwächst. Bei manchen vereinigen sich die hintern falschen Rippen unten zu einem geschlossenen Ringe. Das

Brustbein besteht aus einem T förmigen Knochen, der sich hinten in einen breiten rhombenförmigen Knorpel erweitert, an den sich die Rippen setzen. Das Coracoideum ist breit, wendet drei Zacken zum Knorpel des Brustbeins, die Gefäße durchbohren es quer in der Mitte. Das Schulterblatt oft zweizackig, endigt ebenfalls oben mit Knorpeln, die auch verknöchern können, dann besteht es aus zwei Stücken. Die *Clavicula* ist dünn und rippenartig. Die drei Beckenknochen stoßen in der Pfanne zusammen, das Schambein ist durchbrochen. Der Oberarm hat Ähnlichkeit mit dem der Vögel. Vorder- und Hinterfüße haben fünf Zehen: Daumen zwei Phalangen, Zeigefinger drei, Mittelfinger fünf, folglich der längste; der kleine Finger am Vorderfuße drei, am Hinterfuße aber vier Phalangen. Die Krallenphalangen im Verhältniß kräftiger als bei Crocodilen.

Um die Zähne der Flügelbeine zu studiren, bieten die kleinen bei uns lebenden Lacerten ein gutes Beispiel. Die Zähne sind aber außerordentlich klein.

Die fossilen Echsen weichen von den lebenden besonders durch ihre gewaltige Größe ab: das Größenverhältniß hat sich förmlich umgekehrt, denn die heutigen Schuppenechsen bleiben gegen die Panzerechsen sehr zurück. Da unter den jetzigen viele ein Baumleben führen, so sind gerade diese Formen in der Vorwelt entweder gar nicht oder doch nur zweifelhaft vertreten, so bald sie aber eine Freude am Lande und Wasser haben, so dürfen wir ihre Typen auch in den untergegangenen Formationen erwarten. Ein sicheres Eintheilungsprincip läßt sich kaum feststellen. Abgesehen von den Chamäleons und Gekos gruppirt sich heutiges Tages die Masse um die dickzungigen Iguaniden (Agamen), und die nach Art der Schlangen spaltzungigen Lacerten, woran die Monitoren (Varani) sich unmittelbar anreihen. Monitor niloticus liebt die schlammigen Ufer Afrikanischer Ströme; *M. arenarius* (Psammosaurus) dagegen den Sand der dürren

Wülste. Wegen ihrer Größe nannte sie Herodot Landcrocodile. Gleich hier finden wir, wie in der Vorwelt, bei ähnlichem Bau zwei extreme Lebensweisen. Die Hinterfüße haben stets 5 ungleiche, mit starken Krallen bewaffnete Zehen, was eine Verwechslung mit den vierzehigen Crocobilen gar nicht zuläßt. Gaumenzähne werden nur bei kleinern Lacerten und Iguanen gefunden. Daher neigte sich in Cuvier's Sinne der Mosasaurus von Maastricht wegen seiner Gaumenzähne zum Iguana, das Spenersche Crocobil aus dem Kupferschiefer zum Monitor. Wenn nun aber schon bei lebenden Thieren, wo man das volle Material unter den Händen hat, nach dem Knochenbau allein ein festes System sich kaum begründen läßt, so müssen die fossilen Reste mit ganz besonderer Vorsicht gedeutet werden. Wir dürfen uns glücklich schätzen, wenn wir in den großen Gruppen nicht irren, und wollen daher das Wichtigste in der Formationsfolge aufzählen.

α) Lacerten des Zechsteins.

*Monitor fossilis* nannte Cuvier (Oss. foss. V. 2 Tab. 9 Fig. 1 u. 2) ein Thier aus den schwarzen Kupferschiefern Thüringens, das bis jetzt immer noch das älteste Eidechsglied bildet, denn der Archegosaurus aus der Kohlenformation gehört den Batrachiern an, und die zarten Knochenabdrücke von Telerpeton Elginense (Epochen der Nat. 343) scheinen nicht im Oldred sondern Newred zu liegen (Leptopleuron lacertinum Owen Palaeontology pg. 284). Die Knochen sind zu einer dünnen Schicht verdrückt, und in eine schwarze löthlige Masse verwandelt, was eine scharfe Beobachtung zwar nicht unmöglich macht, doch die Sicherheit bedeutend erschwert. Unterschiede kommen allerdings vor, daher *Proterosaurus Speneri* H. v. Meyer (Fauna der Vorwelt 1856. Zechst.) genannt. Denn Spener (Miscellanea Berolinensia 1710) machte zuerst auf Veranlassung des Leibniz das bis heute noch vollständigste Exemplar im Britischen Museum bekannt, bestehend aus Kopf, Hals, Vorderfüßen und Schwanz. Es wurde bereits 1706 zu Kupfersuhl bei Eisenach gefunden. Apotheker Link in Leipzig (Acta eruditorum 1718) richtete einen Brief und eine Zeichnung an den damals berühmten Woodward zu London über einen zweiten Erfund an demselben Orte, woran fast die ganze Wirbelsäule mit beiden Vorderfüßen und einem größern Hinterfuß zu sehen sind (Schweitzer, Phys. sacr. Tab. 52). Beide hielten es für ein Crocobil. Auch der anderweitig bekannte J m m a n u e l S w e d e n b o r g (Regnum subterraneum 1734) bildete von Glücksbrunnen im Meiningischen ein Stück mit Rippen, Schwanz und beiden Hinterfüßen ab, und nannte es felis marina (Meerfaze), was man bei uns auf Affen gedeutet hat, allein im Norden haben die Seehunde (*Phoca ursina*) diesen Namen. Swedenborg sagt auch ausdrücklich „repraesentat animal quoddam marinum, amphibium vel aliud.“ Dagegen hat die neuere Zeit viel weniger davon aufzuweisen: ein Bruchstück des Berliner Museums 1793 von Rottenburg an der Saale, mit Beiden (Cuvier, Rech. V. 2 Tab. 9 Fig. 1); ein Vorder- und Hinterfuß in der akademischen Sammlung zu Jena; ein Bruchstück von Eisleben von Germar (die Versteinerungen des Mannsfelder Kupferschiefers 1840 Fig. 16) beschrieben und abgebildet, scheinen die Hauptstücke zu sein.

Der Kopf gleicht einem Crocobilskopf mit kurzer Schnauze. Die Zähne stehen in Alveolen, sind 3''' lang und  $\frac{2}{5}$ ''' breit, und der Spenersche Kopf zeigt nach Owen  $\frac{18}{16}$  tonisch spitze Zähne. Der Hals wie bei Pterodactylus besonders lang, hat aber nur sieben Wirbel, und die fehlenden



Querfortsätze scheinen durch verknöcherte Muskelsehnen vertreten zu sein; die Schwanzwirbel sollen wie bei *Rhacheosaurus* von Solnhofen gespaltene sehr hohe Dornfortsätze haben, die Wirbelkörper überhaupt biconcav sein. Am Hinterfuße zeigen die fünf Zehen 2, 3, 4, 5, 4 Phalangen, obgleich ein genaues Zählen nicht gut möglich sein mag, so sind es doch bestimmt fünf Zehen, während *Erocobide* deren nur vier haben. Hautschilder nicht bekannt. Die berechnete Totallänge beträgt etwa 5—6 Fuß. Wenn man bedenkt, wie schwierig an diesen so dürftig erhaltenen Stücken scharfe Kennzeichen sich wahrnehmen lassen, so ist Cuvier's Ausspruch, daß sie sich von Monitoren kaum unterscheiden lassen, für die ältesten aller Saurier sehr beherzigenswerth! Besonders interessant ist das größte beim Dresdener Museumsbrande entstellte Stück (Meyer l. c. tab. 6), weil es auf dem Rücken liegend im Heiligenbein deutlich drei verwachsene Wirbel mit dicken Querfortsätzen zeigt. H. v. Meyer (Jahrb. 1857 pg. 104) hat es nachträglich als *Parasaurus* Geinitzi geschieden. Nicht minder wichtig wegen seines hohen Alters ist *Phanerosaurus* Naumanni v. Mey. (Palaeontogr. VII. 248) aus dem Rothen Todtliegenden über dem productiven Steinkohlengebirge von Zwickau, wenn auch nur ein Wirbelsäulenstück aus der Beckenregion.

*Thecodontosaurus* hat Riley die 1836 bei Bristol im Dolomit conglomerat entdeckten Reste genannt. Der Name soll auf die eingeteilten Zähne anspielen, die in getrennten außen und innen von der Kieferwand geschützten Alveolen stehen. Zwar bemerkt Owen (*Odontology* pag. 266), daß bei den lebenden Monitoren schon etwas ähnliches angedeutet sei, indem die Zahnwurzeln aus flachen Concavitäten sich erheben, auch ist bei den fossilen der innere Kieferrand ein wenig niedriger als der äußere, immerhin muß aber das Merkmal sehr hervorstechen, da Owen das Thier an die Spitze seiner *Thecodonten* stellt. Jeder Unterkiefer hat etwa 21 Zähne. Die Zähne sind comprimirt, vorn und hinten mit einer scharfen feingezackten Kante, nach der Wurzel hin schnüren sie sich etwas zusammen, die Zahnung hört auf und der Umriss wird mehr rundlich. Die Kronenspitze ein wenig nach hinten gebogen, die Keimhöhle offen (*Coelodont*). Heiligenbein dreiwirbelig. Doppeltbüßige Rippen (*Erocobidiner*-Charakter), Wirbel biconcav und oben stark vertieft, so daß das Rückenmark sich über jedem Wirbelkörper kugelförmig ausdehnte. Leider kommen die Reste nur zerstreut vor, was das Zusammengehörige schwer ermitteln läßt. Groß waren die Thiere ebenfalls nicht.

*Palaeosaurus* nennt Riley vereinzelte Zähne eines zweiten Geschlechts. Uebrigens ist das Alter des Dolomit conglomerat nicht ganz sicher, es liegt wahrscheinlich auf der untern Grenze des Bunterassteins.

Vergleiche auch *Palaeosaurus Sternbergii* (*Sphenosaurus* H. v. Meyer, Fauna Borv. II. tab. 70) aus einem rothen Sandsteine Böhmens (Fisinger, Annal. des Wiener Museums 1837); *Rhopalodon* Fisch. und *Deuterosaurus* Eichw. aus dem permischen Zechstein haben comprimirt feingefügte Zähne, biconcave Wirbel, und Zähnen auf den Flügelbeinen (Bronn's Jahrb. 1850 pag. 847).

### β) Lacerten der Trias.

Im Bunterassteine, Muschelkalle und Keuper findet man zwar nicht häufig aber doch hin und wieder comprimirt Zähne, deren Schneide vorn und hinten in der Kronengegend feingekrümmt ist. Solche Krümmungen sind den

Meersauriern und Crocobilien fremd, denn wenn letztere auch Andeutung von Schneide haben, so fehlt doch die Kerbung.

*Cladyodon* Dm. (Odontogr. Tab. 62. A Fig. 4) aus dem Newred (Lettentkohle?) von Warwick (*κλαδείω* abschneiden). Es ist ein 15''' langer, 5''' breiter, 2''' dicker Zahn, wie eine Spitze nach hinten gebogen, an der Wurzel ein wenig zusammengezogen, bis wohin die Kerben nicht reichen. Sie kommen mit den Mastodonsaurier-Nesten jener Gegend zusammen vor.

Bemerkenswerther Weise liegen auch in der Lettentkohle von Gaildorf mit den dortigen *Mastodonsaurus giganteus* und zu Wibersfeld bei Hall in derselben Formation ganz die gleichen Zähne, theils größer theils kleiner als die englischen (Tab. 7 Fig. 12). Bei Hoheneck ohnweit Ludwigsburg finden sie sich in einem Kalke, der ebenfalls über dem dortigen Lettentkohlen-sandsteine seinen Platz einnimmt. Die Kerbungen gehen auf der convexen Seite der Schneide nicht so weit hinab als auf der concaven. Den Zähnen nach zu urtheilen müssen die Thiere eine stattliche Größe, mehr als 20' Länge, erreicht haben. Es kommen in allen diesen Bildungen auch ausgezeichnete Meeressäurier vor, doch ist es nicht möglich, sicher zu unterscheiden, was einem oder dem andern von den nicht gut erhaltenen Knochen angehören möge. Hr. Plieninger hat aus den Zähnen wieder ein Geschlecht *Smilodon crenatus* (*σμηλη* Spitze) gemacht (Jahreshefte 1846. II pag. 152 Tab. 3 Fig. 9–12), ja später den Namen abermals in *Zanclodon*, *ζαγκλον* Sichel (Jahreshefte 1846. II pag. 248) umgeändert. Aber unter

*Zanclodon laevis* tab. 9 erwähnte Plieninger (Würt. Jahresh. 1847. III. 207) zuerst eines Fundes aus der obersten Region des Keupers, wo die Riesenechse weit über dem Stubensandstein im rothen Thone einen förmlichen Horizont bildet. Bei der nähern Darstellung (Jahresh. 1849. V. 172) wird das Skelet ohne Kopf zum *Belodon Plieningeri* gestellt, und H. v. Meyer (Fauna der Vorwelt II. pg. 149) folgt dieser Wandlung. Die Knochen sind in eigenthümlicher Weise geborsten und aufgequollen, was sie äußerlich sehr kenntlich macht, aber die Formbestimmung erschwert. Was zunächst das Exemplar im Stuttgarter Naturalienkabinet betrifft, so liegen dort von der Wirbelsäule 38 Wirbel des Schwanzes vor, die man zusammen auf acht Pariser Fuß Länge annehmen kann. Die letzten Wirbellkörper sind etwa 1 1/2 Zoll lang und 3/4 Zoll dick; die ersten dagegen 2 1/2'' lang und auf der Gelenkfläche 4'' breit, sie verengen sich in der Mitte des Körpers aber bedeutend. Die mittlern Schwanzwirbel dagegen, 2 1/2'' lang und 1 1/4'' auf der Gelenkfläche breit, erinnern in ihrem Habitus an Cervicalwirbel. Andeutungen von Sparrenknochen findet man erst am 18ten Schwanzwirbel, doch läßt die Art der Erhaltung keine Sicherheit zu. Wie bei allen Lacerten besteht das Heiligenbein aus zwei Wirbeln, deren kräftige Querfortsätze vom Wirbellkörper ausgehen, und die dem Becken zum Ansatz dienen. Der größte Wirbellkörper vor dem Heiligenbeine ist 3 1/2'' lang, und auf der Gelenkfläche 4'' breit, in der Mitte aber ebenfalls wohl bis auf die Hälfte der Dicke eingeschnürt. 17 Wirbel (das Heiligenbein mit eingerechnet) messen 6' 10''. Dann sind noch 5 mit schwächtigen Körpern vorhanden, aber von 1' 10'' Gesamtlänge, die Hr. Reinitzer mit Recht als Halswirbel betrachtet; demnach mußte der Hals ungewöhnlich schlank und dünn sein, was zugleich einen kleinen Kopf voraussetzen würde.

Die  $38 + 17 + 5 = 60$  Wirbel messen  $16 \frac{2}{3}'$  in der Gesamtlänge.

Da wir aber im Durchschnitt 50 Wirbel auf den Schwanz und 30 auf Hals und Rücken bei Lacerten rechnen können, so dürfte wahrscheinlich noch eine bedeutende Zahl fehlen. Die Wirbelförper sind alle biconcav, die festverwachsenen Wirbelbogen haben hohe breite Dorn- und Querfortsätze. Die Rippen waren vorzugsweise zweiköpfig. Die Extremitäten deuten durchaus auf Landsaurier hin, sie haben rundliche Mittelfußknochen und Phalangen mit markirten Gelenkköpfen, einzelne Krallen werden 3—4" lang, und eine verticale Leiste theilt ihre Gelenkfläche in zwei Hälften. Das Femur 2 Pariser Fuß lang hat unten zwei dicke Gelenkknorren von etwa 8" Gesamtbreite, der obere Gelenkkopf tritt wie bei Lacerten nicht recht heraus, dagegen scheint der große Trochanter fast wie bei Rhinoceros hervorzustehen. Würde man die Dimensionen des Monitor zu Grunde legen, so käme man auf 36"! Die Tibia mit dreiseitiger reichlich 6" breiter oberer Gelenkfläche mißt 20" in der Länge. Der etwa 15" lange Oberarm breitet sich an beiden Enden aus, oben aber viel mehr als unten, doch kann man die Grube für das Olecranon unten an der Hinterseite noch gut erkennen. Auch die Vorderfuß- und Vorderarmknochen neigen sich bei bedeutender Länge an den Enden zum Breitlichen, und an der Handwurzel fällt wie bei den Lacerten das auffallend große rundliche Os pisiforme auf. Das Brustbein gleicht einer 20" langen und 10" breiten Knochentafel, an der vorn die Coracoidalknochen kräftig hervorstehen, das Becken gabelt sich vorn und hinten, die vordere Gabel viel kleiner als die hintere, auch bei Lacerten findet sich eine solche Gabelung angedeutet. Ohne Zweifel gehören wohl die stark comprimierten feingekerbten Zähne (tab. 9 fig. 3), denen des *Cladobodon* zum Verwechseln ähnlich, zu diesem Thier; die großen sind wie eine Spitze gebogen. Auch um Tübingen haben sich vollständigere Reste gefunden, wo sie zwar schon lange bekannt (Sonn und Jett), aber erst durch die Aufmerksamkeit des Hrn. Revierförster Pfizenmayer so recht aufgedeckt wurden. Das beste Exemplar stammt aus dem rothen Mergel der **Jäcklinge** bei Pfrondorf, tab. 9 fig. 4—12. Leider fehlt noch der Schädel, welcher nach der Größe des Atlas und Epistropheus (zusammen 0,1) zu schließen klein sein mußte. Der Atlas fig. 11 bildet nur ein unbedeutendes Körperstück. Der hintere Gelenkfortsatz des Epistropheus hat einen breiten tiefen Trichter. Am schlanksten scheint der 4te Halswirbel fig. 12, 0,12 lang, an den Enden kaum 0,045 dick, in der Mitte sogar bloß 0,023. An den Seiten nach vorn sind die Ansatzflächen für die Halsrippen sehr deutlich. Mindestens 10 Halswirbel von etwa 1 Meter Länge darf man annehmen. Ihre Körper sind hinten viel stärker concav als vorn, was von den Rückenwirbeln nicht mehr gilt, die im Verhältnis kräftiger und kürzer nach hinten schnell an Größe zunehmen: fig. 10 0,08 lang und 0,06 dick dürfte einer der hintersten Halswirbel sein; dagegen ist der letzte Rückenwirbel fig. 9 vor dem Heiligensbeine 0,1 dick, und bis zum Dornfortsatz 0,21 hoch, Querfortsätze kurz, weil sich noch die letzte Rippe mit dem Tuberculum ansetzt, wie der kleine Rest zeigt, so daß kein eigentlicher Lendenwirbel da war. Das Darmbein fig. 4 setzt sich nur an zwei Wirbelförper. Der lange Fortsatz nach vorn dick zum Ansatz des Schambeins fig. 7, das einen langen schmalen Stiel hat, der sich vorn schuppenförmig ausbreitet. Beide Schambeine berührten sich vorn zu einem völligen Schluß des Beckens, wie bei Säugethieren. Der kurze senkrecht absteigende Ast zeigt eine Gelenkfläche für das

Sitzbein. Der schlanke runde Femur fig. 5 zeichnet sich wie bei Pachydermen durch seinen breit hervorragenden dritten Trochanter aus, und die Markröhre ist auffallend groß. Das Schulterblatt fig. 6 wie bei Crocodilen einfach rudersförmig. Dagegen bilden die Coracoidenknochen wieder ausgezeichnete Flügel, deren äußerer dicker Rand gerade gestreckt hinausläuft, der innere scharfe biegt sich dagegen stark muldenförmig ein, so daß die Linie der Symphyse einen Haken schlägt. An der Weihersteige bei Debenhausen wurde ein Humerus gegraben von  $2\frac{1}{4}$  Pariser Fuß Länge und von 10 Zoll Durchmesser an beiden Kopfen. Die größten flach biconcaven Wirbel sind 4" lang, an den Gelenkflächen  $5\frac{3}{4}$ " breit, in der Mitte bis auf  $2\frac{1}{4}$ " zusammengeschnürt! Ein vollständiger Mittelfinger mit 4 Phalangen mißt reichlich 21", wovon die Hälfte auf den Mittelhandknochen fällt, der an seiner hintern Gelenkfläche 5" hoch und 3" breit ist. Sie gehören daher zu den größten Landechsen, zu welchen es die Natur hier am Ende der alten Süßwasserbildungen in Schwaben gebracht hat. Höchst wahrscheinlich gehört Rüttimeyer's Gresslyosaurus ingens (Jahrb. 1857) von Hr. Gressly in Baselland entdeckt hierhin. Auch Dimodosaurus Poligniensis im obern Keuper von Poligny (Jura) in großer Menge und gleicher Größe gefunden dürfte aus demselben Horizonte sein (Compt. rend. LIV. 1259). Plateosaurus Engelharti v. Meyer (Fauna Worm. Muschel. pag. 152) aus dem obern Keuper von Heroldsberg bei Nürnberg war wenigstens ein ähnliches Riesenthier. Auch Hr. R. Owen (Palaeontology pag. 286) hält den Scelidosaurus aus den „obern Gliedern des untern Lias“ von Dorsetshire für den größten bis jetzt gefundenen Landosaurier.

Das früher von mir erwähnte  $1\frac{1}{2}$ " lange, an der Basis 10" breite und etwa 5" dicke Zahnbruchstück gibt an Dimension dem Megalosaurus kaum etwas nach. Aber es liegt tiefer als Zanclodon im Weißen Keupersandstein von Altheim, wo ein vollständiges Stück Teratosaurus Suevicus v. Meyer Palaeontogr. 1863 X tab. 38—40 genannt wurde. Merkwürdig ist die typische Ähnlichkeit mit einem Rieserstück aus dem New Red Sandstone von Prinz Edward's Eiland, welches Leidy (Journ. Acad. of Nat. Scienc. 2 Ser. Vol. II tab. 33) wegen der Höhe des Riesers Bathygnathus borealis nannte.

## γ) Lacerten der Jura- und Wälderformation.

### Dinosauri. Owen.

(deivos schrecklich.)

Wenn auch ihre Größe früher übertrieben wurde, so befinden sich doch unter ihnen immerhin die riesenhaftesten Formen. Sie halten eine Mitte zwischen Crocodilen und Lacerten: ihre Zähne sind wenn auch unvollkommen eingekleilt, ihre Füße plump, daher hat sie H. v. Meyer schon früher unter dem gemeinsamen Namen *Pachypoda* zusammengefaßt. Das Heiligenbein besteht aus fünf mit einander verwachsenen Wirbeln, statt der zwei bei lebenden. Die Querfortsätze, an welche sich das Darmbein setzt, sind an die Stelle gerückt, wo je zwei Wirbelkörper mit einander verwachsen, daher müssen die Löcher für die oberen Nerven über der Mitte der Wirbelkörper ihre Stelle einnehmen. Darin suchen Manche eine

höhere den Vögeln und Säugethieren verwandte Organisation, und stellen sie über die Crocodile. Der Bogentheil verwächst sehr innig mit dem Wirbelskörper, und die vordern Rippen haben zwei Köpfe (Capitulum und Tuberculum), die Extremitätenknochen große Markröhren, Rämme und Leisten, namentlich ist am Hinterfuß ein dritter Trochanter, wie bei Pachydermen.

1) *Megalosaurus Bucklandi* Tab. 10 Fig. 1 Mant. wurde 1818 von Buckland im Greateoolite von Stonesfield entdeckt (Geol. Transact. 2 ser. vol. I Tab. 40—44). Die säbelförmigen Zähne sind an den schneidigen Rändern fein gezähnt, nach Art der Monitoren. Das Bruchstück eines Unterkiefers zeigt, daß sich der äußere Kieferrand über den innern 1 Zoll hoch emporhebt (Lacertenscharakter). Der innere Rand daran ist ausgezackt, und von der Mitte der sich dreieckig erhebenden Zacken laufen die Knochenlamellen aus, welche die Alveolen der Zähne von einander trennen, auch haben die Zähne eine große Keimhöhle. Der Unterkieferast deutet auf eine gestreckte schmale Schnauze hin, denn obgleich 1' lang zeigt er doch keine bemerkenswerthe Krümmung. Die Zahnschubstanz besteht aus sehr feinen dichtgedrängten kalkführenden Röhren, wie beim Monitor. Es kommen Zahnkronen von 2 Zoll Länge vor, bei Monitoren von  $4\frac{1}{2}$ ' sind dieselben  $2\frac{1}{4}$ ", darnach wären die Thiere 50' lang geworden! Ahtzehn Zoll lange Dornfortsätze der Rückenwirbel (Owen Palaeont. Soc. 1855 tab. 19), woran sich wie bei Säugethieren starke Nackenbänder ansetzen mußten. Der Oberschenkel erreicht auch  $2\frac{1}{2}$ ' Länge, hat einen Gelenkkopf, Trochanter und unten zwei sehr ausgebildete Gelenkknorren. Die große Markröhre mit Kalkspath gefüllt. Mit Monitor verglichen gäbe das ein Thier von 45'. Merkwürdig ist ein Ammonitenartig gekrümmtes Knochenstück, das Cuvier als Coracoibeum deutet, 16mal größer als bei Monitor, das gäbe ein Thier über 70' (Owen Palaeont. Soc. 1856 tab. 6). Die Wirbelskörper sind biconcav und länger als breit. Vom Heiligenbein existiren drei Exemplare mit fünf verwachsenen Wirbeln (eines davon aus dem Tilgate Forste). Nimmt man alles zusammen, so wird man nicht wesentlich irren, wenn man dem Thiere eine Größe von 40—50' beilegt. Es wäre sehr auffallend, wenn die Reste aus dem Forste von Tilgate (Wälderformation) wirklich der gleichen Species angehörten, wie die Engländer allgemein behaupten. Daß große Landsaurier von unten nach oben durchgehen, beweist der Phalang (Epochen der Nat. 576) aus dem Oxfordthon von den Vaches noires in der Normandie, 0,15 lang, 0,096 breit.

2) *Megalosaurus* von Schnaitheim Tab. 10 Fig. 4 Flößgebirge Würt. pag. 493, *Dakosaurus maximus* Jura pag. 785. Bedeutend höher als die englischen werden im obern weißen Jura Deutschlands und angrenzender Länder riesige Zähne erwähnt, die mit *Megalosaurus* die größte Verwandtschaft bieten, aber viel weniger comprimirt sind. H. v. Meyer hat bereits einen als *Brachytaenius perennis* (Münster, Beiträge V Tab. 8 Fig. 2) aus dem weißen Jurakalke von Alen abgebildet. Nirgends kommen jedoch Zähne in größerer Zahl vor, als in den Dolithen des obersten weißen Jura von Schnaitheim an der Brenz. Die zuweilen mehr als zwei Zoll langen Kronenspitzen sind ziemlich comprimirt, und auf der schneidigen Vorder- und Hinterseite kaum sichtbar gezähnt. Bei manchen geht die Schneide auf der Vorderseite nicht so weit hinab, als auf der Hinterseite. Schon das zerstreute Vorkommen der Zähne weist darauf hin, daß sie eingekleilt waren.

Dafür spricht weiter bei allen die sehr große Keimhöhle und der wohl erhaltene Wurzelrand. Letzterer endigt aber nicht schneidig, sondern mit breiter Fläche, auch ist die Cementlage unterhalb dem Aufhören der Schmelzschicht nicht sehr hoch. Man darf daraus wohl schließen, daß die Zähne nicht tief eingeklebt waren, lange nicht so tief als bei Crocodilen, was den Thieren immerhin eine niedere Stellung anweist. Ein Kieferstück mit vier eingekleibten Zähnen von kolossaler Größe aus dem obersten weißen Jura von Ulm (Jahresh. 1849 Tab. 1 Fig. 7) zeigt die eingekleibte Stellung. Plieninger hat die Zähne fälschlich *Geosaurus maximus* genannt. Man kann bei Schnaitheim wohl drei Species unterscheiden, von diesen dürfte die größte den englischen noch an Größe ein gutes übertreffen haben, wenn anders man nach den Zähnen schließen darf. Knochenstücke sind zwar auch schon manche gefunden, doch leider meist sehr abgerieben.

3) *Iguanodon* Tab. 10 Fig. 11 Mantell, aus der Wälderbildung vom Tilgate Forest bei Cuckfield in Suffex. Das Thier weicht von allen bekannten Sauriern wesentlich ab, und war nach seinen abgekauten Zähnen zu urtheilen ein Pflanzenfresser. Diese Zähne haben eine spathelförmige Gestalt, indem sich die mit Cement bedeckte Wurzel zu einem rundlichen Stiele verengt, auf welchem die breite schmelzfaltige Krone emporsteht, die auf ihrer hintern und vordern Seite ziemlich grobe Randkerben zeigt. Mantell (Philosoph. Transact. 1847 Tab. 16) hat einen ganzen Unterkiefer von 19" Länge abgebildet, und den Unterschied zwischen Ober- und Unterkieferzähnen nachgewiesen, den man lange nicht kannte. Hiernach biegen sich die Oberkieferzähne mit ihrer Kronenspitze nach innen, die des Unterkiefers nach außen; oben ist außen die Schmelzlage dicker und runzeliger, unten dagegen innen, bei beiden also auf der convexen Seite dicker, als auf der concaven. Beim Abkauen steht daher die dicke Schmelzschicht kantig hervor, und wirkt wie eine Schneide, weil die dünne Schmelzschicht schneller abgenutzt wird. Die Kaufläche ist ziemlich breit und geht nach dem Gesagten wie bei Wiederkäuern von außen unten schief nach innen oben. Die Zähne halten in Beziehung auf ihre Befestigung im Kiefer eine Mitte zwischen Pleuro- und Thecodonten: sie sind bloß außen durch eine hohe Kieferwand geschützt, an die sie aber nicht anwachsen, innen werden sie unmittelbar vom Fleische begrenzt, doch gehen vom Außenrande des Kiefers Querscheidewände ab, welche besondere innen offene Alveolarräume für die einzelnen absondern. Die Schmelzfalten, deren wir auf convexer Seite 2—3 finden, bringen nicht tief in die Zahnschubstanz ein. Da die Krone 2" lang,  $\frac{5}{4}$ " breit und über  $\frac{1}{2}$ " dick wird, so bietet der angekaute Zahn eine bedeutende Mahmfläche dar, und solcher Zähne sind nach der Mantell'schen Kieferhälfte zu urtheilen wenigstens 20 in einer Reihe gestanden. Mantell in seiner letzten Abhandlung über dieses so vielgenannte Thier der Wälderbildung (Phil. Transact. 1849 pag. 284) zeigt, daß man außer dem Schädel, Brustbein, Vorderarm und Hand alle Theile kenne. Was die Wirbelsäule betrifft, so zeigen die Halswirbel vorn am Wirbelloörper eine starke Convexität, was selbst Owen noch verleitet hat, daraus einen besondern *Streptospondylus major* zu machen. Dr. Mellville zeigt in der angeführten Abhandlung mit schlagenden Gründen, daß das nicht der Fall sei. Die Wirbelloörper  $5\frac{1}{4}$ " lang und  $4\frac{3}{4}$ " breit gehören ohne Zweifel zu unserm Reptil, von dem man sonst die Halswirbel gar nicht, während man am *Streptospondylus* immer diese nur kennen würde.

Bei den ersten Rückenwirbeln, deren Körper so lang als breit sind, nimmt die vordere Conexität immer mehr ab, und an den hintern sinkt sie zu einer planen Fläche herab; Owen habe nochmals aus letztern ein neues Geschlecht *Cetiosaurus brevis* und *brachyurus* gemacht! Ein prachtvolles Heiligenbein (l. c. Tab. 26) mit 5 anchylosirten Wirbeln und 5 Querfortsätzen auf der Grenze je zweier verwachsener Wirbelkörper, an welchen das rechte Darmbein sich noch befestigt zeigt, erreicht die Länge von 14". Auch viele Schwanzwirbel sind bekannt. Das größte bekannte Femur erreicht 4' 5" Par. Länge, mit 2' Umfang! Der große Trochanter desselben steht in der Mitte der Höhre hinaus. Selbst die Tibia mißt 3' 10" Par. Fast der ganze (Hinter)Fuß ist bekannt. Während die Röhrenknochen den Monitoren und Lacerten im Allgemeinen gleichen, war der Fuß selbst plump dreizehlig (Owen Palaeont. Soc. 1856 Suppl. tab. 1) mit sehr kurzen Vorderphalangen. Ein Mittelfußknochen ist zweimal so breit als vom Elephanten, 6" lang und 6 Pfund schwer; eine Klauenphalange 5" lang, und am Gelenkende 3" breit. Letztere ist viel stumpfer als beim Zancodon, und von kegelförmiger Gestalt. Die Vorderfüße waren schlanker und kleiner, ein Humerus mißt 2' 10". Das Schulterblatt ohne Acromium, das Coracoideum kurz und breit, und das Schlüsselbein unten mit einem dreizackigen Ende.

Diesen merkwürdigen Saurier hat man lange für das größte Amphibium der Erde gehalten, und schloß etwa folgender Maßen: zunächst kam es darauf an, ein nach seinen Größenverhältnissen bekanntes Thier zu ermitteln, was ihm möglichst nahe steht. Dafür hielt der Entdecker Mantell den Leguan (*Iguana*), der in den Wäldern des heißen Amerika's lebt. Nicht nur die Zähne haben bei dieser 5' langen Baumagame einen ähnlichen Bau Tab. 7 Fig. 6, sondern es hat sich namentlich ein etwa 4" langes und an seiner Basis 3" breites Horn gefunden, das lebhaft an die Stirnhörner vom *Iguana cornuta* erinnerte, aber freilich nach Owen eine Krallenphalange ist. Setzt man nun den Fall, daß das fossile Thier etwa die Dimensionen des *Iguana's* gehabt habe, so würde man bei zu Grundlegung der Tibia etwa auf 55', des Femur auf 75', des Hornes auf 90', endlich der größern Zähne sogar auf 100', im Mittel von allen vier auf 80' kommen. Dabei muß man aber bedenken, daß der Schwanz daran den wesentlichsten Antheil hat, denn er beträgt wenigstens  $\frac{3}{5}$  von dieser Länge. Nun hat sich aber aus spätern Erfunden gezeigt, daß der Schwanz zwar außerordentlich hoch, aber dagegen viel kürzer sein mußte. Man schließt dieß aus den Dimensionen der Schwanzwirbel, deren Fortsätze und Sparrenknochen außerordentlich lang und deren Querfortsätze kurz sind. Owen gibt daher den größten Thieren nur eine Länge von 28', wovon auf den Kopf 3', auf die Wirbelsäule 12' und auf den Schwanz 13' kommen. Die Masse des plumpen Körpers muß dennoch alle andern, selbst die größten Ichthyosauren nicht ausgenommen, an Schwere übertroffen haben, denn die größten Femure vom *Megalosaurus* erreichen nur die Hälfte der Dicke.

Die Zahl der Bruchstücke, welche in den Kalksteinen von Tilgate Forest gefunden sind, ist außerordentlich bedeutend, man fand nicht bloß viele Hundert Zähne und Knochen aller Art, sondern Tylor (Quart. Journ. XVIII pag. 248) bildet auch die dreizehigen Fährten von 2 Fuß Länge aus dem sandigen „Tilgate Beds“ von Hastings ab. Mantell rechnete im Jahr 1841, daß ihm seit 20 Jahren die Reste von wenigstens 70 Exemplaren durch die

Hand gegangen seien, und darunter Individuen in allen Größen, von wenigen Zollen, kaum aus dem Ei ent schlüpft, bis zu der erwähnten Riesen-größe. Das vollkommenste Stück fand sich bei Maidstone im Kentishtrag, ein Kalklager, was unmittelbar über dem Wäldergebirge gelegen jetzt zum Neocomien gerechnet wird. Auf dem Continente kennt man von diesem Riesensaurier keine Spur. Der kleine Echinodon Becclesii Ow. Palaeont. Soc. 1858 pag. 35 aus dem Purbeckfalk scheint ein Vorläufer jenes gewaltigen Thieres gewesen zu sein, so ähnlich sind die Zähne.

4) *Hylaeosaurus* Tab. 10 Fig. 2. Mant. die Walbechse, begleitet den Iguanodon, wurde aber erst zehn Jahre später 1832 im Tilgateforst entdeckt. Die Zähne sind schaufelförmig, an der Wurzel stark eingeschnürt, oben erhalten sie durch das Ablauen eine Querfalte, von welcher die Kaufläche schief nach vorn und hinten abfällt. Sehr länglich gebildete Wirbelkörper wie bei Crocobilien. Viele Rippen haben zwei stark gegabelte Köpfe. Auch ein aus vier Wirbelkörpern verwachsenes Heiligenbein kennt man, was wahrscheinlich dieser Walbechse angehört. Sie hatte etliche Hautpanzer, und rundliche Platten von 1"–3" Durchmesser, mit einer Erhöhung in der Mitte (Phil. Transact. 1841 Tab. 10 und 1849 Tab. 32), welche ohne Zweifel auf dem Rücken standen. Auch kommen gleichzeitig Stachelknochen vor, welche wahrscheinlich, wie bei der zu den Baumagamen gehörenden *Cyclura carinata*, längs der Wirbelsäule ihren Platz hatten. Auch die Länge dieses Thieres berechnet Mantell auf 20'–30'.

Später hat Mantell nach einem Oberarmknochen von  $4\frac{1}{2}$ ' Länge, 31" Umfang am Unterrande, und mit 3" weiter Markröhre einen *Pelorosaurus* (*πέλωρος* ungeheuer) gemacht, und berechnet darnach die Länge des Thieres auf 81' und 10' Umfang. Owen (Palaeont. Soc. 1857 tab. 11) stellt dazu einen Schwanzwirbel sammt dem Bogen 16" hoch, Wirbelkörper allein 8" hoch,  $7\frac{1}{3}$ " breit, aber nur  $3\frac{3}{4}$ " lang. Andere solche kurze Wirbel stellt Owen zum *Cetiosaurus*.

Von vorstehenden Dinosauriern, abgesehen kennt man auch wahre Lacerten mit aufgewachsenen Zähnen im Solnhöfer Schiefer.

*Lacerta gigantea* Tab. 7 Fig. 9 u. 10 Sömm., *Geosaurus* Cuv. wurde 1816 im sogenannten Meulenhart bei Daiting zwei Stunden südlich Monheim gefunden, und von Sömmering (Denkschr. Akad. Münch. 1816 Bb. 6) abgebildet und beschrieben. Auf den ersten Anblick haben die Zähne zwar große Ähnlichkeit mit denen des Schnaitheimer *Megalosaurus*, denu sie sind comprimirt und an den Ranten gekerbt, aber an ihrer Wurzel verdicken sie sich bedeutend, sind ohne Reimhöhle, waren also nicht eingekleift, sondern mit der obern Kante des Kiefers innig verwachsen (Acrodonten). 17 Stück kommen etwa auf eine Kieferhälfte. Ob auch Zähne auf den Flügelbeinen? Der Umriß des Kopfes gleicht den Monitoren, die Augen wie bei den Ichthyosaurern durch Knochenplatten geschützt. Die biconcaven Wirbelkörper ähneln denen der Teleosaurern, auch das Schambein und Femur. Cuvier schätzt die Länge auf 12'–13'. Vergleiche *Cricosaurus* pag. 131.

*Lacerta neptunia* (Homoeosaurus) nannte Goldfuß (Nov. Acta Leop. XV. 1 Tab. 11) ein kleines  $3\frac{1}{2}$  Zoll langes Thierchen, mit 5 Zehen vorn und hinten, und kleinen Zähnen auf den Flügelbeinen, das der gründlichste Beschreiber des Pterodactylus nicht wesentlich von den bei uns lebenden



kleinen Lacerten zu unterscheiden vermochte. Es fand sich auch bei Mönchheim. Ein etwa 6" langes Exemplar *H. Maximiliani* liegt in der Sammlung des Herzog von Leuchtenberg, und möchte wohl derselben Species angehören. Schwanzwirbel durch eine Furche deutlich quergetheilt. Man darf zwar nicht behaupten, daß dieses Geschlecht kleiner Thiere genau der lebenden Lacerte gleiche, das pflegt bei so entfernten Formationen nicht der Fall zu sein, doch bleibt es immer sehr bemerkenswerth, daß die lebenden Formen sich noch bis zu einem solchen Grade den fossilen nähern, daß ein neuer Geschlechtsname nur eine Verwandtschaft verdecken würde, die man im Gegentheil mit scharfen Zügen hervorheben sollte. Auch bei Kehlheim kommen sie vor.

*Atoposaurus* Meyer (Fauna Borwelt. lith. Schief. pag. 113, *ἀτρος* be fremdlich) von Kehlheim und Cyrin. Kopf und Behen kommen auf Lacerten hinaus, Fußwurzel wie bei Crocodilen. *Ardeosaurus* l. c. 106 von Eichstätt hat spitzere Schnauze und kürzere Wirbelkörper. *Acrosaurus* l. c. 116 von dort mit langem Schnabel und sehr schlankem Körper. Zähnen eigenthümlich spitzig, wie bei gewissen *Acrodus* unter den Fischen. Am deutlichsten ist *Sapheosaurus laticeps* l. c. 111 (*σαφης* einleuchtend, *Piocormus* Wagner) von Kehlheim, 13 $\frac{1}{2}$ " lang und vortrefflich erhalten. Schläfgruben sehr groß, im Scheitel das längliche Loch sichtbar. Die bekrallten Füße mit 2345 $\frac{3}{4}$  Phalangen. Spuren von Schuppen ähnlich dem Leguan. S. Thiollerei l. c. 188 von Cirin erreicht die doppelte Größe. Alles nur Subgenera.

#### d) Lacerten der Kreideformation.

##### *Mosasaurus* Hofmanni Tab. 7 Fig. 7 Maasische.

Cuvier Oss. foss. V. 2 Tab. 18 u. 19.

Eine 25' lange Rieseneidechse aus dem Kalkfande der obersten Kreideformation von der Festung St. Peter bei Mastricht. Schon im Jahre 1780 entdeckte der Garnisonschirurg Hofmann einen gegen 4' langen Schädel in den dortigen weltberühmten Steinbrüchen, die Manche für das größte Menschenwerk der Erde halten: an der Art der Arbeit und den Inschriften kann man von oben nach unten nach einander die Werke der Römer, Gothen und Spanier noch unterscheiden. Die Befreiung dieses Schädels kostete den Finder viel Mühe und Zeit, aber sie gelang und im Triumph zog er mit seiner Beute heim. Das erregte den Neid des Steinbruchbesizers, des Canonicus Godin, dem (gewiß nicht mit Recht) vom Gerichte das Stück wirklich zugesprochen wurde. Dieser ließ nun einen schönen Glaskasten machen, und stellte es in seinem Landgute nahe bei St. Peter auf. Als 1795 die republikanischen Armeen der Franzosen heranrückten, schonten sie vorzugsweise dieses Haus des wissenschaftlichen Schatzes wegen. Das merkte der Geistliche und ließ das Stück in der Festung verstecken. Aber der Volksrepräsentant Freicine versprach 600 Flaschen Weins, und schon am Morgen darauf brachten 12 Grenadiere den Kopf, und packten ihn sofort nach Paris ein, wo er im Jardin des Plantes aufgestellt sich jedenfalls in bessern Händen befindet. Godin wurde später entschädigt, aber die Hofmannischen Erben gingen leer aus. Peter Camper hielt das Thier für einen Cetacéen, Hofmann wenigstens

für ein Crocobil, als solches bildete es daher auch Faujas (Commissaire pour les sciences dans la Belgique, à la suite de l'armée du Nord) in seinem großen Werke über die Formation des Petersberges ab. Doch schon Adrian Camper erkannte den Lacertencharacter. Die unter Leitung Cuvier's verfertigten Modelle finden sich in vielen Sammlungen.

Zähne sind nur wenig comprimirt, zweikantig aber nicht fein gekerbt. Nur während des Wachsthum's finden sich wie immer innen hohle Räume (Keimhöhlen), doch bei reifen hat sich die Höhle ganz ausgefüllt (Pleodont), die Basis verdickt sich bedeutend zu einem faserig-knochigen Sockel, der in einer flachen Grube stehend mit der Kantenhöhe der Kiefer verwächst (Acroodont). Die Ersatzzähne entwickeln sich in besondern Alveolen, und bringen auf der Innenseite durch den Sockel des alten oder neben demselben empor. Man zählt im Unterkieferaste 14, in dem des Oberkiefers etwa 11, außerdem hat aber ein Flügelbein acht wenn auch viel kleinere Zähne. Obgleich nun die Kopfknochen denen der Monitoren sehr nahe stehen, so entfernen sie sich doch durch diese (sogenannten) Gaumenzähne bedeutend, und treten den Lacerten und Iguanen zc. näher. Cuvier stellt sie daher zwischen Monitor und Iguana; da aber der Kopf keines dieser beiden 5 Zoll Länge übersteigt, so ist der des fossilen wenigstens 9mal größer. Den lebenden Sauriern entsprechend sind die Wirbellkörper vorn concav und hinten convex (procoeli), die ersten Rückenwirbel haben untere Dornfortsätze. Nach hinten nimmt die Länge der Wirbellkörper ab, und auffallender Weise haben sie schon von der Mitte des Rückens, wie bei Delphinen, keine Gelenkfortsätze (Processus obliqui) mehr. Der Schwanz mußte wegen der Länge der Dornfortsätze und Sparrenknochen sehr hoch sein, und an einem großen Theile wegen des Mangels der Quersfortsätze sehr schmal. Die Sparrenknochen sitzen wie beim Monitor mehr nach der Mitte der Wirbellkörper, an den hintern sind sie sogar nach Art der Fische schon fest mit dem Wirbellkörper verwachsen. Die runden Rippen haben nur einen Kopf, und fehlen wie bei Delphinen schon von der Mitte des Rückens. Cuvier zählt und beschreibt die ganze Wirbelsäule folgendermaßen:

Atlas und Epistropheus etwa . . . . .	—	5"	2"	Bar.
11 Wirbel mit Gelenk-, Quer- und untern Dornfortsätzen . . . . .	2'	4"	9"	"
5 Wirbel mit Gelenk- und Quersfortsätzen, aber ohne untere Dornfortsätze . . . . .	—	11"	10"	"
18 Wirbel bloß mit Dornfortsätzen und ohne Gelenkfortsätze . . . . .	3'	8"	5"	"
20 erste Schwanzwirbel ohne Sparrenknochen, aber mit Quer- und Dornfortsätzen . . . . .	3'	8"	5"	"
26 folgende Schwanzwirbel mit 2 Facetten unten für die Sparrenknochen und mit Quer- und Dornfortsätzen . . . . .	4'	—	1"	"
44 folgende Schwanzwirbel ohne Quersfortsätze aber noch mit Sparrenknochen und Dornfortsätzen . . . . .	5'	1"	—	"
7 Wirbel ohne alle Fortsätze . . . . .	—	5"	6"	"

133 Wirbel mit 20' 9" Gesamtlänge.

Der Mangel an Gelenkfortsätzen schon von der Mitte der Rückenwirbel an, und der Mangel an Sparrenknochen an den ersten 20 Schwanzwirbeln mußte dem Thiere jedenfalls einen von allen lebenden Normen sehr abweichenden Bau geben. Ueber den Bau der Extremitäten weiß man zwar wenig, allein sie scheinen sich doch in dieser Hinsicht nicht sowohl den Sauriern des Meeres, sondern vielmehr denen des Landes genähert zu haben.

*Mosasaurus Maximiliani* Goldf. Nov. Acta Leop. XXI. Tab. 6—9. Stammt aus der Kreide von Big-Bend (große Krümmung) am obern Missouri im Lande der Siour. Ein Schädel nebst einem großen Theile der Wirbelsäule verdankt das Bonner Museum dem Prinzen Max von Neuwied. Die Amerikaner haben Theile des Thieres *Ichthyosaurus* sogar *Batrachiosaurus* genannt. Erst Goldfuß zeigte in seiner vortrefflichen Darstellung die Identität des amerikanischen Geschlechts mit unserm deutschen. Das Kopfstück mißt 1' 9", aber an der Schnauzenspitze fehlen etwa 4", das gäbe also im Ganzen 2' 1". Von den zugehörigen Wirbeln sind 84 vorhanden, allein durch Vergleichung mit dem Mastrichter schließt Goldfuß auf 157 Wirbel, die zusammen etwa 21—22' messen könnten, von diesen kommen etwa 116 auf den Schwanz. Die Zähne sind nicht zweifantig, sondern mehr vieleckig, und auf den Flügelbeinen stehen 10. Vieles, was man an dem Mastrichter Thiere nicht kennt, finden wir hier, namentlich im Scheitelbeine ein Loch und einen knöchernen Augenring. Nach Skeletbau und Fundort zu schließen, waren die Mosasauri mächtige fleischfressende Raubthiere, die das Meer bewohnten, aber keine Floßfüße sondern durch Schwimmhäute verbundene Zehen hatten. Ihr comprimirter Ruderschwanz leistete ihnen beim Schwimmen hauptsächlich Dienste. Die Kürze der Füße und die Länge und Beweglichkeit der Wirbelsäule läßt schließen, daß sie sich auf dem Lande nach Art der Scinken mittelst Schlangenwindungen des Körpers fortbewegten. Eine dreifache Reihe von Nervenlöchern an der Schnauze, wo sonst nur eine ist, gibt der Vermuthung Raum, daß sie geschickt waren, durch das Gefühl auch in finsterner Tiefe und im Schlamme des Ufers ihre Nahrung zu entdecken, so wie es hierdurch unwahrscheinlich wird, daß die Schnauze mit Hautschilbern umpanzert gewesen sei. War aber diese nackt, welche bei den Lacerten die größten Schilder trägt, so war es wahrscheinlich auch der übrige Körper. Die geringe Ausdehnung der Gehirnsfläche deutet auf geringe Reizbarkeit und geringe Lebensfähigkeit. So Goldfuß. Der kleinere *Mos. gracilis* kommt im Chalk von Suffex.

Den Zähnen und Kieferstücken nach zu urtheilen, hat die Kreideformation noch eine ganze Reihe von Riesenlacerten aufzuweisen. *Leiodon* Dw. (Odontogr. Tab. 72 Fig. 1 u. 2) aus dem Kalk von Norfolk. Zähne sind glatt (*Leios* glatt) mit einer Kante, halb so groß als bei *Mosasaurus* aber auf gleiche Art mittelst Sockel auf dem Kiefer befestigt. Im Plänertalle des Harzes kommen ganz ähnliche vor, aber ohne Schneide. *Raphiosaurus* Dw. Geolog. Trans. 2 ser. VI Tab. 39 aus der Kreide von Cambridge gehört zu den Pleurodonten.

Das Tertiärgebirge ist auffallend arm an Lacerten, und dann sind sie immer nur durch ihre Größe heute noch lebenden entsprechend. *Lacerta Rottensis* v. Myr. (Palaeontogr. VII. 74) aus der Braunkohle des Siebengebirges von gewöhnlicher Größe, concav-convere Wirbel; kleine Haut-

Knochen fallen bei manchen auf. Gervais (Zool. Paléont. pag. 258) bildet eine ganze Reihe Bruchstücke aus Frankreich ab.

Das Diluvium von Neuhollland lieferte sogar Wirbel von *Megalania prisca* Dm. (Phil. Transact. 1859. 43, *flatio* laufen), die sich zwar an die dort lebenden Lacerten (*Hydrosaurus giganteus*, bis 6' groß) anschließt, aber mehr als die dreifache Größe erreicht.

### Saurier zweifelhafter Stellung

gibt es im Lias und Braunen Jura noch mehrere, einige davon erreichten eine riesenhafte Größe, und erinnern insofern an Dinosauri. Schon Cuvier (Oss. foss. V. 2 pag. 352 Tab. 22 Fig. 1—3 und Tab. 21 Fig. 34—38) erwähnt von Havre und Honfleur Reste, die auf Thiere von 36—46' Länge schließen lassen. Die biconcaven Wirbelkörper sind cylindrisch und fast so lang als breit, der Bogentheil ist fest damit verwachsen. *Cetiosaurus* Dm. Walchse (Bronn's Jahrbuch 1843 pag. 859) aus dem untern Oolith von Woodstock und andern Orten in England, hat Wirbelkörper wie die Cetaceen, darunter 5 1/2" lange und 7" breite. Owen gibt einzelnen Thieren 40' Länge. Denn ein verstümmelter Femur aus dem Middle Oolite von C. longus mißt 4' 3" in der Länge (Palaeontogr. Soc. 1857. 35), und hat keine Spur einer Markröhre, was nicht gut zu Dinosauriern stimmt. Hier ist noch an die großen Knochen aus den Eisenerzen von Aalen pag. 129 zu erinnern, sowie an *Thaumatosauros oolithicus* Meh. Palaeontographica VI. pag. 14 aus dem braunen Jura  $\delta$  von Neuffen. Wirbel von reichlich 4" Höhe und etwas mehr als halb so lang lassen allerdings auf einen großen Wundersaurier schließen. Einzelne Zähne 3" lang und 1" mit dünnem dichotomgestreiften Schmelz, von konischer schwach gekrümmter Form unterstützen den Schluß. Es kommen in dieser Region kleinere auffallend ichthyosaurusartige Wirbelkörper vor, die doch wohl zu dem gleichen Geschlechte gehören. Auch Owen spricht von einem Brustbein des *Cetiosaurus*, das dem des *Ichthyosaurus* ähnlich sei. Wie jetzt aus den Abbildungen hervorgeht, ist ihm *Trematospondylus macrocephalus* Jura pag. 466 im braunen Jura  $s$  von der Kochen bei Balingen sehr verwandt. Wenigstens waren die Wirbelkörper ebenfalls von zwei großen Löchern durchbohrt, und das Centrum der Gelenkfläche zeigt eine tiefe Grube, worauf der Name hindeuten soll. Doch spielen alle diese so unvollständig gekannten Riesenformen zu den Pleiosauren hinüber. Auch das Geschlecht *Streptospondylus* pag. 144 nur auf einzelne Wirbel begründet, ist noch unsicher. Owen führt beide (*Cetiosaurus* und *Streptospondylus*) als eine kleine Unterordnung *Opisthocoelia* bei den *Crocodylinern* auf. Eine ganz eigenthümliche Reihe beginnt

*Anguisaurus bipes* Müntz. Jahrb. 1839. 676 im Solnhofen Schiefer. Münster hielt es für einen Repräsentant des lebenden *Bipes* mit schlangenartigem Kopf und Körper. Doch hatte es nach Wagner (Abh. Math. Phys. Cl. Münch. Akad. IX. 109) vier wenngleich kurze Füße, die zu dem langstreckigen Kumpf nicht gut passen. *Pleurosaurus* Müntz. Beitr. I. tab. 6 fünfzehig mit vielen Rippen tragenden Wirbeln soll dasselbe Thier sein. S. v. Meyer Palaeontogr. X. 37 wies daran eigenthümlich wulstige Zähne nach, welche ihn an *Acrodus* erinnerten, und möchte sie daher mit *Acrosaurus* pag. 147 in eine Familie stellen. Einen eigenthümlichen Gegensatz bildet damit *Campsos-*

*gnathus longipes* Wagner Münchn. Abt. IX. 96 von Kehlheim (*καυρός* zierlich), Monitorartiger Kopf mit spizen Zähnen, langer vogelartiger Hals, kurze Vorderfüße, Hinterglieder ungewöhnlich lang durch die Tibia. Von der Schnauzenspitze bis zum Becken etwa 1 Fuß lang.

### Dritte Ordnung:

#### Meersaurier. Enaliosauri Owen.

(als Meer.)

Diese schon durch Cuvier in volles Licht gestellte Gruppe zeichnet sich besonders durch ihre floßenartig ausgebildeten Bewegungswerkzeuge (Ichthyopterygia) aus, wodurch sie zwar wie die Fische auf ein ausschließliches Wasserleben hingewiesen zu sein scheinen, doch athmeten sie nicht durch Kiemen, sondern wie die Cetaceen durch Lungen. Unter den vorweltlichen Amphibien nehmen sie unbedingt eine der ersten Stellen ein, einmal wegen ihres merkwürdigen Baues, sodann aber auch wegen ihres gar häufigen Auftretens. Man kennt daher viele in den vollständigsten Skeleten, wenn gleichwohl die Art der Erhaltung nicht selten die Beobachtung erschwert. Ihre Haut mußte nackt sein, denn man hat trotz der zahlreichen Forschungen noch nirgends auch nur Andeutungen irgend einer Bedeckung finden können. Alle Abweichungen von Reptilien tendiren mehr zu den Fischen als zu den Cetaceen: starke Biconcavität der Wirbel, große Entwicklung der Rippen bis zum Epistropheus hinaus, Größe des Zwischentiefers, Art der Befestigung der Zähne, Flossen zc.

Die ersten Glieder dieser merkwürdigen Gruppe treffen wir bereits im untern Muschelkalk, nämlich in den tiefsten Lagen des sogenannten Wellensolomites, im obern Lias sind sie jedoch am zahlreichsten; schon im Solnhöferschiefer werden sie sparsamer. Doch reichen die jüngsten bis in die Weiße Kreide. Sie zerfallen in zwei Abtheilungen:

- a) Ichthyosauri mit kurzem Halse,
- b) Plesiosauri mit langem Halse.

Beide in ihrer Art gleich merkwürdig und gleich entfernt von allen Analogien mit lebenden Formen.

#### a) Ichthyosauri, Fischsaurier, Tab. 11.

Die noch heute berühmteste und ergiebigste Quelle fossiler Ichthyosaurer, Boll und Ohndens, hat auch die ersten deutlichen Stücke geliefert, welche aber leider zu spät Eigenthum des gelehrten Publikums wurden: ein Licentiat der Medicin Mohr machte nämlich schon im Jahr 1749 dem Stuttgarter Gymnasium ein Geschenk mit mehreren Resten vollständiger Thiere, die er beschreibt und mit vielem Takt in die Klasse der Haifische stellt. Erst Jäger (de Ichthyosauri sive Proteosauri fossilis speciminibus) hat sie 1824 beschrieben. Vor Mohr kamen zwar schon Schenckzer in der Umgegend von Altdorf einzelne Wirbel zu Händen, er hielt sie aber für Menschenwirbel, so ungenau war der berühmte Naturforscher im Vergleichen, während sie Baier (Oryctographia Norica 1788 pag. 55) gut als „Ichthyo-

spondyli“ abbildete. So haben denn die Engländer, begünstigt durch die großartigen Aufschlüsse ihrer Meeresküsten, das ungeschmälerte Verdienst der ersten Bekanntmachung. Sir Everard Home bildete in den Philosophical Transactions 1814 pag. 571 eine Reihe von Resten ab (darunter einen vortrefflichen 4' langen Schädel), welche sich etwa 40' über dem Meerespiegel an der unterwaschenen Küste von Dorsetshire zwischen Lyme und Charmouth im „Blue Lias“ gefunden hatten. Er schreibt sie einem Geschöpfe zu, was den Fischen näher stehe, als irgend einer andern Thierklasse, namentlich wegen der Biconcavität der Wirbel, und wegen der Knochenplatten, welche die Sclerotica der großen Augen bedecken. König, Conservator der Mineralogie am brittischen Museum, gab ihm daher den passenden Namen *Ichthyosaurus*. 1816 (Phil. Transact. pag. 318) lernte Home die Vorderfüße mit ihren Polygonalplatten kennen, die er mit denen der Haifische vergleicht, was ihn noch mehr in seiner ersten Ansicht bestätigte. Namentlich glaubte er, daß die zwei Köpfe der Rippen, welche nur mit dem Wirbelförper articuliren, sich mit einem luftathmenden Thiere nicht vereinigen ließen. Als er indessen 1818 (Phil. Transact. pag. 24) das T förmige Brustbein fand, welches an Ornithorhynchus erinnerte (aber bei Lacerten sich eben so findet), wurde er wieder in seiner Ansicht wankend. Endlich erkannte Home 1819 (Phil. Transact. pag. 212) an einem ganzen Skelet, daß das Thier vier Füße hatte, die tief biconcaven Wirbel fand er auch bei Siren und Proteus, und gab ihm nun den Namen *Proteosaurus*, der aber nicht angenommen ist, obgleich der berühmte Anatom sich vor Cuvier um die Kenntniß des Thieres das größte Verdienst erworben hat. Seine Zeichnungen, z. B. vom Kopf, Brustapparate, Fuß zc. sind zum Theil so außerordentlich vollständig, daß man gleich erkennt, die englischen Erfunde bei Lyme müssen an Schönheit unsere deutschen weit übertreffen. Die Gebirgsmasse, in welcher die Knochen liegen, ist weicher, und namentlich haben die Knochen viel weniger durch Druck gelitten.

Indeß blieb für Cuvier (3te Ausgabe der Recherch. sur les oss. foss. V. 2 pag. 447) noch eine bedeutende Nachlese. Wir lernen hier den Meister in seiner ganzen Größe kennen, der obgleich mit geringerem Material versehen dennoch zu viel festern und bestimmtern Resultaten gelangte.

### Ichthyosaueren des Lias.

Nehmen bei weitem die erste Stelle ein, und auffallender Weise liegen sie bei uns fast immer nur in der Oberregion des Lias; zwar gehen einzelne in manchen Gegenden, wie namentlich im Elsaß, tiefer bis auf Lias  $\alpha$  im Rhonebassin sogar bis zur Pilonotenbank (Dumortier Etud. Paléont. tab. 2) hinab, allein selten bekommt man dort etwas Vollständiges. Die Hauptfundorte bildet der Lias  $\epsilon$  in Deutschland vom Kloster Banz gegenüber Staffelfein am Main durch Franken und Schwaben hindurch bis zum Fuße des Randen (Kanton Schaffhausen); in Frankreich Curcy in der Normandie; in England Whitby. Eine merkwürdige Ausnahme macht dagegen Lyme Regis an der Englischen Südküste: dort kommt ein oberes und unteres Saurierlager vor, und meine langjährige Vermuthung, daß *J. communis* nach Lias  $\alpha$  gehöre (Zura pag. 91), hat sich bestätigt (Wagner, Münch. Gelehr. Anz. 1860 pag. 412).

Zähne Tab. 11 Fig. 3 sind kegelförmig oben mit schneidigen Kanten, doch sollen diese Kanten bei manchen Species sich gar nicht vorfinden. Man kann daran drei Regionen mit bloßen Augen ziemlich bestimmt unterscheiden: oben die Kronenspitze mit der Schmelzlage, der Schmelz zeigt keine eigentliche Streifung, sondern nur kleine Unebenheiten, sein Glanz ist matt, doch der stärkste am ganzen Zahn; in der Mitte schneidet der Cementring unter gut erkennbarer Linie gegen den Schmelz ab, sich über ihn hindeckend, so daß also der Schmelz unter dem Cementringe noch eine Zeit lang fortzugehen scheint; unten das Wurzelende mit runzeligen Längsfurchen und zelligen Zwischengewebe. Am Cementringe schnürt sich der Zahn gern ein wenig ein, das Wurzelende verdickt sich dagegen etwas, unten ist es nicht zerrissen, sondern nach Art der Haifischzähne gut abgeschlossen, ein Zeichen, daß der Zahn mit dem Kieferknochen nicht verwuchs, die Zähne vielmehr frei im Zahnfleische standen, aber in einer tiefen Rinne der Kieferknochen. Sie fielen daher nach dem Tode des Thieres leicht um, und wurden zerstreut; das erschwert das Zählen sehr. Im Durchschnitt zählt man nicht viel über 40 in einer Kieferhälfte. Am



Fig. 48. Wurzelende findet sich öfter eine halbeisförmige Grube (Zura tab. 97 fig. 13), an diesem Punkte entwickelte sich der neue Ersatzzahn, mit dessen Wachsthum das Loch größer ward, bis endlich der junge den alten gänzlich hinausdrückte. In der Mitte des Zahnes steckt eine kegelförmige gewöhnlich mit Kalk- oder Schwerspath ausgefüllte Keimhöhle, sie beginnt mit ihrer Spitze ein wenig oberhalb des Cementringes, erweitert sich dann schnell nach unten, hört aber wieder schnell auf, so daß ein großes Stück des Wurzelendes compact bleibt. Auf einem Querschnitt gewahrt man unterhalb der Schmelzschicht noch eine lichtere Lage, ehe die Zahnschicht kommt. Schneidet man den Zahn an der Unterregion des Cementringes durch, wo die Keimhöhle bereits sehr breit ist, so sieht man unterhalb der Cementschicht eine wellig eingebogene Doppellinie, welche Owen zuerst entdeckt und für Cementfalten erklärt hat (Fig. 3. b), mir scheint es vielmehr die Schmelzschicht zu sein, welche unter dem Cementringe fortsetzt, und an ihrem Unterende sich ein wenig faltig einschlägt, ehe sie aufhört.

Das Auge nimmt  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{5}$  der ganzen Schädelnlänge ein, erreicht also eine enorme Höhe. Im englischen Lias kommen Exemplare vor, wo dasselbe noch seine natürliche Wölbung erhalten hat, weil die Oberfläche durch sehr dicke Knochenplatten verstärkt ist. Die Hülle des Auges von Säugethieren besteht bekanntlich hauptsächlich aus der weißen Haut (Sclerotica), die hart und undurchsichtig durch ihre Festigkeit dem Augapfel gehörige Stütze gewährt; nur vorn findet sich ein durchsichtiger Kreis, die Hornhaut, durch welche die Iris und in der Mitte die schwarze Retina hindurch scheint. Die schwarze Kreisfläche mit der durchscheinenden Retina heißt Pupille, welche bald größer bald kleiner wird, je nachdem sich die Iris zusammenzieht. Bei Raubvögeln und Lacerten wird die Sclerotica von etwa 12—16 länglichen Knochenplatten bedeckt, die mit denen der Ichthyosauren die größte Verwandtschaft darbieten. Bei Crocodilen finden wir nichts davon. Bei Fischen kommen zwar auch starke Verknöcherungen vor, es sind aber nicht Platten, sondern z. B. bei Xiphias zwei gewölbte Knochenkapseln, welche die Sclerotica umgürten. Bei einem sogenannten *I. tenuirostris* s

zähle ich mit großer Bestimmtheit 17 solcher länglichen Platten, welche ihren Ossificationspunkt am äußern Rande haben. Eben so viele zählte Owen beim englischen *I. communis* α. Zwar biegt sich rings noch ein Stückchen von den Platten nach der Hinterseite des Augapfels herum, daher sind die platt gedrückten Augen in dieser Gegend auch gewöhnlich zerrissen, bei weitem der Haupttheil der Platten liegt aber auf der Vorderseite. Die Stelle der durchsichtigen Hornhaut, wo also Iris und Pupille sich befanden, ist ein offenes sehr regelmäßiges Kreisloch, da von diesen weichern Theilen sich nicht die Spur erhalten hat. Bei *Lyme* kommen Augen von der Größe eines Mannskopfes vor!

Am Schädel (ich nehme den des *I. tenuirostris* α zum Muster) fällt die lange delphinienartige Schnauze auf, sie besteht aber der Hauptsache nach nicht aus den Ober-, sondern aus den Zwischenkieferbeinen 17, daher stehen auch die Nasenlöcher an der Schnauzenwurzel unmittelbar vor den großen Augen. Deutlich führt eine tiefe Furche von der Schnauzenspitze dem Zahnrande parallel in das Nasenloch hinein. Wenn nicht verdrückt, ist das Nasenloch jederseits ziemlich groß: darunter liegt der kleine dreiseitige Oberkiefer 18 mit etwa 8 Zähnen; dahinter das Thränenbein 2', welches also das Auge vom Nasenloche trennt; endlich darüber das Nasenbein 3. Mithin tragen zur Umgrenzung des Nasenloches die vier Knochen 18, 2', 3, 17 bei. Zur Umgrenzung des Auges dagegen: unten der ganzen Länge nach das Jochbein 19, ein sehr schmaler Knochen; oben wie es scheint das Vorderstirnbein 2 und Hinterstirnbein 4, letzteres ist das größere und hat unmittelbar über dem Auge einen starken convexen Knochenpunkt, welcher das Auge von oben her schützt, am hintern Augenrande zieht es sich in einem langen schmalen Fortsatze, der die Augenhöhlen von den Schläfgruben trennt, zum Jochbein herum. Die Hauptstirnbeine 1 liegen zwischen den großen Knochenpunkten der Hinterstirnbeine und scheinen sehr klein zu sein, auf ihrer Hinterseite in der Medianlinie finde ich zuweilen eine große runde Fontanelle. Die Scheitelbeine 7 zwischen den Schläfgruben sind hakenförmig und bedeutend groß, sie bleiben lange weit von einander getrennt, daher trifft man in der Medianlinie gewöhnlich eine unregelmäßige Längspalte, die sich in der Mitte auch wohl eiförmig erweitert. Ein scharf abgegrenztes rundes Scheitelloch wie bei Lacerten und Mastodontosauriern ist jedoch nicht vorhanden. Da die hintern Arme der Scheitelbeine gabelförmig auseinander gehen, so gleicht diese Parthie des Schädels sehr den Lacerten. In der Gabel hat das obere Hinterhauptbein 8 seinen Platz, ebenfalls von vierseitiger Gestalt, wie bei Lacerten; die seitlichen Hinterhauptbeine 10 sind sehr deutlich von einem Gefäßloch durchbohrt; das Basilarbein 5 läßt sich an seinem dicken Gelenkknopf leicht unterscheiden. Die Hinterhauptbeine 8, 10, 5 hängen nur sehr schwach unter sich und mit den übrigen Schädelknochen zusammen, also wie bei Eidechsen. Auch das isolirte Paukenbein 26 zur Gelenkung des Unterkiefers findet man leicht; es hat unten hinten eine dicke flach-concave Gelenkfläche, vorn und oben einen breiten flügel förmigen Anhang. Vom Schlafbein kann man den Schuppentheil 12, welcher mit dem Flügel des Paukenbeins gelenkt, und den Ziyentheil 23, der in der hintern äußern Ecke der Schläfgruben seinen Platz hat, gut erkennen. Bei von oben verdrückten Schädeln erscheinen die Schläfgruben gar nicht



unbedeutend, an Schädeln von 1' sind sie etwa  $\frac{5}{4}$ " lang und 1" breit, von eiförmiger Gestalt. Allein sie werden sammt den Kopfnochen gewöhnlich außerordentlich stark zerquetscht, was gleichfalls nur wenig schließende und stark durchbrochene Schädelknochen vermuthen läßt. Das Keilbein Tab. 11 Fig. 4 kann man von der Unterseite her recht gut bloß legen: der Keilbeinkörper 6 ist vierseitig und nur sehr wenig mit dem Basilarbein verwachsen; merkwürdig sind auf der Unterseite zwei Gefäßlöcher, die etwas schief nach vorn den Körper durchbrechen, und sich auf der Oberseite (Hirnseite) zu einem runden sehr markirten Loche, ähnlich dem Scheitelloche der Lacerten, vereinigen. Die Löcher erinnern sehr an die vermeintlichen Choanen der Teleosaurier (pag. 124 Zeile 1). Nach vorn streckt sich der schwerdtförmige Fortsatz wie ein langer Spieß hinaus. Die Flügelbeine sind hinten ziemlich breit, vorn spizen sie sich aber scharf zu, die Spitze reicht viel weiter nach vorn als die des schwerdtförmigen Fortsatzes. Die Gaumenbeine setzen sich mit sehr schiefer Naht außen an die Spizen der Flügelbeine, und spizen sich ebenfalls sehr stark nach vorn zu. Diese fünf nach vorn gekehrten Spizen geben dem Schädel ein sehr eigenthümliches Aussehen, dazu kommen noch die Spizen der Eck- und Deckbeine des Unterkiefers. Noch ein paar rippenartige Knochen findet man häufig, die in der Hinterregion unter den Flügelbeinen zu liegen pflegen, es sind die Hörner des Zungenbeins, das noch weniger complicirt als bei den Lacerten gewesen zu sein scheint.

Die Unterkiefer bestehen jeder aus sechs Stücken, doch sind deren Grenzen schwer zu verfolgen. Von der äußern Kieferseite sieht man vier: vorn das Zahnbein (z), es reicht genau so weit als die Zähne nach hinten, hat außen eine markirte Furche, entsprechend der des Zwischenkiefers, mit welcher sie parallel geht; dahinter folgt das Kronenbein (k), das ebenfalls eine Furche hat, die nach hinten in einem Gefäßloch endigt; unter dem Kronenbein liegt das Eckbein (e); endlich bildet das Gelenkbein (g) ganz hinten oben den Gelenkkopf. Von der Unterseite sieht man besonders leicht das Deckbein, welches mit seiner Spitze vorn im Winkel der Symphyse beginnt. Das Schließbein liegt auf der Innenseite des Kronenbeins.

Die Wirbelsäule hat Wirbelskörper wie Damenbrettsteine, und der Bogentheil ist damit nur äußerst wenig verwachsen, überdieß besitzen die Bogentheile nur sehr kurze Gelenkfortsätze (p. obliqui) und die Querfortsätze fehlen gänzlich, die Rippen articuliren daher nur mit den Höckern der Wirbelskörper. Die Thiere hatten eigentlich wie die Fische gar keinen Hals. Denn Atlas und Epistropheus sind innig mit einander verwachsen, ebenso die Dornfortsätze der zugehörigen Bogentheile, und gleich der Epistropheus trägt eine kleine Rippe; die zweite und dritte Rippe für den dritten und vierten Wirbel scheinen zwar nur kurz zu bleiben, aber schon die folgenden stehen der Hauptrippe an Länge wenig nach. Die Rückenwirbel haben seitlich zwei lange über einander stehende Höcker (weiter nach hinten verkürzen sich diese), die vordern Schwanzwirbel nur einen runden, die hintern etwas comprimirten keinen. Ein Heiligenbein kann man nicht unterscheiden. Die Wirbelskörper beginnen am Halse in mittlerer Größe, nach hinten werden sie immer höher, und in der Gegend des Heiligenbeins erreichen sie etwa ihre größte Höhe, von hier nehmen sie ab, sind aber an der Schwanzwurzel noch sehr kräftig, plötzlich läßt jedoch diese Größe bedeutend nach. Die meisten auf der Vorder-

seite gefurchten Rippen sind zwar zweiköpfig, aber die Köpfe nur sehr kurz. Die mittlern Rippen sind sehr lang, und bestehen aus einem Stück, nach hinten werden sie allmählig kürzer. Gabelte Sparrenknochen sind hinten nicht vorhanden, sondern es scheinen dieses nur einfache Stäbchen zu sein, die jederseits als verkürzte Rippen noch eine Zeitlang hinter dem Becken fortlaufen. Bei vielen Skeleten fällt eine sehr große Menge feiner Rippen auf, vielleicht fünfmal dünner als die Hauptrippen. Sie liegen meist sehr unregelmäßig zerstreut in der Bauchgegend des Thieres, man muß sie daher wohl für Bauchrippen halten, oder für Knochengräten, die frei im Fleisch saßen. Lagen sie nicht so tief im Bauche, so würde man bei ihrem Anblick an Fischgräten erinnert. Die Zahl der Wirbel beträgt bei kleinen 120, bei großen über 150. Rippen vom Halse bis zum Becken etwa 45—50.

Die vordern Extremitäten Tab. 11 Fig. 5 übertreffen die hintern bedeutend an Größe. Den Brustapparat sieht man besonders schön, wenn die Individuen auf dem Rücken liegen. Am leichtesten finden wir das T förmige *Sternum* b, dessen Querstück sich an den Enden nadelförmig zuspitzt. Die beiden *Coracoidealknochen* c bilden die breitesten Platten, welche wir am ganzen Thiere finden: es sind vierseitige Tafeln, in der Medianlinie etwas verdickt und mit einander verwachsen, nur vorn bleibt für den Stiel des *Sternum* ein schmaler Raum offen. Die Hinterseite ist auffallend dünn, auf der Vorderseite nach außen findet sich ein schmaler aber sehr markirter Ausschnitt, die äußere Gelenkfläche ist am dicksten und doppelt: davon gehört die hintere größere dem Oberarm h, die vordere kleinere der *Scapula* s. Die *Scapula* ist oben schmal unten breiter mit einer schwachen Neigung zur Gabelung. Am schwierigsten bekommt man über die Form der *Schlüsselfeine*s Sicherheit, es sind rippenartige Knochen, oben schmal, unten allmählig breiter werdend, der Vorderrand schön convex schlägt sich ein wenig nach unten über. Der *Oberarmknochen* h ist kurz und platt, der *Gelenkkopf* oben stark verdickt, unten wird er glatt, und die *Gelenkfläche* mit dem *Radius* bleibt merklich kürzer als die mit der *Ulna*. Der *Radius* r liegt auf der Vordern- oder Daumenseite, und die *Ulna* u auf der hintern. *Handwurzelknochen* kann man nicht mehr unterscheiden, sondern die *Polygonalknöchelchen* liegen in 5—6 mehr oder weniger regelmäßigen Längsreihen, zwischen welchen sich auch noch hin und wieder kürzere Zwischenreihen einfügen, die zusammen eine vollkommene Flosse bilden, in der man zuweilen über 100 Knöchelchen zählt.

Die hintern Extremitäten bleiben entschieden oftmals sogar auffallend kleiner als die vordern. Vom Becken B Fig. 2 ist nur ein einziger länglicher Knochen vorhanden, der frei im Fleisch steckt. An guten Stücken findet man ein kleines Loch darin. Der *Oberschenkel* sieht dem *Oberarm* sehr ähnlich, ebenso die gekerbte *Tibia* dem *Radius* und so der übrige Theil des Fußes.

Daß die Füße mit einer Flossenhaut überzogen waren, folgt schon aus der Lage der *Polygonalknochen*, denn diese hängen nur in der Oberregion des Fußes hart an einander, an der Spitze lassen sie einen großen Zwischenraum zwischen einander, sie mußten also in einer gemeinsamen Haut stecken. Im Elias von Barrow-on-Soar sind jedoch die Reste so vortrefflich erhalten, daß Owen (Geol. Transact. 2 ser. VI pag. 199) noch die verkohlte Hautsubstanz wirklich nachgewiesen hat, namentlich sollen die Finnen auf der

Hinterseite mit knorpeligen Strahlen wie beim Haijisch gefranzt gewesen sein. Selbst Eindrücke der Körperhaut bildet Buckland (Geol. and Miner. tab. 10) aus der gleichen Gegend ab, Abdrücke der Epidermis und Zeichnungen vom Adernetz und der Lederhaut werden beschrieben. Scheinbar waren die Thiere nackt, wie Wale und Frösche, denn sonst müßte man deutlichere Reste ihrer Hautbedeckung finden, als Coles (Quart. Journ. IX. 79) abbildet, die höchstens auf Spuren von „setiform or bristly scales“ hindeuten.

Auch auf ihre Lebensweise darf man Schlüsse wagen: wir finden zwischen den Rippen gar häufig eine kohlschwarze Masse angehäuft, darin liegen eine Menge Fischschuppen, die ausschließlich einem kleinen Fische, dem *Ptycholepis Bollensis*, angehören. Daß dieses noch der Inhalt des Magens sei, darüber dürfen wir gar nicht zweifeln; die schwarze Masse rührt von Poliginiten her, deren Dintenbeutel sich in der gleichen Schicht so trefflich erhalten finden: Fische und Cephalopoden waren daher ihre Hauptnahrung. Man behauptet sogar, daß sie auch ihre Jungen gefressen hätten. Wir haben zwei *quadriscissi* von  $9\frac{1}{2}$ ' Länge mit Zungen von fast  $2\frac{1}{2}$ ' Länge im Leibe, bei beiden kehrt sich die Schnabelspitze nach hinten zum After. Aber das eine liegt dergestalt gestreckt, daß während die wohlerhaltene Mundspitze bis zur Beckengegend reicht, die letzte Schwanzspitze fast noch unter dem Halse in der Kehle steckt. Man kann sich hier kaum des Gedankens erwehren, daß die Brut verschlungen wurde, und der Bestie im Rachen stecken blieb; das andere dagegen liegt gekrümmt zwischen Magen- und Beckengegend, gleich dem Embryo im Uterus. Weiteres bei H. Jäger (N. Act. Phys. med. XXV. 2 pag. 961), der ein lebendig gebären wahrscheinlich zu machen sucht.

Koprolithen findet man in Deutschland nur selten mit ihnen, in England desto häufiger: es sind etwa 3" lange Knollen von kartoffelartiger Form, deren deutlichste Exemplare sich spiralförmig winden, was an der hintern Hälfte eine äußere Spirallinie zeigt. Es mußte also am Ende wie bei Haijischen der Darmkanal spiralförmige Umgänge haben (Buckland, Geol. and Miner. Tab. 15). Daraus wird denn weiter geschlossen, daß der Umfang der Lungen und des Magens so groß war, daß für den Darmkanal nur wenig Platz blieb, daher die Natur den Darmweg durch spirale Gänge verlängerte.

Die Form des Thieres mußte allerdings eine sehr eigenthümliche sein: der dicke Kopf mit riesigen Augen endigt in einem mageren Delfinartigen Schnabel; wie bei Fischen kann man von einem Halse gar nicht sprechen, sondern der comprimirte Bauch erweiterte sich gleich zu großen Dimensionen, was klar aus der Länge der Rippen folgt. Vorn war also die Hauptkraft des Leibes concentrirt, namentlich in dem äußerst kräftigen Brustgürtel. Nach hinten nahm aber eben so schnell die Stärke wieder ab, denn die Hinterfüße sind nicht blos klein, sondern den Wirbelkörpern, ob sie gleich in der Gegend der Hinterfüße die größte Stärke am ganzen Leibe haben, fehlt es an jedem bedeutenderen Fortsatz, der auf einen größern Umfang schließen ließe, und der Schwanz endigte zuletzt wie eine dünne Peitsche.

Die Ablagerung der Skelete verdient endlich auch noch kurz ins Auge gefaßt zu werden. Gewöhnlich liegen sie auf der Seite, doch kann man daran noch meist eine gut- und eine schlechterhaltene unterscheiden, man sieht das namentlich an den Flossen: entweder sind beide Flossen der rechten Seite

gut erhalten, und beide der linken Seite in ihre Knochen auseinander gefallen, oder umgekehrt. Die gute Seite ist immer die Unterseite, auf der sich das Thier ablagerte, ihre Knochen wurden durch den Schlamm, in welchen sie sich eindrückten, geschützt, während oben kein schützender Schlamm war. Hier fielen die Theile während der Verwesung auseinander, und wurden in der Nachbarschaft zerstreut. Der dünne Schwanz, besonders an seiner Spitze, mußte am leichtesten der Zerstörung ausgesetzt sein, von ihm finden wir daher gar häufig die Wirbel zerstreut. Aus dieser Dislocation der Schwanzwirbel (Geol. Transact. V pag. 511) hat Hr. Owen schließen wollen, daß sie eine hohe vertikale Finne hatten, mit welcher das Wasser spielte und sie dann abbrach. Namentlich würde dazu die Compression der letzten Wirbelkörper stimmen. Aus dem Ganzen darf man mit Bestimmtheit folgern, daß die Ablagerungen nur langsam Statt fanden, nirgends in hässiger Eile.

Die verschiedenen Species lassen sich sehr schwer auch nur mit einiger Sicherheit feststellen. Die Verwirrung ist deshalb so groß, weil man lange das Vorkommen von *Lyme Regis* im *Lias α* mit dem im deutschen *Lias s* verwechselte. Dort in *α* bestimmte Conybeare 1822 (Geol. Transact. 2 Ser. I. pag. 103) vier Species, *communis*, *intermedius*, *tenuirostris*, *platyodon*. Keiner davon ist in Deutschland mit Sicherheit nachgewiesen, denn die Fundstellen in unserm obern *α* (Arietenkalk und Delschiefer) liefern wenig und unvollkommenes. Merkwürdig genug wiederholen sich in *s* zwar ähnliche Dinge, aber es scheinen alles nur Erfassformen zu sein, wie sich vor allem aus den Flossen zu erkennen giebt, deren vordere Polygonalknochen zahlreicher gekerbt sind, als bei den ältern. Ungekerbt war *communis* und *platyodon*; zweigekerbt (*biscissus*) scheint *tenuirostris* zu sein; während im schwäbischen *s* ein ungekerbter kaum bekannt ist, alle sind bi-, tri-, quadri- bis multiscissi (Zura pag. 217). Wright (Quart. Journ. 1860 pag. 397) versetzt die englischen schon in die Pflonotenbant und höher.

1) *Ichthyosaurus communis α* Conyb. Geol. Transact. 2 ser. I Tab. 15. Die Zahnkronen sollen gegen die Regel rund sein, und nicht kantig. Der Schnabel auffallend dick, gleicht vom Hinterhaupte bis zur Schnauzenspitze einer gleichmäßig abnehmenden Pyramide, man hätte ihn darnach *crassirostris* nennen sollen. Gleich der erste durch Home bekannt gemachte Schädel von 4' Länge (Phil. Transact. 1814 Tab. 17) war ein Musterexemplar. Indessen die allerschlagendsten Unterschiede liefern die Füße: Owen nimmt für die Vorderfinnen wenigstens sieben Finger an, also zwei mehr als gewöhnlich, und von diesen ist an dem Vorderrande nicht ein einziger Polygonalknochen gekerbt, nicht einmal der Radius! Alle Füße, welche ich in Süddeutschland kenne, haben wenigstens zwei gekerbte Polygonalknochen. Nach dem Schädel zu schließen, müssen die Thiere mehr als 20' Länge erreicht haben, sie sollen wie der Name sagt in England die gewöhnlichsten sein. In Deutschland ist das nicht der Fall. Einzelne Knochen finden wir in den Arietenkalken (Friedrichsstraße bei Hechingen) und Delschiefern (Düßlingen), sie könnten ihm oder dem *I. intermedius* angehören. Der Schädel von Mohr (1749) im Stuttgarter Gymnasium (Bäcker, Foss. Rept. Tab. 1 Fig. 1 n. 2) ist allerdings sehr dicksnabelig, auch ich habe seit 20 Jahren einen gleichen  $1\frac{3}{4}$ ' langen von Holzmaden erworben, indessen Füße und Gerippe kenne ich noch nicht, das macht auch die Schädel zweifelhaft.

2) *Ichthyosaurus tenuirostris* Conyb. mit schlanken Zähnen. Die

Dünne des Schnabels fällt besonders bei unverdrückten sehr auf, ihre Köpfe gleichen riesigen Schnepfenköpfen im allgemeinen Umriffe. Die englischen sollen nur zwei Kerben (*biscissi*) zeigen. Uebrigens ist es noch gar nicht so ausgemacht, ob alle nach Alpha gehören. Denn Delabeche erwähnt des *tenuirostris* ausdrücklich am Golden Cap, wo nur der obere Nas ansetzt (Wahrheitshefte 1858 pag. 308). Der schwäbische *I. tenuirostris* tab. 11 fig. 2 und 7 hat dagegen an den Vorderfinnen vier Finger und hinten noch einen kürzern fünften Nebenfinger, an den Hinterfinnen nur drei und hinten noch einen kurzen vierten Nebenfinger. An beiden Füßen finden sich außer Radius und Tibia noch zwei Polygonalknochen auf der Daumen- oder Hinterhandseite gefügt (*quadrissemi*). Wahrscheinlich wird *I. acutirostris* aus Nas 2 von Whitby ihm darin gleichen. Viele Individuen bleiben nur klein. An einem sehr vollständigen Exemplare mittlerer Größe von

4' 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" Länge zähle ich 125 Wirbel, von denen der letzte noch 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" Durchmesser hat, 48 Rippen, im Vorderfuße 63 Polygonalknochen (kleine mögen noch viele fehlen). Der Kopf mißt 13<sup>1</sup>/<sub>2</sub>", die Wirbelsäule vom Atlas bis zum 50ten Wirbel, der etwa dem Heiligenbeine entspricht, 21<sup>3</sup>/<sub>4</sub>", auf den Schwanz kommen also noch 23<sup>3</sup>/<sub>4</sub>". Allein der Schwanz ist nicht ganz, denn der letzte Schwanzwirbel hat noch gegen 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" Durchmesser. Nach andern Schwanzspitzen ergänzt würde man noch 2" haben bis zu den Wirbelkörpern von 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" Durchmesser, d. h. 25 weitere Wirbel. Ja ich habe Schwanzspitzen gesammelt, wo die letzten Wirbel nur <sup>1</sup>/<sub>2</sub>" messen, dann kann aber am äußersten Ende das Zählen nicht mehr bewerkstelligt werden. Man darf also im Durchschnitt 5' Länge, 150 Wirbel, wovon <sup>2</sup>/<sub>3</sub> auf den Schwanz kommen, annehmen, dann würde der Kopf mehr als <sup>1</sup>/<sub>3</sub> der Gesamtlänge betragen. Es kommen öfter kleinere Exemplare vor, doch gehören solche von 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>' Länge (also von halber Länge des genannten) schon zu den seltenern. Häufiger sind die größeren, ich will hier noch ein sehr vollständiges von

9' 7" Länge beschreiben, mit 157 Wirbeln, wovon die letzten kaum <sup>1</sup>/<sub>2</sub>" Durchmesser zeigen. Die Wirbelsäule krümmt sich vom Halse ab in die Höhe, erreicht schon am 16—20ten Wirbel die höchste Convergenz, und fällt dann wieder sehr allmählich ab. Der Kopf mißt etwa 20"; die ersten 50 Wirbel 4' 3", der Schwanz 3' 8". Der Wanst hatte gleich vorn etwa unter dem 16—20ten Wirbel über 2' Höhe, was man aus der Lage der Rippen gut beurtheilen kann. Der größte Körper des Lendenwirbels erreicht fast 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" Höhe. Diese Dimensionsverhältnisse sammt dem ganzen Habitus sind zwar ein Wenig anders, als bei den fünf- oder sechsfingigen, doch gleichen die Flossen sich sehr, ich zähle vorn 73 und hinten 30 Polygonalknochen, und an dieser Zahl möchte wenig fehlen. Die vordere ist 8" 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" lang und 3" 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" breit, die hintere dagegen 3" 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" lang und 1" 11<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" breit. Eine andere Finne von 1' 3" 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" Länge würde noch größere Thiere andeuten, alle haben vier Hauptfinger mit einem hintern Nebenfinger an der Vorderfinne, und den Radius miteingerechnet vier gefügte Polygonalknochen. Die *Quadrissemi* herrschen in 2 durchaus vor. Seltener, aber wiederholt gefunden ist ein *Triscissus* (Zura pag. 219). Ganz absonderlich wegen seiner ungeheuren Schnabellänge erscheint dagegen

3) *Ichthyosaurus longirostris* 2 Jäg. N. Act. Phys. med. XXV. 2 pag. 940 aus der Mitte von Nas 2. Es war ein *biscissus* (Zura pag. 217).

Der spießartige Oberkiefer mißt von der Spitze bis zum Nasenloch 3 Fuß 8 Zoll, hat seitlich eine tiefe Furche, die sich nach vorn in einzelne Gruben zersplittert. Eine der abentheuerlichsten Formen. Wahrscheinlich gehört Bronn's I. integer Jahrb. 1844 pag. 679 ihm an, wenigstens stimmt der Habitus des Fußes. Möglich sogar, daß die Kerben noch verborgen liegen, wie die abgestuzte Form der ersten zwei Polygonalknochen vermuthen lassen könnte.

4) *Ichthyosaurus platyodon*  $\alpha$  nannte Conybeare die Riesenform mit stumpfen Zähnen von Lyme Regis, deren Polygonalknochen nur dreigekerbt (*triscissi*) sein sollen. Es ist das gegen unsern *I. platyodon*  $\epsilon$  (*multiscissus*) ganz was unerhörtes, da hier alle Polygonalknochen auf der Vorderseite tiefe breite Schlitze haben, vielleicht die allerletzten ausgenommen. Sie liefern daher ein lehrreiches Beispiel, wie vorsichtig man bei Speciesbestimmung überhaupt sein müsse, und daß einzelne Stücke dazu durchaus nicht hinreichen. Das vollständigste Württembergische Exemplar aus Bias  $\epsilon$  von Schlierbach mißt

23 Par. Fuß, es zählt etwa 154 Wirbel, allein der letzte etwas comprimirt Schwanzwirbel ist noch 0,017 hoch, 0,013 breit, das Skelet ging also noch weiter fort. Die Kopflänge beträgt  $4\frac{1}{4}$ “, die ersten 50 Wirbel etwa  $8\frac{1}{2}$ “; die folgenden 40 also bis zum 90sten weitere 6“; vom 90sten ab werden die Wirbelkörper schnell klein, und die letzten 64 geben kaum 4“, der Schwanz endigt auch hier peitschenförmig. Die höchsten Wirbelkörper in der Lendengegend sind über 5“ hoch, so daß wenn wir dem ganzen Thiere mit Rücksicht auf den unvollkommenen Schwanz 25' Gesamtlänge geben, wir nur die Höhe des größten Wirbels mit 60 zu multipliciren haben, um auf das Maaß zu kommen. Wir dürfen diese Art zu messen auf die meisten ohne wesentlichen Irrthum zu fürchten übertragen. Die Vorderfinne vom vordern Ende des Oberarms aus gemessen ist  $2\frac{1}{4}$ “ lang und 10“ breit, hat Ulna und Radius eingerechnet 48 Polygonalknochen, aber es fehlen noch viele, die Daumenreihe zählt 14 Platten und alle sind gekerbt! Drei Haupt- und ein Nebenfinger. Die Hinterfinne Tab. 11 Fig. 6 ist  $1\frac{1}{2}$ “ lang und  $6\frac{1}{2}$ “ breit, zählt 42 Polygonalknochen, woran aber viele fehlen, 13 auf der Daumenseite in einer Reihe liegende sind gekerbt, es finden sich zwar nur drei Finger vor, aber möglicher Weise war analog dem englischen noch ein vierter da.

Reste von Thieren ähnlicher Größe sind in Deutschland nicht selten, sie kommen z. B. auch zu Berg bei Neumarkt vor, wie ein prächtiges Exemplar aus der Kreisammlung von Anspach beweist. Ein größeres als das Beschriebene zu Banz gefunden hat Theobori in natürlicher Größe abgebildet und *I. trigonodon* genannt, der Schädel scheint gegen 6' lang gewesen zu sein, die Wirbelkörper sollen 6“ hoch werden, das gäbe eine Länge von 30'. Die größten Wirbel von Württemberg messen  $6\frac{1}{4}$ “ in der Höhe, das gäbe Thiere von reichlich 31'; größere sind bis jetzt nicht gefunden.

*Ichthyosaurus atavus* Tab. 6 Fig. 7—10.

Kommt schon in den Wellendolomiten des Schwarzwaldes unmittelbar über dem Bunten Sandstein vor. Die Wirbel gleichen Damenbrettsteinen, doch verengen sie sich oben etwas stärker, die Bogentheile haben keine Querfortsätze.

Der Oberarm gleicht denen des Ias bedeutend, nur ist der obere Gelenkkopf dicker. Die Finne hatte vielseitige Polygonalknochen, sehr ähnlich den Iasifischen Formen. Der Schnabel ebenfalls sehr lang, und die Zähne standen in tiefen Rinnen. An der Kronenspitze waren die Zähne fein gestreift. Die Summe aller genannten Kennzeichen hebt es über allen Zweifel, daß der Ichthyosaurus-typus sich schon am Anfange der Muschelkalkformation einstellte, und zwar bereits in mehreren Species: atavus Urahn der Ichthyosaurus nenne ich den kleinen, dessen Wirbel 7<sup>'''</sup> Höhe haben, was etwa auf ein Thier von 3' Länge schließen läßt. Ein anderer Wirbel mit 22<sup>'''</sup> Höhe und 20<sup>'''</sup> Breite dürfte nach der Länge beurtheilt etwa einem 8' langen Thiere angehören. Gewiß ist seit dieser Zeit das Geschlecht nicht wieder ausgestorben, wenn wir auch die Reihe der Glieder noch nicht genügend kennen. Die ersten Spuren im

**Schwäbischen Jura** kamen in der Dolithenbank des untern Ias  $\alpha$  bei **Hattenhofen** D. A. Göppingen vor. Die Streifung der Zähne und das Eindringen der Cementlinien auf Schlißflächen tab. 9 fig. 2 ist zu charakteristisch, als daß man irren könnte. Höher im Arietenkalk sind wiederholt Bruchstücke gefunden (Friedrichstraße bei Hechingen). Im untern Ias  $\beta$  bei der Osterdinger Bleiche, im Ias  $\gamma$  bei Hinterweiler, im Amaltheenthon am **Breitenbach** Wirbel. Von letztern **I. amalthei** Jura pag. 217 kamen sogar 9 **Schwanzwirbel** in der Region des Ammonites heterophyllus vor. Die auffallende Flachheit auf der Unterseite scheint ihn ziemlich entschieden von den höhern zu unterscheiden. Andere Schicht andere Reste. So liegen auch im Ias  $\epsilon$  die großen multiscissi immer höher als die quadriscissi. Ein **I. torulosi** Jura pag. 317 kam am Goldbächle bei Waldstetten vor. **I. Zollerianus** Sonst und Jetzt pag. 42 führt uns in den Abraum der blauen Kalke  $\gamma$  des Hohenzollern. Ein mittlerer Rückenwirbel 0,130 hoch und 0,135 breit läßt auf riesige Formen schließen. Dagegen wird ein kleiner nur 0,043 hoch und 0,047 breit, am Ripf ein Schwanzwirbel 0,084 hoch und 0,078 breit. Spuren einer ganzen Formenreihe. Aus Weißem Jura  $\gamma$  kamen uns Schwanzwirbel 0,076 hoch und 0,080 breit und andere Reste eines **I. lacunosae** zu, der wahrscheinlich auch stumpfe Kegelsöhne hatte, wie das wunderbar erhaltene Gebiß aus dem Böhnerz von Melchingen, was ich einstweilen (Jura pag. 788) zu Wagners **I. posthumus** stellte, ob es gleich aus Weißem  $\delta$  stammen wird, in dessen Spalten das Eisenerz liegt. Einen Wirbel aus dem Kimmeridge clay von Westbroote (Wiltshire) nannte Owen **I. trigonius**, vom Cap de la Hève fand sich ein **I. Cuvieri**. Aber die Krone von Allen bildet ein ganzes Skelet aus dem Solnhofen Schiefer, woran die Finnen mit Polygonalknochen an der typischen Form nicht mehr zweifeln lassen. Wagner (Münch. Abt. IX. 119) nannte ihn **I. leptospondylus**, schlug seine Länge auf  $4\frac{1}{2}'$  an, und fand keine gekerbte Randplatte. Ein Kopfstück beschreibt H. v. Meyer (Palaeontograph. XI. 222) von Eichstedt.



Fig. 49.

**Ichthyosaurus campylodon** Dw. Palaeontogr. Soc. 1851 tab. 23 stammt sogar aus dem Gray-Chalk vom Rounddown Tunnel bei Dover. Die stark gestreiften Zähne stehen zwar ungewöhnlich weitläufig, aber aus-

gezeichnete „Damenbrettsteine“ lagen dabei. Die Kiefernspitze von I. Strombecki v. Myr. Palaeontogr. X pag. 83 aus dem Eisenstein des Neocomien von Großböhren im Braunschweigischen erinnert dagegen durch die große Zahl der Zähne und tiefen Kiefernfurchen auffallend an unsere Bohnerzkiefer.

### b) *Plesiosauri* Tab. 10 Fig. 3.

Auch hier sind die Liasischen bei weitem am interessantesten und merkwürdiger Weise lange bloß in England gefunden. Jetzt kennt man sie auch entschieden in Deutschland. Conybeare entdeckte 1821 die ersten Reste davon im Lias  $\alpha$  von Bristol, bald fanden sich nicht nur Schädel, sondern auch ein vollständiges Skelet im Lias von Lyme. Er nannte es *Plesiosaurus* (*πλεσιος* nahe), weil es nach seiner Meinung den Lacerten näher stände als dem *Ichthyosaurus*.

Der kleine Schädel, mehr den Baranen als den Crocodilen gleichend, hat oft nur  $\frac{1}{15}$  von der Totallänge, seine schlanken gestreiften Zähne stehen in besondern Alveolen, aber der Zwischenkiefer wird sehr groß wie bei *Ichthyosauren*, daher öffnen sich die Nasenlöcher an der Basis der stumpfen Schnauze vor den Augenhöhlen. Die Augen waren nach Cuvier gleichfalls mit einem Ringe von Knochenplatten versehen, was jedoch Owen läugnet, no trace of sclerotic plates has yet been discerned in any specimen. Unter Kiefer in der Symphysegegend stark verdickt, die Aeste an den Seiten nicht durchbrochen. Der schlangenartige Hals wird fast so lang als der übrige Theil der Wirbelsäule. Wirbelkörper wie bei *Cetaceen* von zwei Kanälen durchbohrt, die auf der Unterseite nebeneinander in zwei ovalen Oeffnungen münden, ihre Bogentheile trennen sich leicht ab, Querfortsätze sind theilweis vorhanden. Die Biconcavität ist schwach, und in der Mitte erhebt sich wieder eine flache Convexität, das soll sehr charakteristisch sein. Im Allgemeinen aber gleichen sie mehr Teleosauren als *Ichthyosauren*, doch sind die Wirbelkörper mit Ausnahme der ersten des Halses immerhin noch breiter als lang, daher kommt man in Gefahr, sie mit *Cetiosauren* pag. 150 zu verwechseln, deren Bogentheile aber innig mit dem Wirbelkörper verwachsen. Conybeare zählt 33 Halswirbel, Owen sogar 35 mit beilförmigen Rippen, welche wie bei *Crocodilen* mit zwei Köpfen jederseits an den Wirbelkörper articuliren, also die Stelle der die Schlagadern schützenden Querfortsätze vertreten. Die Articulationsstellen am Wirbelkörper sind durch zwei Grübchen bezeichnet. Hinter den beilförmigen stellen sich dann stielförmige Halsrippen ein, anfangs kurz, bald aber sich zu wahren Rippen umformend, die mit ihrem einfachen Kopfe sich an den Querfortsatz des Bogentheils heften. Schwanz auffallend kurz für einen Saurier, die Körper der Schwanzwirbel haben leicht abfallende Querfortsätze, und unten, wo je zwei zusammenstoßen, Gelenkflächen für ausgedehnte gegabelte Sparrknochen, welche aber wie bei *Ichthyosauren* in der Mitte nicht verwachsen. Die Hauptrippen bestehen aus zwei Stücken, einem Rücken- und einem Bauchstück, beide mit einander durch Knorpel verbunden; dazu kommt aber noch ein unpaariges auf der Medianlinie des Bauches, so daß wie bei *Chamaeleon* und *Anolis* zwei auf beiden Seiten sich entsprechende Rippen einen geschlossenen Ring von fünf Stücken bilden. Wie groß dieser Bauchrippenapparat sein mußte, das zeigt das prächtige Exemplar im britischen



Museum, welches Hawkins im Lias von Street (Tab. 10 Fig. 3 davon eine verkleinerte Copie) gefunden hat. Cuvier schloß daraus, daß sie sehr große Respirationsorgane haben mußten. Mitteltst dieses kräftigen Brustkastens konnten sie möglichst viel Luft in die Lungen pressen, und vielleicht länger tauchen, als die sie verfolgenden Feinde.

Die Füße Cheloniern ähnlich sind wirkliche Flossen, und die hintern eher etwas größer als die vordern; alle haben fünf Finger und namentlich kann man noch die runden Hand- und Fußwurzelknochen sehr bestimmt von den Phalangen unterscheiden. Diese Flossennochen sind länglich, in der Mitte zusammengeschnürt, haben keine Gelenkfläche, sondern waren durch Knorpel sehr beweglich untereinander verbunden. Oberarm und Oberschenkel sind an ihrer obern Hälfte schlanker als beim Ichthiosaurus, Radius und Tibia auf der vordern Daumen- oder Fußseite schlank, dagegen Ulna und Fibula platt und hinten mit kreisförmiger Convexität. Die Scapula bildet a strong triradiate bone, wie bei Schildkröten; das größte vor dem Strahl, dem Coracoideum entsprechend, geht zum Brustbein vor. Auch das Becken ist unten mit auffallender Festigkeit geschlossen, ebenfalls wie bei Schildkröten: hinten treten die spathelförmigen Sitz- und vorn die breiten mehr viereckigen Schambeine nicht bloß in der Medianlinie zusammen, sondern sie verbinden sich alle vier unter einander dergestalt zu einer Knochenplatte, daß seitlich ein rundes Loch, entsprechend dem Foramen obturatorium der Säugethiere, abgeschlossen wird. Die Darmbeine bilden dagegen nur dünne schlanke Säulen.

Die Thiere liegen gewöhnlich auf dem Bauche (daher von der Unterseite die Rippen sichtbar), und strecken alle vier Flossen weit von sich, als wären sie im schwimmenden Zustande überrascht worden. Dieß deutet auf eine starke Depression des Körpers hin, denn im Allgemeinen lagern sich die Thiere auf der breitesten Seite. Für die ganz absonderliche Breite des Bauches spricht aber nicht bloß die Lagerung, sondern die merkwürdige Abplattung des Coracoideum und der untere Beckentheil in Verbindung mit dem großen Apparat der Bauchrippen. Die Engländer vergleichen daher das Thier mit einer durch den Körper einer Schildkröte gezogenen Schlange. Die berühmtesten untern Lias = Plesiosaurien Englands sind etwa:

1) *Plesiosaurus dolichodeirus* Con. (*δολιχος* lang, *δειρῆ* Hals) mit 35 Halswirbeln war der erste und berühmteste, mit kleinem Kopfe und etwa gleich langen Flossen erreichte er gegen 10' Länge, und fand sich bei Lyme im untern Lias. *P. Hawkinsii* hat Owen einen 5' 7" langen aus dem untern Lias von Street genannt. Er zählt 90—100 Wirbel, und da keine sehr wesentliche Unterschiede außer der Größe vorhanden zu sein scheinen, so mochte ihn Buckland nicht trennen.

2) *Plesiosaurus macrocephalus* Con. mit 29 Halswirbeln ebenfalls von Lyme zeichnet sich durch die bedeutende Größe des Schädels aus. Die Flossen waren etwas schlanker, und hinten ein Weniges länger als vorn. Das Original Exemplar in der Sammlung des Lord Cole liegt gekrümmt, und gehört einem Thier von 4' Länge an.

3) *Plesiosaurus brachycephalus* Dw. fand sich im Lias von Bitton bei Bristol, und ist 10 $\frac{1}{2}$ ' lang; der Körper des 13ten Halswirbels 1" 2''' lang und 1" 5''' hoch. Morris Catalog stellt als Fundort Whitby an die Spitze. Darnach würde unser

*Plesiosaurus Posidoniae*  $\epsilon$  im Mittelepsilon von der **Delshütte** bei Reutlingen mit diesem zu vergleichen sein, obgleich er um die Hälfte größer ist. Die Stücke gehören alle zu **einem** Fuße, lagen aber im Gebirge durcheinander, daher ist die Anordnung der Phalangen willkürlich. Es stimmt vortrefflich mit dem Hinterfuße von *dolichodeirus* bei Conybeare (Geol. Transact. I tab. 48). Die Oberfläche des Femur hat oben unter dem Gelenkkopfe einen rauhen Wulst zum Ansätze starker Muskeln, und am Seitenrande ragt ein markirter Trochanter hervor. Die längliche Tibia, die runden Wurzelnknochen und die eingeschnürten Phalangen lassen über die Aechtheit des Geschlechtes keinen Zweifel mehr zu. In Stuttgart liegt auch eine Platte von Holzmaden bei Boll mit einem Hautwerk dicker Bauchrippen. Hr. Dr. Doppel (Württemb. Jahresh. 1856. XII. 188) wollte uns prophezeihen, daß wir lediglich in der Pentacrinitenbank des Lias  $\alpha$  nach Plesiosauren zu suchen hätten, „dort müßten sie zahlreich vorkommen“. Allein solche Thatfachen beweisen, daß die Urfauna nicht blos an die beschränkte Scholle gebunden sei. Tiefer kenne ich nur Wirbel aus der Kloakenschicht (Zura pag. 32), welche vielleicht genau mit gewissen englischen Species stimmen könnten. Höher dagegen ist an das vortreffliche Oberbein von *Pl. suevicus* Zura 322 aus Braunem  $\alpha$  im Krähbach zu erinnern, und an die Wirbelsäule von Frittlingen, Zura pag. 216. Wirbel, wie Zura



Fig. 50.

tab. 53 fig. 3, aus Braunem  $\delta$  können nur auf Plesiosauren deuten. Selbst *Thaumatosauros*  $\delta$  und *Trematospondylus*  $\epsilon$  müssen wiederholt in Erwägung gezogen werden. Das Meer am Oxfordthon der Vaches noires spült herrliche Knochen aus, und am Cap de la Hève hat man im Kimmeridgethon einen *Pl. recentior* genannt. Einen Oberschenkel dieser Formation bei Oxford von 8" Länge heißt Owen *Pl. affinis*. Sogar der Grünsand von Cambridge hat Wirbel von *Pl. pachyomus* Ow. mit ungewöhnlich dickem Oberarm geliefert, und der Chalk von Kent die Reste einer Flosse, welche durch ihre Größe an *Mosasauros* erinnern, und vielleicht dafür genommen werden könnten, wenn nicht die mitvorkommenden Wirbel Plesiosauren wären (Palaeont. Soc. 1851).

Im Lias steht die Größe den Ichthosauren zwar nach, doch erreichten die Halswirbel des *Pl. subtrigonus* Ow. von Weston  $3\frac{1}{3}$ " Länge und  $4\frac{1}{2}$ " Breite, was auf Thiere von 25' schließen läßt. Ein Oberarm des *Pl. grandis* Ow. im Kimmeridgethon von Oxford war  $16\frac{1}{2}$ " lang, aber diese Reste sind später von Owen

*Pliosaurus* (Odontography 282) genannt worden, der eine Mitte zwischen Ichthosauren und Plesiosauren halten soll. Sein Schädel ist massig, der Hals hat aber immerhin noch 12 wenn auch sehr kurze Wirbelkörper (Owen Palaeontology pag. 254). Die einzelnen Knochen des Körpers lassen sich kaum von *Plesiosaurus* unterscheiden. Die Zähne tab. 10 fig. 8 haben stark hervorragende Schmelzfalten. *Pl. brachydeirus* schätzt Owen über 40"! Die Zähne rivalisiren an Größe mit dem Cachelot. Ein Zahn von *Pl. grandis* hatte an der Basis  $7\frac{1}{2}$ " Umfang. Hr. Dr. Oberndorfer besitzt aus dem Rehlheimer Schiefer einen Zahn von 10" Länge, wovon auf die Schmelzkronen

4" kommt (*Pl. gigantens* Wagner Münch. Abh. 1851. VI. 698). *Ischyrodon Meriani* Myr. Palaeontogr. VI pag. 19 aus dem Dolith von Wölfliswyl im Frickthal von Riesengröße hat den gleichen Typus. Und neuerlich stellt Owen auch die ähnlich geformten Zähne von *Polyptychodon* Odontography tab. 72 fig. 3 u. 4 von Hythe und Maidstone im Neocomien dahin. Da bedarf es noch mannigfacher Aufklärung! Vergleiche auch *Curionis Macro-miosaurus* Plinii aus dem Lias am Comersee, der 0,225 lang viele Verwandtschaft mit den Plesiosauren zu haben scheint (Bronn's Jahrb. 1848 pg. 249).

### Plesiosauren des Muschelkaltes (*Sauropterygia* Ow.).

Im Muschelkalte und in der Lettenkohle sind in den verschiedensten Gegenden Deutschlands schon längst vereinzelt Knochenreste und Zähne gefunden worden, deren genaue Bestimmung große Schwierigkeiten hat, namentlich weil es so sehr an ganzen Skeleten gebricht. Das erste Verdienst erwarb sich der unsterbliche Cuvier um die richtige Deutung dieser Knochen, die er von Dr. Gailardot aus dem obern Muschelkalte von Rechainvilliers bei Lunéville an der Meurthe zur Bestimmung erhielt, und die in den Rech. oss. foss. V. 2 Tab. 22 Fig. 5—18 abgebildet stehen. Einen wesentlichen Fortschritt zur bessern Kenntniß bildet v. Meyer's „*Saurier des Muschelkaltes*“ (2te Theil zur Fauna der Vorwelt 1847—1855). Die biconcaven Wirbelkörper haben häufig (nicht alle) im Centrum eine flache Erhöhung, ganz wie man es vom *Plesiosaurus* im Lias beschreibt, auch ist der Bogentheil nur sehr schwach mit dem Körper verwachsen. Man sieht daher auf dem Wirbelkörper Tab. 10 Fig. 16 u. 28 einen Abdruck von der Form des eisernen Kreuzes: der Längseindruck kommt vom Rückenmark, der Quereindruck vom Bogentheil, welcher über den Querfortsätzen jederseits eine tiefe Quergrube zurückgelassen hat. In den vordern Winkeln des Kreuzes sieht man öfter die Knochenzellen, was Cuvier so gut gezeichnet hat. Die zwei Kanäle, welche den Wirbelkörper durchbohren, kommen zwar bei einzelnen Wirbeln (Tab. 10 Fig. 23) recht ausgezeichnet vor, aber im Allgemeinen findet man sie nicht. Die Körper der Halswirbel haben zwei Tuberkeln zum Ansatz der Halsrippen (Tab. 10 Fig. 28 a), die eine am untern Seitenrande, die andere am Ende der Quergrube; bei den Rückenwirbeln bleibt nur die obere, woran sich der comprimirt Kopf der Rippe setzt, aber meist undeutlich; an den vordern Schwanzwirbeln ist dagegen die Narbe des Querfortsatzes sehr groß, außerdem kommen unten etwas vor der hintern Gelenkfläche zwei hohe Knoten zum Ansatz für die Sparrantknochen vor, Tab. 10 Fig. 27. Im Durchschnitt sind die Wirbelkörper etwas länger als breit. Die Wirbelbogen haben horizontale Gelenkflächen an den schiefen Fortsätzen, vorn an der Wurzel des Dornfortsatzes zwei tiefe tonische Gruben. Bei manchen Bogen müssen die Dornfortsätze sehr kurz, bei andern wieder sehr lang, gewesen sein. Die Rippen sind rundlich ohne ausgezeichnete Furche, und einfüßig; die Bauchrippen bilden einen in der Mitte eckigen Bogen, der sich an den Enden stark verdünnt. Von den Extremitätenknochen zeichnet Cuvier bereits das *Coracoideum*: es ist in der Mitte berengt und an beiden Enden blattartig erweitert, stimmt aber mit dem liasischen nicht besonders. Dagegen stimmen die spathelförmigen Sitzbeine (Cuvier Tab. 22 Fig. 14 nennt sie Schambeine) gut, ihr äußerer Stiel ist sehr verdickt, das innere Blatt sehr breit und dünn. Der krumme



Oberarm mit einem Loch und der gerade Oberschenkel waren noch schlanker als beim englischen Plesiosaurus, doch ist es nicht möglich alle Knochenstücke richtig zu bestimmen. Einzelne davon stimmen allerdings auffallend mit Knochen von Schildkröten, dafür hat sie nicht blos Cuvier sondern auch Agassiz gehalten, doch behauptet H. v. Meyer (Bronn's Jahrb. 1843 pg. 587) wohl mit Recht, daß alle unsern Sauriern angehören. Von den Füßen weiß man zwar nur wenig, aber es kommen längliche in der Mitte verengte und an den Enden platt ausgebreitete, also plesiosaurenartige Phalangen vor, die ihnen angehören dürften, so daß sie wirkliche Flossenfüße hatten. Auch rundliche Platten aus der Fuß- und Handwurzel finden sich. Zerstreute Zähne gehören zu den gewöhnlichsten Dingen, sie waren eingeklebt, wie die dünnen scharfen Ränder am Wurzelende zeigen. Die meisten davon sind noch nicht so dick als ein schwacher Federkiel, etwas gekrümmt, ohne Schneide, und mit sehr markirten Längsrippen versehen, die Cuvier bereits gut gezeichnet hat.

Von allen diesen genannten Kennzeichen kann man sich leicht in den verschiedensten Gegenden der Muschelkalkformation überzeugen, denn ihre Reste gehören zu den häufigsten, allein leider ist alles nicht blos zerstreut, sondern zum Theil selbst stark abgerieben, ein Beweis, daß diese Thiere unter ganz andern Verhältnissen abgelagert wurden, als die des Lias.

Endlich trat Graf zu Münster mit einem glücklichen Funde aus dem Steinbruche des Oscherberges bei Rainet ohnweit Bayreuth auf (Bronn's Jahrb. 1834 pag. 521), der vieles aufklärte. Es war der

*Nothosaurus mirabilis* (ὄνοδος bastardartig), der gegenwärtig in der Kreissammlung von Bayreuth aufgestellt ist. Die Länge des ganzen Thieres berechnet sich etwa auf 10', und davon liegen noch viele Theile in Ordnung beisammen. Der Kopf (Myr. l. c. tab. 1—7) mit seinen gestreiften Zähnen ist zwar klein, wie bei Plesiosaurus, allein der Zwischenkiefer dehnt sich nur wenig aus, daher liegen die ovalen Nasenlöcher mehr nach der Spitze, die großen Augenhöhlen dahinter zeigen keine Knochenplatten für die Verstärkung der Sclerotica, und die langen Schläfenrinnen gewähren der Schädeldecke ein sehr durchbrochenes Aussehen. Namentlich schmal ist das Scheitelbein mit dem runden Scheitelloch. Die 9 Schneidezähne im Zwischenkiefer zeichnen sich durch Größe aus, auch war ein großer Eckzahn da. Die Symphyse des Unterkiefers verdickt sich vorn ebenfalls bedeutend, und hat 10 große Fangzähne. Der Hals gleicht durch seine Länge vollkommen der Schlangensform am Plesiosaurus, H. v. Meyer (l. c. tab. 23) nimmt wenigstens 20 Halswirbel an, 19 Rücken- und Lendenwirbel lagen noch aneinander, auch der Schwanz soll nach Münster im Verhältniß zu andern Sauriern sehr kurz gewesen sein. Außer den dickern Hauptrippen finden sich noch dünnere Bauchrippen vor, und am Vorderfüße (v. Myr. l. c. tab. 37 fig. 5) meint man die plesiosaurenartige Flosse zu erkennen. Der Oberschenkel ist gerade, lang und dünn, und gleicht insofern der Fibula einer Schildkröte, womit er verwechselt

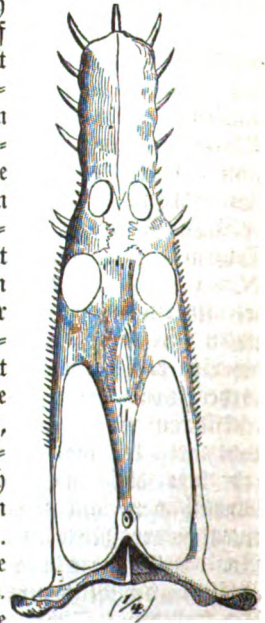


Fig. 51.

worden (H. v. Meyer, Mus. Senckenb. I Tab. 2 Fig. 2). Kräftiger als dieser aber krumm und unten innen mit einem Loch versehen ist der Oberarm. Die stärkere Entwicklung der Vorderextremitäten wird überdies durch den vollständigen Brustgürtel (Meyer Fauna Borm. tab. 34) bewiesen, welcher für die Deutung der Knochen überhaupt eines der wichtigsten Stücke bildet. *N. mirabilis* mit einem Schädel von etwa 1' Länge findet sich am häufigsten. *N. Andriani* Mhr. l. c. tab. 12 von Bayreuth wird dagegen fast um ein Drittel und *N. giganteus* l. c. tab. 11 doppelt länger. Der *Conchiosaurus clavatus* (κοχιον Muschel) Meyer Mus. Senckenberg. 1833 I tab. 1 fig. 3 von Esperstedt erreicht in seinen kleinsten Schädeln (*N. Münsteri*) kaum ein Drittel vom *mirabilis*. Die schlanken Fangzähne stehen lang wie bei Katzen hinaus, und obgleich die übrigen sich wie bei *Simosaurus* zur Keulenform neigen, so darf man sie im Uebrigen doch mit Entschiedenheit zum *Nothosaurus* stellen. Dasselbe gilt von dem früher viel genannten *Dracosaurus Bronnii* (Drachensaurier), dessen Geschlecht nur auf mißgedeuteten Unterkiefern von *N. mirabilis* beruht (Jahrb. 1839. 569), und vom *Metriorhynchus priscus* Münster Jahrb. 1834. 527. Bei Pained sollen einzelne Knochen vorkommen, die 4—5mal größer sind als *mirabilis*, das wären also Thiere von 40—50' Länge. Es erinnert das an die gewaltigen Schädelbruchstücke aus dem obern Muschelkalk von Crailsheim, welche der verstorbene Apotheker Weißmann vor dem Untergange rettete. Die großen 4 Zoll langen stark gekrümmten Fangzähne berühren sich mit ihren Wurzelspitzen in der Mitte des Zwischenkiefers, darnach hat sie H. v. Meyer Fauna Borm. tab. 67 *Nothosaurus aduncidens* genannt. Sie verrathen Schädel von 0,8 Länge, also  $2\frac{1}{3}$  d. h. anderthalbmal größer als *mirabilis*.

*Nothosaurus* der Lettenkohle (Tab. 10 Fig. 16—28). In den über dem Hauptmuschelkalk gelegenen Sandsteinen, Dolomiten und Knochenbreccien der Lettenkohle von Crailsheim, Biberfeld, Hoheneck bei Ludwigsburg und andern Orten liegen mit *Mastodonsaurus* zusammen häufig Reste, die meist Thieren von mittlerer Größe, etwa 5—8' Länge, angehören. Ohne Zweifel sind dieselben den von Cuvier abgebildeten Lünevillern sehr verwandt, namentlich befunden das auch die schlanken kantiggestreiften Zähne, man sollte sie demnach *N. Cuvieri* nennen (die Mastod. Grün. Reup. pag. 21 Tab. 1 Fig. 9). Darunter, aber ganz nachbarlich, lag der Schädel, welchen H. v. Meyer als *N. angustifrons* (Beitr. zur Paläont. Würt. pag. 47 Tab. 10 Fig. 2) beschreibt, der sich vielleicht auch nicht wesentlich von den darüberliegenden entfernen dürfte (Fauna Borm. tab. 8). Mit genannten Resten kommen, wie wohl etwas seltener, mehr faltiggestreifte Zähne vor, Tab. 10 Fig. 19 u. 22, die man in der Natur sehr leicht von den kantiggestreiften unterscheiden, aber desto leichter mit *Mastodon*saurierzähnen verwechseln kann (die Mastod. Grün. Reup. Tab. 1 Fig. 5); man weiß bei uns noch nicht, wo man sie hinstellen soll.

Aus den bunten Sandsteinen von Sulzbach ohnweit Straßburg führt Meyer einen *Nothosaurus Schimperii* Faun. Borm. tab. 10 fig. 19 an, etwa von der Größe des *mirabilis*, es würde der älteste seines Gleichen sein. Auch sind hier die Wirbel und Rippen aus den Wellensandsteinen von Babenhäusen bei Zweibrücken zu vergleichen, welche H. v. Meyer im Museum Senckenberg. I Tab. 2 Fig. 7—18 abgebildet hat. *Menodon plicatus* Meyer Faun. Borm. tab. 10 fig. 17 u. 18 von daher scheint wenigstens ähnlichen Thieren anzugehören. Möglich daß die schlanken Gavialartigen

Wirbelförper (Epochen pag. 481) aus unsern Wellendolomiten auch hier bei den Nothosauriern ihr Unterkommen finden. Hr. Meyer führt auch einen Oberschenkel auf.

*Simosaurus* Meyer (*σιμός* Stumpfschnauze), hat sich bei Luneville und in der Lettenkohlenbildung von Hoheneck und Crailsheim gefunden. Die Schädel gleichen durch ihren parabolischen Umriss den Mastodontosaurierschädeln, mit 3 Paar Löchern auf der Oberseite: vorn die kleinsten bezeichnen die Nase, die mittlern die Augen, und hinten bei weitem die größten die Schläfgruben. Auch ist zwischen den Schläfgruben ein kleines rundes ausgezeichnetes Scheitelloch vorhanden. Die eingekleiteten Zähne, von denen schon Cuvier (Rech. V. 2 Tab. 22 Fig. 12) einen aus der Gegend von Luneville abgebildet, haben kurze stumpfkegelförmige Kronen mit sehr erhabenen kantigen Streifen, Tab. 10 Fig. 24 u. 25, sie schnüren sich unter der Krone stark zusammen und bekommen dadurch eine keulenförmige Gestalt. *S. Gaillardoti* Meyer Fauna Borm. tab. 16 von Luneville bildet die Hauptspecies. „Die jungen Zähne „treten in die Wurzel des alten ein, steigen innerhalb derselben unter Aufsaugen „bis in die Krone hinauf, welche der junge Zahn allmählig so weit ausfüllte, „daß sie ihn wie ein dünner Mantel umgab; die Krone des alten Zahnes „ward endlich von innen her so dünn, daß sie dem Drängen des jüngern „Zahnes keinen Widerstand mehr leisten konnte, sie brach auf, und der junge „Zahn trat, gleichsam wie das Hühnchen aus dem Ei, daraus hervor.“ Ein schöner Schädel aus den obersten Schaumtafartigen Lagern der Lettenkohlenformation von Hoheneck bei Ludwigsburg ist dem H. Grafen Wilhelm von Württemberg zu Ehren S. Guilielmi H. v. Meyer Faun. Borm. tab. 20 fig. 1 genannt. Es kommen dafelbst auch sehr schöne biconcave Wirbelförper mit Bogentheilen vor, die bis in die Steinmergel des Gypses bei unserm Ammerhof heraufreichen. Aber sie alle auf die einzelnen Species zu vertheilen vermag ich nicht. Beim



*Pistosaurus grandaevus* H. v. Meyer Faun. Borm. tab. 21 aus dem Muschelkalk von Bayreuth entwickelt sich der Zwischenkiefer zu einem langen schnabelförmigen Fortsatz, aber er hat darin doch jederseits bloß 4 dicke Schneidezähne. Die Nasenlöcher werden zwar auffallend klein, aber dennoch bleibt die typische Verwandtschaft mit *Nothosaurus* unverkennbar. Die vortrefflichen Schädel sind 9 Zoll lang. Räthselhaft bleiben dagegen die Reste von

*Tanistropheus conspicuus* H. v. Meyer Faun. Borm. tab. 30 eben daher. Es sind glatte dünnwandige Röhrenknochen von 0,28 Länge, die sich in der Mitte verbünnen, an den Enden aber wirbelförperartig verdicken. Man sieht hier auch concave Gelenkflächen, scheinbare Anfänge vom Bogentheile mit dem Invertebralauschnitt, aber ein durchgehender Nervenkanal fehlt, nur zwei Löcher oberhalb der innern Höhlung könnten die letzten Andeutungen geben, doch auch diese gehen nicht durch. Graf Münster wollte sie daher für schlanke Extremitätenknochen eines hochbeinigen *Macroscelosaurus* ausgeben, aber H. v. Meyer kann sie nur mit Wirbeln vergleichen, die dann an den langen Schwanzwirbel der Frösche erinnern würden, der freilich nur an der Vorderseite eine doppelte Gelenkgrube hat.

*Placodus* tab. 15 fig. 53 u. 54 Plg. (Poiss. foss. II tab. 70 u. 71)

Fig. 52. wurde lange zu den Pycnodonten Fischen gestellt, bis Owen (Phil.

Transact. 1858 pag. 169) auf die große Ähnlichkeit der Schädeldecke mit *Simosaurus* hinwies. Braun und Meher (Palaeontogr. XI. 174) haben daran am Hinterhauptsbeine einen einfachen kräftigen Condylus und im Scheitelbeine ein rundes Loch nachgewiesen, so daß die Placodontia unzweifelhaft zu den Sauriern zählen. Die schwarzen Zähne stehen zwar etwas durcheinander und bilden wie bei Fischen ein unregelmäßiges Pflaster, allein man nimmt auf dem Schmelz keine Tüpfelchen wahr, und im Zahnbein nur die feinen Kalkröhrchen der Saurier. Unterkiefer kommen seltener vor, sie bilden zwei Keste mit einer Reihe Zähne, unter welchen häufig Ersatzzähne stehen. Schneidezähne oben und unten von stumpfegelförmiger Gestalt (fig. 53) und innen ausgeschweift, was ihnen ein eigenthümliches Ansehn gibt. Uebrigens sind auch sonst bei Sauriern gerundete Zähne gerade nicht unerhört; der in Australien lebende *Cyclodus* (Odontography tab. 33) hat davon seinen Namen, und beim *Dracaenosaurus Croizeti* Gervais (Zool. et Paléont. 259) aus dem Süßwasserfalle der Limagne runden sie sich wie bei dem alten Rinneischen Geschlechte *Scincus*. Owen vermuthet, daß die Wirbel von *Tanistropheus* dazu gehören möchten. Die gewöhnlichste in allen Muschelfalten selbst der bayerischen Alpen verbreitete Species heißt *Pl. gigas* Ag. Poiss. foss. II tab. 70 fig. 14—21, im Oberkiefer mit 6 Schneide- und 14 Pflasterzähnen, die in vier Längsreihen stehen: 4+4 kleinere außen, 3+3 größere innen. Der Unterkiefer scheint nur 4 Schneide- und jederseits drei breite Backenzähne zu haben. Die größten erreichen  $\frac{5}{4}$ “ Durchmesser. Ganze Schädel am Lainecker Berge bei Bayreuth. Pl. Andriani Ag. Poiss. foss. II. 70 fig. 8—13 hat nur eine etwas schlankere Form, Braun Jahrb. 1836. 361. Der vortreffliche Unterkiefer (Palaeontographica X tab. 9) von Braunschweig mit ausgefallenen Schneide- und 3 großen Kieferzähnen gehört dazu. *Pl. hypsi-ceps* Mhr. hat blos einen höhern Schädel, *Pl. quinimolaris* Braun statt vier fünf kleinere Backenzähne in der Oberkieferreihe. Ganz besonders spitzschnauzig und breitschädelig ist *Pl. rostratus* Ag. Poiss. foss. II tab. 71 fig. 6—12, welchen Meher zu einem Untergeschlecht *Cyamodus* (*κίαιμος* Bohne) erhebt. Die Zähne stehen so ziemlich in einer Reihe, hinten jederseits ein großer, dann je zwei mittlere, und endlich in der Kieferspitze je vier kleine, wozu der Zahn tab. 15 fig. 51 von Rüdersdorf bei Berlin gehört. Diesem schließt sich *Pl. laticeps* Ow. Phil. Trans. 1858 tab. X fig. 1 von Bayreuth an, nur stehen die Mittelzähne mehr auseinander, und der hinterste gegen  $\frac{7}{4}$ “ lang und  $\frac{5}{4}$ “ breit ist im Verhältniß zum Kopf der größte Kauzahn, welcher bei irgend einem Thiere vorkommt. Spuren von Placoduszähnen liegen schon in unserm Wellendolomit, ob aber der kleine *Placodus impressus* Ag. Poiss. foss. II tab. 70 fig. 1—7 aus dem Buntensandsteine von Zweibrücken mit einer Vertiefung in der Mitte, wo der Schmelz nicht hingehet, noch zum Geschlecht gehöre, ist sehr die Frage. Agassiz führt solche Zähnen aus dem Bonebed (tab. 15 fig. 52) von Tübingen an, allein diese möchte ich lieber zum *Sargodon* stellen. Auch die Grenze zum *Tholodus* Mhr. (Palaeontogr. I pag. 199) mit gestreifter Schmelzfläche ist unsicher. Kurz erwähnt seien nur die

*Anomodontia* (*ἀνομος* gefeßlos) Owen Palaeontology pag. 255, hauptsächlich aus der vermuthlichen Trias vom Cap der guten Hoffnung. Die Zähne fehlen hier wie bei Schildkröten öfter ganz. Ein Scheitelloch vorhanden, Wirbelkörper biconcav, vordere Rippen zweifösig, Heiligenbein mehr als zwei

Wirbel, Gangfüße. *Dicynodon* (*κυνόδους* Hundszahn) hat im Oberkiefer zwei lange Stoßzähne wie das Walroß, dem sie an Größe gleichkommen. Sonst fehlt jede Zahnspur, und die geschlossenen Kiefer von vorn erinnern auffallend an das Maul einer Schildkröte. Das Heiligenbein besteht aus 5 Wirbeln (Trans. Geol. Soc. VII. 233), es gibt einen lacerti-, testudi-, strigiti-, tigriceps. *Ptychognathus* (Quart. Journ. 1860 pag. 49) mit gefurchten Kiefern ist nach dem gleichen Typus gebaut, nur ist oben der Schädel (0,112 lang) horizontal geplattet und im Auge liegen Knochenplatten, welche die Sclerotica schützen. *Oudenodon* ist ganz zahlos. Zahlos war auch der kleine Schädel von *Rhynchosaurus articeps* Owen Palaeont. pag. 237 aus dem rothen Sandstein von Grinfill bei Shrewsbury, seine Kiefer sind nicht einmal so stark gekerbt, als beim Chamelcon. Die starke Compression des Gesichtes erinnert an Seevögel. Ihre Knochen sind eigenthümlich hart und glänzend, und die Bogentheile mit dem Wirbelkörper fest verwachsen, wie bei Dinosauriern. Bei Elgin fand sich mit *Telerpeton* pag. 138 auch ein ähnlicher Schädel, den Huxley *Hyperodaphnodon* nannte, weil er Gaumenzähne zu besitzten scheint. *Galesaurus* Wiefelsaurier Ow. Quart. Journ. 1860. 58 vom Rhenosterberg in Südafrika hat zwar kegelförmige Zähne in geschlossener Reihe, aber die großen Eckzähne stehen wie bei Nagern außerordentlich weit hervor, so daß man ihnen wie Säugethieren die Zahnformel  $\frac{4. 1. 12}{4. 1. 19}$  geben kann. Der niedergedrückte Schädel, die großen Schläfgruben und der einfache Condylus vom Hinterhaupte lassen gleich beim ersten Blick über die Sauriernatur keinen Zweifel. *Cynochampsia* Ow. Quart. Journ. 1860. 61 hat neben den Eckzähnen Zahnlücken, wodurch man an Crocodil erinnert wird. Da dort im Rafferlande auch ein kleiner Schädel von *Micropholis* Stowii gefunden wurde, welchen Huxley (Quart. Journ. 1859. 642) zu den Labyrinthodonten stellt, so möchten alle diese Dinge wohl der großen Rothensandsteinformation angehören.

#### Vierte Ordnung:

#### Flugsaurier, Pterosauri, Pterodactyli.

Collini, Director des Pfälzischen Naturalientabinetts zu Mannheim, bildete 1784 in den Comment. Theodoro-Palat. phys. Vol. V Tab. 1 einen guten Abdruck aus den Schiefen von Eichstedt ab, den er wohl einem Vogel oder einer Fledermaus zuschreiben möchte, allein der Schnabel mit den Zähnen darin paßt nicht, daher müsse man das Original unter den Seethieren suchen. Selbst in dieser unvollkommenen Zeichnung erkannte Cuvier bereits im Jahre 1800 ein „Reptile volant“, das er 1809 in den Annal. du Museum *Pterodactylus* nannte, während es Blumenbach in seinem Handbuche der Naturgeschichte noch 1807 für einen Wasservogel hielt. Lange wußte man nicht, wo das Original exemplar hingekommen war, da zeigte Sommering 1810, daß es sich in der Sammlung von München wohl bewahrt finde, und beschrieb es unter dem Namen *Ornithocephalus antiquus* (Münchener Denkschriften 1812 Tab. 5—7), sieht es aber fälschlich für ein Säugethier an, das in der Nachbarschaft der Fledermäuse stände. Allein Cuvier wies mit schlagenden Gründen die Kennzeichen eines Amphibium nach, worin ihm jetzt Federmann beistimmt. Es sind nun seit diesem ersten Exemplar viele andere ge-



funden, vieles ist darüber geschrieben worden; indeß als besten Führer dürfen wir immer noch die meisterhafte Abhandlung von Goldfuß über *Pterodactylus crassirostris* (Nov. Acta Phys. XV pag. 61) wählen, die an Klarheit und Gründlichkeit nicht übertroffen ist.

Das Hauptlager bilden die zum weißen Jura  $\zeta$  gehörigen Kalkschiefer von Solnhofen, Eichstedt, Kehlheim, Nusplingen, Cirin; doch kommen die ersten Spuren (*Pterodactylus primus* Fraas Jahrb. 1859 pag. 12) schon unter der Psilonotenbank im Bonebedsandsteine von Wirkengehren bei Eßlingen und im Bonebedthone von Malsch in Baden vor: deutliche Phalangen vom Flugfinger. Ein weiteres Stück kam über den Psilonoten in der Dolithenbank von Nischschieß bei Eßlingen (Meyer Faun. Borm. Litb. Schief. pag. 89). Darauf würden dann die Spuren aus den Angulaten sandsteinen von Fettinge (Gerv. Zool. Paleont. pag. 265) folgen, so daß wir mit Sicherheit eine vollständige Reihenentwicklung bis zum obersten Jura annehmen dürfen. In England geht es darüber hinaus durch den Wälderthon bis zum „middle Chalk of Kent“, Reste die früher fälschlich Vögeln zugeschrieben wurden.

Der Kopf Tab. 12 Fig. 1 gleicht zwar dem des Vogels durch die große Länge der Kiefer, allein er hat lange spige eingekielte Zähne, die von Eckzähnen begleitet werden. Der Zwischenkiefer 17 mit Zähnen reicht hoch zwischen den ovalen Nasenlöchern n hinauf, und scheint innig mit den Nasenbeinen verwachsen zu sein. Unter dem Nasenloche liegt der Oberkiefer 18, der hinter dem Nasenloch einen langen schmalen Fortsatz hinaufschickt. Hinter diesem Fortsatze findet sich, ehe die Augenhöhlen kommen, ein großer Durchbruch D, sehr an den ähnlichen des Vogelschädels erinnernd. Innerhalb der großen Augenhöhle A, die oben durch das Thränenbein 2' und unten durch das Fochbein 19 von dem Durchbruche abgegrenzt werden, befindet sich ein die Sclerotica verstärkender Knochenring, ungegliedert wie bei Raubvögeln. Das Vorderstirnbein, das Hauptstirnbein 1 über der Augenhöhle, und das Hinterstirnbein 4 hinter den Augenhöhlen kann man an der Oberfläche gut unterscheiden. Das Paukenbein 26, etwa von der Form wie beim Monitor, zeichnet sich durch seine bedeutende Größe aus, und dient dem Unterkiefer zur Gelenkung. Die übrigen Knochen sind zwar ein wenig verwirrt, doch kann man das Sitzbein 23 und selbst das tieferliegende Felsenbein erkennen. Das Hinterhauptbein besteht aus vier Stücken: einem obern, zwei seitlichen und dem breiten Basilartheil, an diesen legt sich vorn der Körper des Keilbeins, selbst die Flügelbeine 25 und die Querbeine 24 meint man zu sehen. Die Gaumenbeine werden vorn sehr dünn, und durch die Nasenlöcher scheint ohne Zweifel das Pflugschär durch. Selbst die langen Hörner des Zungenbeins, zwei nach vorn convergirende fadenförmige Knochen, hat Goldfuß mit geschickter Hand bloß gelegt.

Von den 6 Stücken des Unterkiefers können 5 mit einiger Sicherheit erkannt werden: das Zahnbein z ist bei weitem am größten; das Eckbein e liegt hinten unten; das Gelenkbein g bezeichnet genau die Stelle der Gelenkfläche; das Kronenbein k wird durch eine schmale Lamelle vertreten. Da bei den Vögeln der Unterkiefer aus einem Stück besteht, so beweist schon dieser eine Umstand allein, daß es kein Vogel sein kann.

An der Wirbelsäule fällt die außerordentliche Dicke und Länge des Halses auf, was bei keinem Thier in gleichem Verhältniß sich wieder findet, und doch besteht dieser Hals nur aus 7 vogelähnlichen Wirbeln. Mit dem

ersten Rückenwirbel (der achte in der ganzen Reihe) nimmt die Größe plötzlich ab, und je weiter nach hinten, desto kleiner werden die Wirbel. Sie scheinen concav-convex (procoelian), wie das die Wagnersche Zeichnung (Abh. Münch. Akad. 1858 VIII. 2 tab. 17) grell hervorhebt. Nach Owen stände das im ältern Gebirge einzig da (Phil. Transact. 1859. 162). Man zählt 15 Rückenwirbel mit Rippen, 2 Lendenwirbel, und wie bei den Sauriern 2 Kreuzbeinwirbel (S. v. Meyer nimmt 6 an), deren Querfortsätze vogelartig mit einander verwachsen zu sein scheinen, während bei Sauriern eine solche innige Verbindung nicht statt zu finden pflegt. Der Schwanz sehr kurz, doch gibt es auch Species mit sehr langen. Die Hauptrippen sind knieförmig gebrochen, und gehen mit ihren untern Enden an das Brustbein, dahinter stehen mehrere falsche Rippen. S. v. Meyer (Fauna Borm. pag. 43) läugnet dies, und hält die untern Stücke für Bauchrippen, die noch bei andern Species nachgewiesen werden (Jahrb. 1850. 199).

Das Brustbein *b* bildet einen breiten stumpfgedig-rhomboidalen Medianschild, dessen größerer Durchmesser quer liegt, in der Medianlinie verdickt es sich zwar sichtlich, doch hatte es auf der Unterseite keine Crista wie bei Vögeln, immerhin deutet aber die Größe der Platte auf einen Ansatz starker Muskeln hin. Die *Scapula* *S* ist wie bei Vögeln schmal und säbelförmig, an der Gelenkfläche mit verdicktem Kopfe, man kann sehr leicht damit das *Coracoideum* *c* verwechseln, welches ebenfalls (wie bei Vögeln) sehr ähnlich sieht, nur ist es ein wenig kleiner. Die Schlüsselbeine fehlen, namentlich findet sich keine den Vögeln so eigenthümliche Furcula. Dieser Mangel der Schlüsselbeine fällt sehr auf, da wir sie doch schon beim Ichthyosaurus hatten, der seine Flossen weniger anzustrengen hatte, als Pterodactylus die Flügel. Bei einigen Species könnten die sehr verdickten zwei vordern Rippenpaare einigen Ersatz geboten haben (Ueber Pt. suév. pag. 45). Der Oberarm *h* hat oben eine deltaförmige Ausbreitung, die auf eine Walzenbewegung wie bei Vögeln hinweist, auch sind sämtliche Röhrenknochen sehr dünnwandig; daher kommt man so leicht in Gefahr, sie mit Vogelknochen zu verwechseln. *Ulna* *u* und *Radius* *r* doppelt so lang als der Oberarm, also ganz wie bei Vögeln und Fledermäusen, der *Radius* ein wenig kürzer und dünner als die *Ulna*. Von kleinen Knochenwarzen, welche bei Vögeln auf der *Ulna* die Stellung der Schwungfedern andeuten, sieht man nichts. Handwurzelknochen zeichnet Goldfuß 6 in zwei Reihen, die hintere Reihe hat zwei große, der *Ulna* und dem *Radius* entsprechend, die vordere 4 zum Ansatz der 5 Mittelhandknochen. Von den 4 Fingern (Goldfuß nahm fälschlich 5 an) haben die drei innern mit starken Krallen versehenen am Daumen 2, Zeigefinger 3, Mittelfinger 4 Phalangen; dann bleibt noch auf der äußern (*Ulnar*-)Seite der sehr vergrößerte Ohrfinger mit 4 Phalangen, aber ohne Kralle, welche wenn vorhanden der 5ten Phalange entsprechen würde. S. v. Meyer nahm lange eine Abtheilung *Diarthri* mit 2 Flügelphalangen an, gestützt auf ein undeutliches Flügelstück des Pt. Lavateri Faun. Borm. pag. 25 tab. 6 fig. 5 in Zürich, bis Wagner den Irrthum aufdeckte, und S. v. Meyer l. c. pag. 141 in einem Nachtrag die Sache zurücknahm. Das frühere Geschlecht *Ornithopterus* Jahrb. 1838. 668 ward daher wieder gestrichen.

An der hintern Extremität bildet das Hüftbein einen langen schmalen Knochen, der vorn und hinten weit über das Heiligenbein

hinausreicht; das Schambein darunter sendet nach vorn einen schuppenförmigen Fortsatz; das Sitzbein hinten sehr breit. Sitzbein und Schambein verwachsen nach Goldfuß wie bei Säugethieren unten in der Medianlinie mit einander, daher schließen auch beide ein ausgezeichnetes rundes Loch ein. Ein so vollkommen geschlossenes Becken, wie es Goldfuß zeichnet, würde eine merkwürdige Ausnahme bei niedern Wirbelthieren bilden, und nur bei Plesiosauren und Schildkröten schwache Analogie finden. Indessen sind getreue Beobachtungen sehr schwer, und Cuvier und Andr. Wagner haben das Becken dem der Krokodile ähnlich gefunden. Der Oberschenkel walzig scheint einen ausgezeichneten Gelenkkopf zu haben. Die *Tibia* ist um ein gutes länger, sonst aber auch walzenförmig, die *Fibula* sehr verkümmert trägt oben wie bei Vögeln nur zur Gelenkfläche mit dem Oberschenkel bei, wird nach unten sadendünn, und verschwindet in der Mitte der Tibiaröhre. Goldfuß nahm mit Cuvier 5 Zehen an, allein nach H. v. Meyer sind nur 4 vorhanden, zu welchen höchstens noch ein 5ter Stummel tritt. Alle vier sind gleich lang und bekrallt mit 2, 3, 4, 5 Phalangen.

Faßt man die Gestalt im Ganzen auf, so findet unter den einzelnen Theilen ein außerordentliches Mißverhältniß statt: die Schädelänge beträgt mehr als  $\frac{1}{3}$  von der des ganzen Thieres, nicht minder augenfällig ist das große Uebergewicht des Halses, was mit der so stark verkümmerten Beckengrönde einen auffallenden Contrast bildet, und weit über alles hinaus griff der im Verhältniß zum Ganzen riesige Finger. Da der Schwerpunkt der Wirbelsäule in die untere Gegend des Halses fällt, so war ein langer Hals und großer Kopf zum Balanciren des Körpers nothwendig, geschickte Bewegung konnte aber dennoch das Thier auf den Hinterfüßen nicht ausführen, denn diese sind ganz verlassen am schwächsten Ende der Wirbelsäule eingefügt. Wollte das Thier stehen, so mußte es entweder wie der Mensch den ganzen Körper empor richten, oder auf die Flügel niederfallen, und mit Vieren laufen. Mit den vordern Extremitäten waren dagegen die Bewegungen leicht auszuführen, diese im Mittelpunkte des Körpers eingefügt, müssen schon wegen ihres kräftigen Baues dazu hauptsächlich angewendet worden sein. Aber stehen konnte es darauf nur, wenn es den langen Finger zurückschlug. Man hat wohl an Flughäute gedacht, gleich den Fledermäusen, aber bei diesen ist die Haut zwischen vier Fingern ausgespannt, während bei Pterodactylus nur eine Stütze wie bei Vögeln vorhanden ist. Wollte man annehmen, das Thier hätte seinen Flugfinger nach außen gerade hinausgestreckt, so konnte eine Haut, die längs desselben ausgespannt gedacht wird, ihre nothwendige zweite Stütze nur an der Oberhaut des Körpers finden, dadurch wäre jedenfalls die freie Bewegung des Flugorgans sehr gehemmt gewesen, und die Thiere hätten es im Fliegen nicht einmal mit den Fledermäusen, geschweige denn mit den Vögeln, aufnehmen können. Ja da der Finger so weit über Hals und Kopf hinausragt, so könnte der zweite Stützpunkt hauptsächlich nur am Halse liegen, und das wäre offenbar monströs. Auch sollte man bei so stark entwickelten Vorderextremitäten, die in Beziehung auf Masse eher die Vögel noch übertreffen, als ihnen nachstehen, mehr selbstständige frei vom Körper entfernte Flugorgane erwarten, worauf auch die nur eine Stütze hinzuweisen scheint, und doch hat man von Federn oder hornigen Platten, die ein Fliegen mittelst einer Stütze möglich machen würden, nichts gesehen. Vielmehr weisen dunkle Anzeichen eher auf eine Flughaut

hin, als auf etwas anderes: so *crassirostris* von Goldfuß, und namentlich *Kochii* Tab. 12 Fig. 2 von Wagner, ein in den Abhandl. der Münchener Akademie abgebildetes Prachtexemplar von Rehlheim. Nach diesem wird es mehr als wahrscheinlich, daß das Thier seinen Flugfinger nicht nach vorn gestreckt, sondern nach hinten gebogen habe, eine Stellung, die man bei so vielen fossilen Exemplaren wieder findet. In dem mit seiner Spitze nach vorn gefehrten Winkel zwischen Flugfinger und Vorderarm meint man eine Haut ausgespannt zu sehen, die vom hintern Ellnboogengelenk bis zur Spitze des Flugfingers sich allmählig verengt. Dies wäre freilich eine ganz eigenthümliche Art von Flügelbefestigung, aber keine unzweckmäßige: die Flughaut bekam auf diese Weise die zwei möglich festesten Anheftungspunkte, lag in einem beweglichen Winkel, der jede beliebige Anspannung leicht reguliren konnte, und streckte sich frei vom Körper hinaus, beweglich am Oberarm wie an einem Hebel angeheftet. Durch diese Richtung der Flügelhaut nach hinten wurde das Thier zugleich in den Stand gesetzt, sich der übrigen zu einem so vollkommenen Fuße ausgebildeten Finger noch zum Gehen zu bedienen. Goldfuß meint auf seiner Platte Eindrücke von Haaren und Federdunen zu sehen, und in der That findet sich auch in der reichen Sammlung des Hrn. Landarztes Häberlein zu Pappenheim ein großes Exemplar im harten Gestein, woran Körper und Flughaut mit feinen nadelförmigen Eindrücken über und über bedeckt ist, die man kaum anders als Reste eines struppigen Felles deuten kann. Auf der Flughaut kommen sogar noch wenn auch undeutliche Verzweigungen eines Adernetzes vor. Bedenkt man, wie vortrefflich sich das zarteste Abergeslecht der Insekten in diesen Schiefen erhalten hat, so gehören wohl auch Ueberreste eines struppigen Felles nicht in das Gebiet der Unmöglichkeiten.

Mögen wir jedoch über die Art und Weise des Fliegens denken wie wir wollen, daß das Thier geflogen sei, daran darf man mit Euvier nicht zweifeln, und dafür spricht schon der ganze zarte durchaus vogelartige Knochenbau: die Knochen sind leicht, hartwandig, und bei einigen will man sogar auch Luftkanäle wahrgenommen haben. Aber für Vögel spricht nur der allgemeine Eindruck, dringt man in's Einzelne ein, so beweisen die zahlreichen Knochen des Kopfes, die eingekleiteten Zähne, der Bau des Brustkastens, die Form der Hände entschieden, daß der Pterodactylus der Klasse der Amphibien angehörte. Mit den drei Krallen der Hände häkelten sie sich an, wie die Fledermäuse mit dem Daumen. Damit nicht zu verwechseln ist der federtragende *Archaeopteryx* pag. 105.

Zwei Typen zeichnen sich vor allem aus **kurz-** und **langschwänzige** (*Rhamphorhynchus*): bei diesen sind im Schädel drei bestimmte Löcher; kurze Mittelhandknochen statt langer; Coraracoideum mit Scapula inniger verwachsen.

1) *Pterodactylus longirostris* Sömm. Denkschr. Münch. Akad. 1812 Tab. 5—7 von Eichstedt an der Altmühl aus dem Gebiete der Solnhofen Schiefer gehört an die Spitze der kleinern Species. 10" lang, Flügel von der Gelenkpfanne bis zur Spitze 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub>", Schädel 4", Hals stark 3", dessen Wirbelskörper auffallend lang. Es waren nur 4 Finger, den Flugfinger mit eingeschlossen, vorhanden, und an den Hinterfüßen 4 Zehen, was ein in dieser Beziehung sehr deutliches Exemplar der Herzogl. Leuchtenbergischen Sammlung zu Eichstedt beweist. Etwa <sup>12</sup>/<sub>30</sub> Zähne stehen in der vordern

Region der Kieferhälfte. Wurde von Collini beschrieben, und befindet sich gegenwärtig in der Münchener Sammlung. Die große Länge der Halswirbel fällt am meisten auf. *Pt. scolopaceus* Meyer Faun. Vorw. pag. 33 daher, mit einem Schnepfenähnlichen Kopf, weicht nur unbedeutend ab. Interessant ist der Knochenring ganz hinten im Durchbruch des Schädels, welcher die Augenstelle bezeichnet, ganz wie bei dem noch kleinern *Pt. spectabilis* Mhr. Palaeontograph. X. tab. 1 eben daher.

*Pt. Kochii* Tab. 12 Fig. 2 Andr. Wagner, Abhandl. Bayr. Akad. Wiss. II. 1837 Tab. 5. Von Kehlheim, im Besitze des Forstraths Koch in Regensburg. Ein einfacher Knochenring im Auge, der Hals mittelmäßig lang, also an *crassirostris* erinnernd. Das Becken crocodilartig aber mit viel längern Hüftbeinen. Finger sind nur 4 vorhanden mit 2, 3, 4, 4 Phalangen, es scheint also kein Daumen da zu sein. Dagegen werden 4 Zehen und ein fünfter nagelloser Stummel vom Daumen angegeben. Neben dem Daumen soll die zweite Zehe 5, die Mittelzehe 4 Phalangen haben, und da nun bei *longirostris* Zehen mit 3 und 2 Phalangen vorkommen, die man allgemein für die innern gehalten hat, so glaubt Wagner, dies müßten die äußern sein, und die Phalangenzahl sei verkehrt gegen das Crocodil, es hätten, abgesehen vom Daumen, die innern Zehen mehr Phalangen gehabt als die äußern. Zu solchen wichtigen Schlüssen scheint mir jedoch das Exemplar nicht geeignet. Merkwürdig ist die vogelartige Stellung des Thieres. Auch die Anzeichen der Flughaut sollen besonders schön sein. Der Körper etwa 8" lang. H. v. Meyer (Fauna Vorwelt pag. 35) bildet auch die Gegenplatte ab, die sich nach einem Vierteljahrhundert noch im Steinbruch vorfand. *Pt. micronyx* Mhr. Palaeont. X. 47 von Solnhofen schließt sich eng an. Es liegen drei Exemplare vor, wovon eines schon unter Maria Theresia nach Pesth kam (Faun. Vorwelt pag. 59).

*Pt. brevirostris* Sömm. Dentich. Münch. Akad. 1816 Tab. 1 u. 2 von Eichstedt. Nur 2 $\frac{1}{2}$  Zoll lang, scheint vorn und hinten 4 Finger zu haben, Hals und Kopf viel kürzer als bei *longirostris*. Allein bei so jungen unausgebildeten Thieren sind leicht Täuschungen möglich. Befindet sich ebenfalls in der Münchener Sammlung. *Pt. Meyeri* Münst., Beiträge V Tab. 7 Fig. 2 von Kehlheim, ist noch kleiner, etwa 1 $\frac{2}{3}$  Zoll, aber dem *brevirostris* sehr ähnlich. Ein unvollständiges Skelet findet sich in der Münster'schen Sammlung, ein vollständigeres besitzt Hr. Dr. Oberndorfer in Kehlheim, und hieran besteht merkwürdiger Weise der Augerring nicht aus einem Stück, sondern aus mehreren sich dachziegelförmig deckenden Plättchen (vielleicht Zeichen des jugendlichen Zustandes, wo die Verknöcherung noch nicht vollendet war). Es sind auch nur 4 Finger an jedem Fuße, der Flugsfinger hat zwar nur drei Phalangen, allein der vorderste vierte scheint zu fehlen. Haarseine Bauchrippen kann man unterscheiden.

2) *Pterodactylus medius* Münster N. Acta Leop. XV tab. 6 vom Meulenhart mit *Lacerta gigantea* pag. 146 zusammen. Der Stein geht bereits etwas in die plumpen Felsenfalle s über. Das nicht ganz vollständige Thier hält in Beziehung auf Größe eine gewisse Mitte zwischen *longirostris* und *crassirostris*. Besonders schön ist die schnabelartige Erweiterung des Unterkiefers sichtbar, was er gemein hat mit unserem

*Pt. suevicus* (Programm der Univ. Tübingen 1855) aus den Krebscheerenplatten von Kupfingen bei Spaichingen. Beide Kiefer runden sich vorn

Entenschnabelartig. Die Durchbruchstellen des Schädels fließen zu einem Loch zusammen. Das Hinterhaupt springt in einen hohen lamellosen Kamm empor. Das scheibenförmige Brustbein verlängert sich nach vorn in einen comprimierten Vorsprung zum Ansatz kräftiger Flugmuskeln, wozu auch die starke Erweiterung des Oberarmes diene. Zwei Paar auffallend dicke Rippen beginnen den Brustkasten, die beim *dubius* (Wagner Abh. Münch. Akad. 1851. VI pag. 154) fälschlich als Schulterblatt gedeutet wurden. Am Kreuzbein scheinen nur zwei Wirbel innig mit einander verwachsen, ein dritter davor hat dicke schief nach hinten gehende Quersfortsätze, liegt aber frei, doch könnte man ihn dazu rechnen. H. v. Meyer nimmt am *grandipelvis* (Fauna Borrw. pag. 53) sogar 6 Wirbel an mit 4 Paar Kreuzbeinlöchern. Sehr merkwürdig ist neben Ulna und Radius je ein pfriemförmiger Knochen, unten dick und oben spitz, den ich nur für Sehnenknochen halten kann (Jahreshefte 1857 tab. 1 fig. 4). Denn wären es Spannknochen, so sollten sie nicht spitz sondern etwas breitlich endigen, wie das an der Spitze des letzten Flugphalangen so klar ist. An die markirte Stelle des dicken Mittelhandknochen legt sich der erste Flugphalange mittelst eines besondern Knochenstückes an. Sehr eigenthümlich bogenförmig gekrümmt sind die drei dünnen Mittelhandknochen, und da sie sich gegen die Regel am Hinterende verdünnen und am Vorderende verdicken, so könnten sie möglicher Weise zu Spannknochen gedient haben (Soust und Zeyt pag. 130). Denn mögen auch bei dem gleichen *eurichirus* (Wagner, Abh. Münch. Akad. 1858 VIII. tab. 15 fig. 1) von Eichstedt diese Knochen scheinbar gestreckt liegen, so meint man doch am Vorderende den engen Schluß noch zu erkennen. Bei *longicollum* Meyer (Fauna Borrw. pag. 45) von dort wird zum wenigsten die Verdickung an der Vorderseite auffallend gezeichnet. *Pt. secundarius*, *longipes* und der vielgenannte *Lavateri* bieten nur unbedeutende Bruchstücke, die aber alle hier füglich untergebracht werden. Der Mittelhandknochen von *Pt. vulturinus* bei Wagner 0,163 lang von Daiting wird dagegen schon ansehnlich größer, und hält insofern eine Mitte zwischen *suevicus* und

*Pt. giganteus* (Sommering, Denkschr. Münch. Akad. 1816. VI pag. 112), der gewöhnlich unter dem Namen *grandis* Cuv. läuft: es ist ein zweiter Phalange 0,194 des Flugfingers, an welchen die Spur des 1sten und ein großes Stück des dritten sich anschließen. Auch der Oberschenkel 0,111 und Unterschenkel 0,199 geben Maße, die fast genau zwei Drittel größer als *suevicus* sind. Nur über den vereinzeltten Knocheneindruck 0,174 könnte man verschiedener Meinung sein: Cuvier nahm ihn für Vorderarm, dann wäre er doppelt so groß als *suevicus*; die scheinbare Rolle unten würde dem jedoch widersprechen, und ihn zum Mittelhandknochen stempeln, der beim *suevicus* 0,108 lang ebenfalls um zwei Drittel kleiner ist.

3) *Pterodactylus crassirostris* Goldf. N. Acta Phys. XV tab. 7—9 scheint den Uebergang von den Kurz- zu den Langschwänzern zu bilden. Leider fehlt aber am Original dieser Theil. Die Schnauzenspitze des  $4\frac{1}{4}$ " langen gedrunghenen Schädels würde eher für Kurzschwänger-sprechen, dagegen die drei geschlossenen Löcher und die Kürze der Mittelhandknochen für Langschwänger. Der erste Phalange des Flugfingers gegen die gewöhnliche Regel kürzer als der zweite. Findet sich in der Universitätsammlung von Bonn. Goldfuß nahm bekanntlich 5 Finger an, allein H. v. Meyer (Fauna Borrw. tab. 5 pag. 44) erkennt wie bei allen nur 4 an.

3) *Pterodactylus longicaudus* Münster, Bronn's Jahrbuch 1839 pag. 677, *Rhamphorhynchus*. Lange kannte man von dieser kleinern Species nur zwei Exemplare: das eine stammt von Solnhofen und befindet sich jetzt im Taylor'schen Museum zu Harlem; das andere von Eichstedt lag im dortigen Herzogl. Naturalienkabinet, und ist von H. v. Meyer (Homoeos. und Rhamphor. 1847 Tab. 2) beschrieben worden. Erst 1861 beschrieb Wagner (Münch. Abt. IX. 113) ein drittes. Der gegen 4" lange Schwanz ist länger als der übrige Theil des Thieres, besteht etwa aus 40 Wirbeln, und steht hinten steif wie der Stachel gewisser Rochenarten hinaus, zu dieser Steifheit scheint eine Knochensehne beigetragen zu haben, zu welcher die Bogentheile der Wirbel scheinbar verwachsen sind. Außer den 7 Halswirbeln werden 16 Rücken- und 3 Kreuzbeinwirbel angenommen. Das Vorderende der Kiefer geht in eine zahnlose Spitze aus, an der vielleicht ein horniger Schnabel wie bei Vögeln saß, was der Name *Rhamphorhynchus* Schnabelschnauze andeuten soll. Hinter dem Schnabel stehen aber mehrere spitze eingekeilte Zähne. Schon Goldfuß hat im Jahre 1831 (N. Acta Phys. XV Tab. 11 Fig. 1) einen 3" 5'" langen Schädel aus der Münster'schen Sammlung *Ornithocephalus Münsteri* genannt, der aus dem Solnhofer Schiefer der Gegend von Monheim stammen soll. Er ist von der Oberseite entblößt, und gleicht hier so vollkommen einem Vogelschädel, daß wenn nicht die zerstreuten Zähne daneben lägen, er ihn geradezu für einen Vogelkopf aus der Familie der Affen gehalten haben würde. Jetzt weiß man, daß er zur folgenden größern Species gehört:

*Pt. Gemmingi* Mhr. Palaeontographica I Tab. 5 stammt von Solnhofen und befindet sich in der Sammlung des Hauptmanns von Gemming in der Walpurgiskapelle auf der Burg zu Nürnberg, soll aber für 330 fl. an das Taylor'sche Museum zu Harlem verkauft sein. Der Schädel 4" 7'" lang hat  $\frac{9}{7}$  Zähne in den Kieferhälften, und vorn lange zahnlose Schnabelspitzen. Die Halswirbel sind viel dicker als die Rückenwirbel, und minder schlank als bei den Kurzschwänzern. Merkwürdig scheint ein kreisförmig gebogener auf der vordern convexen Seite verdickter Knochen zu sein, den H. v. Meyer für das mit dem Coracoideum verwachsene Schulterblatt hält, bei andern Exemplaren findet diese innige Verwachsung nicht statt, wohl aber bei den Liasfischen. Das auffallendste Organ bildet der riesige mit zarten Knochenfäden umwallte Schwanz, der gegen 1' lang doch noch an der Spitze verletz ist, Meyer berechuet ihn auf  $13\frac{1}{4}$ ", und nirgends ein Fortsatz an den Wirbelkörpern zu bemerken, so daß er vollkommen einem gestreckten Stachel gleicht, während der übrige Körperteil kaum 1 Fuß Länge erreicht. Es kommen noch größere Individuen, als dieses vor: Hr. Landarzt Häberlein besitzt eines, dessen 5 Glieder am Flugfinger etwa 20" messen. Doch zählt sie H. v. Meyer im Widerspruch mit Wagner (Münch. Abt. VIII pag. 47) alle zu einer Species. Der Fauna der Vorwelt lagen 15 Exemplare zu Grunde, und doch kam gleich darauf noch ein weiteres (Palaeontogr. VII tab. 12) von seltener Pracht dazu. Besonders deutlich liegt das Becken mit den 3 Kreuzbeinwirbeln vor, und die Schwäche der Hinterfüße fällt in hohem Grade auf. Es scheint daran eine Art fünfter Zehe mit zwei Gliedern zu sitzen. Auch der *Rhamphorhynchus suevicus* Fraas Jahrb. 1855. 106 von Nusplingen schließt sich nach seinen Dimensionen eng an. Besonders zierlich sind die Knochenfäden, welche sich weit von den Schwanzwirbelkörpern

entfernen, als hätten sie Stützen der Flughaut gebildet. Einen bogenförmigen Knochen mit zwei Höckern in der Mitte möchte Hr. Fraas für Furcula erklären. Wagners longimanus Münch. Acad. VIII tab. 6 zeigt einen ähnlichen Bogen, der als Schambein gedeutet wird, welches aber sonst mehr gabelförmig erscheint. Es fehlt hier noch an gehöriger Aufklärung. Langflügelig sind übrigens alle im Hinblick auf die kurzschwänzigen, sehr starkes Flugvermögen spricht die Gabelform des Oberarms, und die Kleinheit der Füße, so „zart und schwächig, daß das Thier damit unmöglich gehen konnte.“

Der Dolith von Stonesfield birgt einzelne Reste, die schon Peter Camper 1788 kannte, und Hunter für Vogelknochen hielt. Mantell erwähnt ein Stück vom 2ten Flugphalangen, der auf 10" geschätzt wird, was den giganeus noch übertreffen würde. Huxley (Quart. Journ. Geol. Soc. 1859 tab. 24) faßt sie vorläufig unter Rhamphorhynchus Bucklandi zusammen, der auf Thiere hinweist, doppelt so groß als

4) *Pterodactylus macronyx* Buckl. (Geol. Transact. 2 ser. III Tab. 27) Dimorphodon Sw. aus dem untern Lias von Lyme. Man fand 1829 zerstreute Stücke, die auf Thiere von der Größe des Raben deuteten. Sie haben vorn keine zahnlöse Kieferspitze, aber jederseits 2 Fangzähne, welchen nach hinten kleine folgen, was der Name sagt. Ueber die Beschaffenheit des Schwanzes noch keine Sicherheit. Schulterblatt und Coracoideum waren mit einander zu einem hakenförmigen Knochen verwachsen. Der Kopf des Oberarmes ist oben außerordentlich breit und dick. An der vordern Extremität mit kurzem Mittelhandknochen stehen vor dem langen Flugfinger 3 mit großen Krallen versehene kleine Finger. Das größere Exemplar im Britischen Museum hat einen Schädel von 8" Länge und 4' Spannweite in den Flügeln (Owen, Palaeontology pag. 273). Wie sich dazu unser Pt. primus pag. 171 verhalte, läßt sich nicht sagen. Bald nach dem Englischen glaubte H. v. Meyer (N. Acta Phys. 1831 XV tab. 60) den macronyx auch bei Banz aber höher im Posidonienschiefer gefunden zu haben. Er zeigt im Unterliefer auch große Fangzähne vor den kleinen, aber das Kinn setzt sich in einer zahnlösen Spitze fort, auch sind die Mittelhandknochen kurz wie bei langschwänzigen. Theodori (I. Bericht Naturf. Vereins Bamberg 1852 pag. 17) beschrieb die Reste ausführlich, gibt sehr deutliche Bilder vom concav-convergen Halswirbelkörper, und fand trotz der allgemeinen typischen Ähnlichkeit so viele Maßunterschiede, daß er ihn Rhamphorhynchus Banthensis nannte. Endlich bekam auch Hr. Doppel aus derselben Formation von Mezingen einen Unterliefer 0,165 lang mit Schwerdtförmigem Fortsatz und jederseits drei großen und 9 kleinen Alveolen (Meyer, Fauna Borm. VIII fig. 6—8), der zwar etwas größer als der fränkische ist, aber sonst vollkommen übereinstimmt. Wie sich dazu unser kleiner Pt. liasicus Jahresh. 1858 tab. II von derselben Fundstätte verhalten mag, läßt sich noch nicht sagen.

5) Pterodactylen der Kreideformation. Aus den Wälderbildungen von Tilgate kennt man schon lange dünnwandige Röhrenknochen, die Mantell früher Vögeln zuschrieb. Dieselben sind freilich schlecht erhalten, namentlich in Betreff der Gelenkflächen, doch glauben die Engländer sich jetzt überzeugt zu haben, daß keiner davon einem Vogel angehört. Von besonderer Wichtigkeit für die Entscheidung der Frage war ein Oberarm (Quarterly Journ. 1848 pag. 97), der wegen seiner großen Breite am obern Gelenkknorpel allerdings an Vögel erinnert, aber viel besser mit Pterodactylus



stimmt, der ja gerade in dieser Beziehung so wesentlich den Vögeln gleicht. Species etwa doppelt so groß als *crassirostris*. Bowerbank bildet sogar Reste eines *Pterodactylus giganteus* aus dem „Upper Chalk“ von Bursam in Kent ab (Quart. Journ. 1846 pag. 7), dieß würde der jüngste unter den bekannten sein. Es gehören zu ihm auch die Vogelknochen, welche Owen aus dem Chalk (Geolog. Transact. 2 ser. VI Tab. 39) abgebildet hat, und die dieser noch als Vogelknochen festhält (*Cimoliornis* pag. 111). Indessen fand Bowerbank einen Schädel mit Zähnen; einen hakenförmigen Knochen, der das mit dem Coracoideum verwachsene Schulterblatt zu sein scheint; Ulna und Radius unverwachsen neben einander, die man als Vogelknochen gar nicht deuten kann, auch Luftkanäle kommen vor; namentlich legt er aber ein großes Gewicht auf die Structur der Knochenzellen, die lang und schmal sich mit den Vögeln gar nicht vereinigen lassen (Quart. Journ. 1848 pag. 2). *Pt. compressirostris* und *Cuvieri* (Owen, *Palaeontogr. Soc.* 1851) von dort schließen sich eng an: an einem Ende abgebrochene Flugphalangen von 0,37 Länge und 0,025 bis 0,055 Dicke; Kieferbruchstücke und gestreifte Zähne, die uns beim ersten Anblick an *Savialischnaugen* erinnern; dann vollends der stumpfschnauzige *Pt. simus* (Owen, *Palaeontogr. Soc.* 1857 und 1858) aus dem „Upper Greensand“ von Cambridge sammt seinen Altersgenossen *Fittoni* und *Sedgewickii* mit Halswirbeln von 2 Zoll Länge, 3 Zoll dicken Oberarmköpfen, und einer muthmaßlichen Spannweite der Flügel von 18 bis 20', während unsere größten Albatrosse gewöhnlich nur 12', selten über 17' erreichen! — Alles Beweise genug, daß die fliegenden Eidechsen unsern heutigen Luftbewohnern an Stärke und Kraft nicht nachstanden.

### Fünfte Ordnung:

### Schlangen. *Serpentes*.

Eine für den Petrefaktologen bis jetzt unwichtige Ordnung, die nur seit der Tertiärformation sich fossil findet. Denn was etwa ältere Beobachter über Schlangen in der Grauwacke und dem Muschelkalk sagen, sind schlangenförmige unorganische Bildungen.

Der Schlangenkörper ist lang, drehrund, ohne Gliedmaßen, nur bei einigen (Wickelschlangen, *Boa* etc.) finden sich Rudimente von hintern Extremitäten. Die Wirbelkörper haben hinten einen kugligen Gelenkkopf, und dem entsprechend vorn eine tiefe Pfanne, was eine große Beweglichkeit ermöglicht. Alle Wirbel vom *Epistropheus* bis zum ersten Schwanzwirbel tragen falsche Rippen, die an kurze Querfortsätze gelenken. Es fehlt also jede Spur eines Brustbeins, damit die freien Rippenenden beim Kriechen wesentlichere Dienste leisten können. Spitze hakenförmig nach hinten gekrümmte Zähne stehen nicht bloß auf den Kieferknochen, sondern auch auf den Gaumen- und Flügelbeinen. Die Symphyen des Unterkiefers sind nur durch Knorpelbänder verbunden, auch die Gesichtsknochen sehr beweglich, nicht bloß ist der Paulentknochen ganz frei, sondern dieser heftet sich an das Zitzenbein, das ebenfalls eine Bewegung am Schädel macht. Daher können sie das Maul gewaltig aufsperrn und die größten Thiere verschlucken. Schuppen bedecken die Haut. Man theilt sie in Engmäuler und Großmäuler. Letztere

zerfallen wieder in Giftige und Giftlose. Zu letztern gehören namentlich Boa und Coluber.

*Palaeophis* nennt Owen ein ausgestorbenes Geschlecht aus dem untertertiären Londonthon von Sheppy: die Wirbelförpser mit untern Dornfortsätzen gelenken durch eine vordere concavo-queoblonge und eine entsprechende hintere converge Fläche aneinander; die hintern Gelenkfortsätze der Bogen werden zwischen den vordern des nachfolgenden wie der Schwalbenschwanz des Zimmermanns festgehalten. Vorn an den Seiten des Körpers findet sich eine längliche Conexität zum Ansatz der hohlen Rippen, die Höhle deutet auf Landschlangen. Von *P. toliapicus* hat man mehrere Fragmente von Wirbelsäulen bis zu 30 Stück, sie gleichen in

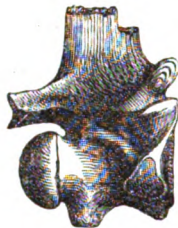


Fig. 53.

Form und Größe einer brasilianischen *Boa constrictor* von 10' Länge. Ja *P. typhaeus* im Londonthon von Bracklesham hat Wirbel, die auf Thiere größer als 20' Länge schließen lassen. Die Brasilianische *Boa constrictor* erreicht selten 30', das würde also ein tropisches Klima zur Tertiärzeit in England bekunden. Auch der Plastiische Thon von Cuisse la Motte lieferte einen *P. giganteus* von gleicher Größe.

*Coluber* Ratter lebt noch in unsern Wäldern. Allein schon Karg hat in den Denkschriften der Naturforscher Schwabens Tab. 2 Fig. 2 Skelete aus dem tertiären Süßwasserschiefer von Denningen abgebildet, an denen Meyer 200 Wirbel zählt von 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Zoll Gesamtlänge (*C. Kargii* Meyer Fauna Vorwelt tab. 6 fig. 2); eine andere (*C. Owenii* l. c. tab. 7) von dort erreichte 3 Fuß Länge. Schlangenwirbel kommen bei Weissenau, Sanfan, Argenton mit Säugethierresten vor, in den Knochenbreccien von Sardinien und andern Orten. *Coluber papyraceus* (*Tropinodotus*) Myr. Jahrb. 1855. 336 aus der Rheinischen Braunkohle hat im Zahnbein des Unterkiefers nach vorn ein einziges Foramen mentale, sie gehört daher nach Trojchel (Wiegmanns Arch. 1861. XXVII tab. 10) zum Geschlecht *Morelia* unter den Pythoniden, die Beckenrudimente zeigen müßte.

*Laophis crotaloides* Owen Quart. Journ. 1857. 196 stammt aus der Bai von Salonich. Die Wirbel mit unterem Dornfortsatz (*Hypapophyse*) deuten auf Thiere von 10'—12' Länge. Sie ist den giftigen *Crotalus* und *Vipera* verwandt. Der Mythos von Laokoon scheint noch Thiere von solcher Größe in Griechenland anzudeuten. Giftzähne augenscheinlich von einer *Viper* erwähnt Bartet aus dem Miozen von Sanfan im südlichen Frankreich.

Schlangeneier in Kalk verwandelt beschreibt Hr. Professor Blum (Bromm's Jahrbuch 1849 pag. 673) aus dem tertiären Braunkalk bei Offenbach an der Straße nach Seligenstadt, sie sind 8—10''' lang, 5—6''' dick, und an beiden Enden gleich zugespitzt. Dr. Bergens (Jahrb. 1860. 555) erklärt sie für Cocons von Blutegelein. Größer aber sehr regelmäßig länglich sind die Reptilian Eggs aus dem Greatoolith von Cirencester (Budmann, Quart. Journ. 1860. 108). Ohne sichere Structur steht hier dem Irrthum Thor und Thür offen.

## Sechste Ordnung:

Lurche. *Batrachia*.

Alle lebenden besitzen eine nackte Haut. Skeletbau und innere Organisation weist ihnen so entschieden die niedrigste Stufe unter den Amphibien an, daß viele Schriftsteller sie als eigentliche Amphibia von den Reptilia pag. 113 in einer besondern Classe trennen. In frühesten Jugend sind sie daher schon fischähnlich und athmen durch seitlich am Halse hervorstehende Kiemen, bis die Lungen sich ausgebildet haben. Manchen fehlen die Zähne ganz; andere haben aber nicht bloß in den Kiefern, sondern auch auf den Flügelbeinen, dem Vomer, selbst zuweilen auf dem Keilbeine (*Plethodon*). Die spitzen Zähne stehen dann nicht selten gedrängt wie auf einer Raspel, und erinnern schon sehr an Fischcharakter. Namentlich stimmt auch die embryonale Entwicklung mit der von Fischen schon wesentlich überein, denn es fehlt den Keimen beider die gefäßreiche für Luftathmer so wichtige Harnhaut (*Allantois*) sammt der umhüllenden Schafhaut (*Amnios*). Man theilt die lebenden gewöhnlich in

- a) Froschlurche ohne Schwanz (*Ecaudata*);
- b) Schwanzlurche (*Caudata*);
- c) Schleichenlurche ohne Füße (*Apoda*).

In der Vorwelt kommen dagegen noch sehr merkwürdige

d) Panzerlurche (*Mastodonsauri*) vor, die als die unvollkommensten zuerst von den Sauriern auf der Erde aufgetreten zu sein scheinen.

a) Froschlurche. *Ecaudata*.

Dahin gehören unsere wasserbewohnenden Frösche und landbewohnenden Kröten, deren Skelet man sich so leicht verschaffen kann. Ihr Schädel ist sehr niedergedrückt. Vom Hinterhauptsbeyne fehlt das obere und untere, und nur die seitlichen mit zwei sehr markirten Gelenknöpfen sind vorhanden. Das findet sich bei den übrigen Amphibien und Vögeln nicht, sondern nur bei Säugethieren. Die Scheitelbeine sehr lang, der Keilbeinkörper kreuzförmig, vorn die Hirnhöhle durch ein ringförmiges Siebbein geschlossen, welches wahrscheinlich mit dem Hauptstirnbein verschmolzen ist. Die dreiarmigen Flügelbeine außerordentlich entwickelt, der hintere Arm davon geht zur Gelenkfläche des Unterkiefers. Wegen der Größe der Gaumenslöcher nimmt der Hirnschädel eine auffallend kreuzförmige Gestalt an, Augenslöcher und Schläfenrinnen fließen deshalb auch ineinander. Die Hinterstirnbeine und Thränenbeine fehlen, auch von den Nasenbeinen findet sich nicht viel. Vomer und Gaumenbeine kann man gut erkennen. Der Vomer trägt einige Zähne. Am Zwischen- und Oberkiefer sind die Zähne an der Innenwand angewachsen. Das Zochbein liegt in der Verlängerung des Oberkiefers, und dient hinten zur Gelenkfläche des Unterkiefers. Zur Gelenkung des Unterkiefers dient außer Zoch- und Flügelbein noch ein dritter dreiarmiger Knochen, das Paukenbein, in dessen hintern Winkel das bei Fröschen ganz oberflächlich gelegene Paukenfell seinen Platz hat. Der Unterkiefer besteht jederseits aus drei Stücken, und hat keine Zähne.

Die Wirbelsäule besteht nur aus 9 Wirbeln, den langen spießförmigen Schwanzwirbel nicht mitgezählt. Ihre Wirbelkörper sind vorn tief concav, hinten zwar convex, allein diese Convexität rührt von verhärteter Intervertebralsubstanz her, die man mit der Nadel ohne Schwierigkeit herausarbeiten kann, und dann haben wir stark biconcave Wirbel, wie bei Fischen. Nur der Atlas hat keine Quersfortsätze, die übrigen Quersfortsätze sind dagegen außerordentlich stark, weil sie die Stelle der Rippen vertreten, die gänzlich fehlen. Der neunte Wirbel vertritt das Heiligenbein, er ist durch verhärtete Intervertebralsubstanz biconvex, und zwar die hintere Convexität sehr markirt zweiköpfig.

Brustgürtel sehr entwickelt: Scapula besteht aus zwei Stücken, in der tiefen Gelenkpfanne stößt mit dem Unterstück der Scapula vorn die dünne Clavicula, hinten das schiffenartige Coracoideum zusammen. Clavicula und Coracoideum beider Seiten wachsen unten durch verhärtete Knorpelmasse fest aneinander. In der Medianlinie wächst vor den Claviculen ein spitziges und hinter den Coracoideen ein breittliches Knochenstückchen an, welche beide das Brustbein vertreten. In der Pfanne des Beckens liegt unten das Schambein und hinten das Sitzbein, beide zu einer vertikalen Platte verwachsend, die vorn sich zu dem merkwürdig langen Hüftbeine gabelt, welches sich mit seinen Vorderspitzen jederseits an den starken Quersfortsatz des neunten Wirbels setzt.

Die Röhrenbeine haben etwas sehr Eigenthümliches: ihre Diaphysen bestehen zwar aus harter ziemlich dickwandiger Knochenmasse, dagegen sind die Gelenkköpfe weich und weiß, als wären sie darauf gelittet, man kann sie daher auch leicht mit dem Messer wegnehmen, ohne die Diaphyse zu verletzen. Es findet sich diese merkwürdige weiße, offenbar nur aus verhärtetem Knorpel entstandene Substanz, nicht nur bis in die äußersten Fußgelenke hinaus, sondern Becken und Schultergürtel, die convexe Gelenkfläche der Wirbel und viele Schädelknochen an ihren Rändern zeigen sie. Ulna und Radius sind festverwachsen, und lassen sich nur noch am Unterrande an einer Furche unterscheiden, oben paßt die runde Gelenkpfanne auf einen kugelförmigen Gelenkkopf des Oberarms. Die Handwurzel besteht wie gewöhnlich aus kurzen Polygonalknöcheln, sechs an der Zahl. Sehr merkwürdig ist dagegen der Hinterfuß gebaut: der Oberschenkel bildet eine wenig gekrümmte einfache Röhre, der Unterschenkel besteht dagegen aus zwei mit einander so innig verwachsenen Röhren, daß man sie an beiden Enden nur noch durch eine Furche, der innen eine Längsscheidewand entspricht, unterscheiden kann. In der Mitte ist dagegen die Röhre rund und ohne Scheidewand, nur ein feines Loch, durch welches man mit Mühe eine dünne Schweinsborste durchstecken kann, zeigt noch an, daß der Unterschenkel aus zwei miteinander verwachsenen Röhren bestehe. Auf den Unterschenkel folgen nun abermals zwei halb so lange an beiden Enden durch jene weiße verhärtete Knorpelmasse innig verwachsene Knochen, die offenbar die erste Reihe der Fußwurzelknochen bilden, darauf kommt dann noch eine zweite Reihe kleinerer Wurzelknochen. Die Phalangen schnüren sich in der Mitte ein wenig ein, breiten sich aber an den Gelenkenden lange nicht so aus, als bei Pleiosauren.

Die ungeschwänzten Frösche spielen keine bedeutende Rolle in den Formationen. Cuvier kannte sie nur von Denningen. Sie wurden denn später in der Braunkohle des Niederrheins, im Halbpale Böhmens u. gefunden,

doch sollen auffallender Weise die meisten der jüngern Tertiärformation nicht mehr mit lebenden Geschlechtern übereinstimmen. Tschudi in seiner „Classification der Batrachier“ (Mém. Société Scienc. natur. de Neuchatel 1839. tom. II) weiß keinen ältern als aus dem jüngern Tertiärgebirge von Deningen anzuführen. Oberschenkel der Kröte kürzer, des Frosches länger als das Darmbein.

*Palaeophrynos Gessneri* Tsch. l. c. Tab. 1 Fig. 3 wird schon von Andrea und Karg aus den Deninger Steinbrüchen erwähnt, ist 28“ lang, hat wie Bufo (Kröte) keine Zähne, kurze Hinterfüße, auch die Querfortsätze des Heiligenbeinwirbels sind breiter als beim Frosch (Rana), daher wurde sie von den ältern allgemein (und vielleicht mit Recht) für eine wirkliche Kröte gehalten.

*Latonia Seyfridii* Mhr. Fauna der Vorwelt Tab. 6 Fig. 1, ebenfalls von Deningen und Krötenartig durch die Kürze der Oberschenkel, nähert sich aber an Größe brasilianischen Fröschen, namentlich der großen Hornkröte (*Ceratophrys dorsata*) und der Agua Kröte (*Bufo Agua*), die zu den größten ihrer Art gehören. Ihr Schädel allein ist so groß als ein kleiner Frosch, 2“ lang und  $2\frac{2}{3}$ “ breit. Sie hat übrigens Zähne im Oberkiefer, was zu Kröten nicht paßt. Die Mittelhandknochen scheinen sehr kurz. Wurde schon in Leonhards Taschenbuch für Mineralogie 1808 als Ornitholithus abgebildet und beschrieben.

*Bombinator Oeningensis* Agass. ein dritter von Deningen, scheint schon wegen seiner Kleinheit unsern Feuerunken (*Bomb. igneus*) sehr verwandt, allein Tschudi glaubt auch aus diesem ein ausgestorbenes Geschlecht *Pelophilus* machen zu müssen.

*Palaeobatrachus Goldfussii* Tsch., *Rana diluviana* Goldf. (N. Acta Leop. XV. Tab. 12 und 13) aus der Papierkohle vom Orsberge bei Erpel. Die Knochen bilden nach dem Austrocknen ein schwarzes Mehl, was man wegblasen kann, das aber einen scharfen Abdruck zurückläßt. Die langen Hinterfüße deuten einen Frosch (Rana) an, dessen Schädel aber im Verhältniß zur Körperlänge auffallend groß ist. Goldfuß meint, er habe statt zehn 11 Wirbel und davon seien vier zu einem Kreuzbein verwachsen, allein Tschudi behauptet, das sei nicht der Fall, die Thiere hätten sonst nicht hüpfen können. Doch zeigt H. v. Meyer (Palaeont. VII pag. 147), daß allerdings zwischen Atlas und Kreuzbein statt sieben nur 5 Querfortsätze vorkommen, und daß im Querfortsatze des Kreuzbeins mindestens drei Wirbel stecken, durch deren Verwachsung derselbe auffallend breit ward. Sie nähern sich dadurch *Pipa*, welche einen Wirbel weniger hat als Rana. Goldfuß behauptet auch eine merkwürdige Trennung des Hüftbeins vom Sitzbein, allein das kommt bloß daher, weil die Grenzen dieser Knochen aus weißer verhärteter Knorpelmasse bestehen, die leichter verwittert als der feste Knochen. Man sieht daraus, mit welcher Vorsicht man bei so pulverigen Sachen Kennzeichen deuten muß. *Palaeobatrachus gigas* Mhr. (Palaeontogr. VII tab. 17) aus der Braunkohle des Römertal Berges im Siebengebirge bildet durch seine stattliche Größe ein Gegenstück zur *Latonia*, aber schon die deutlichen 5 Querfortsätze statt der 7 des Deninger Froschen lassen keine Vergleichung zu. Daneben liegt dann eine ächte

*Rana Meriani* Meyer Palaeontogr. VII. tab. 16 mit 7 Querfortsätzen, die vielleicht mit vollem Recht als der Vorläufer unserer *R. esculenta*

angesehen wird. *R. Salzhausenensis* aus der Braunkohle von Salzhausen, *R. Danubiana* aus der Molasse von Günzburg, *R. Jaegeri* im Tertiärfalle des Haslacher Einschnittes bei Ulm beschreibt H. v. Meyer ausführlich. Dazu kommt noch eine *R. Luschitzana* Palaeont. II. 66 aus den Halbpalen der Braunkohle des Thales von Luschitz in Böhmen. Auch in unserm Dylodil auf dem Ohrenwanger Wasen bei Kirchheim habe ich ganze Froschskelete gesehen, die sich aber nicht erhalten.

Coquand nennt eine *Rana Aquensis* aus den Gypsbrüchen von Aix, die nur 14<sup>mm</sup> lang an kleine Laubfrösche erinnert. Bei Weiskau im Mainzer Becken sind viele vereinzelt Knochen gefunden, darunter einzelne von der Größe der großen brasilianischen Hornfröte, H. v. Meyer macht aus den Oberarmbeinen allein 24 Froschspecies (Bronn's Jahrbuch 1845 pag. 799). Mit Rücksicht auf die von H. Dr. Günther nachgewiesenen sexuellen Verschiedenheiten würden sie wenigstens auf ein Duzend zusammenschmelzen. Selbst im Diluvium mit Mammuth werden hin und wieder Knochen gefunden, wie bei Canstatt, die wegen ihrer Beschaffenheit wirklich fossilen Thieren anzugehören scheinen; die von Köstzig sind nicht fossil.



Fig. 54.

Die **Kaulquappen** müssen noch besonders hervorgehoben werden. Gerade die dünnblättrigen Braunkohlenschiefer vom Dröberge bei Erpel, Glimbach bei Gießen zc. mimmeln in gewissen Lagen von solcher Brut. H. v. Meyer (Palaeontographica VII. 155) hat sie vortrefflich beschrieben. Ihr erstes Stadium, wo sie noch äußere Kiemen haben, scheint zu zart, und ist nicht bekannt. Wohl aber ihr zweites noch in gänzlich fußlosem Zustande: man sieht den Umriß des ganzen Thieres, vorn Spuren der provisorischen Kiefer, die später von der Larve abgeworfen werden. Drei lanzettförmige Knochen bezeichnen die Schädel seitlich mit den Augenpunkten und den Ohrenknoten dahinter. Die Wirbel lassen sich nicht sicher zählen. Im dritten Stadium treten die Hinterbeine hervor, dann kann man bei guten Exemplaren schon die Quersfortsätze der Wirbelkörper deutlich zählen; das Mittelstück des Schädels entwickelt sich zu einer symmetrischen Platte von parabolischem Umriß mit einer Medianleiste auf der Unterseite, woran man erkennt, ob man die Ansicht der Thierchen von oben oder unten habe, denn sie liegen von hell kaffeebrauner Farbe zu Tausenden auf dem Schiefer. Im vierten Stadium, wo die Vorderfüße kommen, merkt man, daß die seitlichen lanzettförmigen Stücke hauptsächlich zur Kieferbildung dienen. Doch ist die Schwanzgegend noch immer nicht ganz in Ordnung, die erst im fünften Stadium zum völlig ungeschwänzten Thiere sich



Fig. 55. entwickelt.

### b) Schwanzlurche, *Caudata*.

Von Schubi in drei Familien getheilt, haben zwar einen gestreckten Sacertenartigen Körper, allein sind nackt, der Kopf froschartig gebaut mit zwei Conchylen am Hinterhauptbein, kreuzförmigem Hirnschädel und sehr großen Gaumenlöchern. Die kurzen Quersfortsätze der Wirbel tragen einen spießförmigen kurzen Rippenstummel. Hinterfüße sind nicht übermäßig lang,

namentlich die Fußwurzelknochen alle klein und polygonal. Etwa 40 Wirbel, wovon der größere Theil auf den Schwanz kommt.

*Salamandra* mit rundlichem Schwanze heißt das Geschlecht der landbewohnenden Erdmolche, die wie unsere giftige gelbgefleckte *S. maculosa* in Wäldern herumkriechen. Goldfuß meint in der Papiertöhle von Erpel mit den Fröschen zusammen *S. ogygia* (N. Acta Leop. XV Tab. 13 Fig. 4 u. 5) gefunden zu haben. Aber da sie keine Abdrücke von Hand- und Fußwurzeln zeigt, so nannte sie H. v. Meyer (Palaeont. VII. 58) Polysemia. Auch der sehr ähnliche *Heliarchon furcillatus* Mhr. Palaeont. X. 292 nähert sich in dieser Beziehung den Tritoniden. Dagegen hat die gleich große *Salamandra laticeps* Palaeontogr. VII. 63 von Böhmischem Kamnitz den breiten Kopf und den verknöcherten Fußwurzelknochen achter Salamander. Auch in den Süßwasserfallen von Weixenau sollen Nester vorkommen.

*Triton* mit comprimirtem Schwanze bildet das Geschlecht der Wassermolche, die wegen ihrer Reproduktionskraft berühmt geworden sind. Sie leben auf dem Boden stehender Wasser, und kommen von Zeit zu Zeit in die Höhe um Luft zu schöpfen. Schädel schmaler und Skeletbau schwächer als bei Salamandern. Goldfuß nennt einen *T. noachicus* (N. Act. Leop. XV Tab. 13 Fig. 6 u. 7) aus der Braunkohle von Erpel, Meyer *T. opalinus* aus dem Halbopal von Lusitz in Böhmen und *Archaeotriton basalticus* im Basalttuff von Alt-Warnsdorf in Böhmen. Wahrscheinlich gehören auch die un deutlichen Abdrücke aus dem Dufossil von Döhlen zu den Tritonen.

*Tritonidae* haben statt der convex-concaven biconcave Wirbel. Hand- und Fußwurzeln verknöchern nicht. Dahin gehören die größern Geschöpfe der Abtheilung, namentlich:

*Salamandra gigantea* Tab. 7 Fig. 8 Cuv.

Scheuchzer's berühmter homo diluvii testis pag. 28, Tschudi's Andrias Scheuchzeri von Deningen. Im brittischen Museum zu London, im Leyler'schen zu Harlem, in der Dreba'schen Sammlung in Leyden, und im Museum von Zürich finden sich die besten Stücke; alle Thiere liegen auf dem Rücken, wahrscheinlich weil die Verwitterung hier begann, und die Bauchseite bei der Ablagerung im Schlamm geschützt wurde. Tschudi (Class. Batr. Tab. 3) hat den Züricher Schädel in natürlicher Größe abgebildet, man kann aber daran noch weniger Bestimmtes sehen, als an den kleinern Zeichnungen Cuvier's, obgleich er diesen tadelt. Besser sind H. v. Meyer's (Faun. Borw. tab. 8—10) Zeichnungen aus der Schufried'schen Sammlung. Sein 4" 5" langer und 6 1/2" breiter Schädel mahnt durch die halbkreisförmige Gestalt sogleich an einen Frosch. Der Oberkiefer steht hinten frei und verbindet sich mit dem verklümmerten Jochbeine. Zwischen- und Oberkiefer haben eine Reihe Zähne, die breiten Pflugschaarbeine am Vorderrande wahrscheinlich eine Querreihe, welche der Zwischenkieferreihe parallel geht. Der Keilbeinkörper sehr breit, auch die Flügelbeine sind plattensförmig. An den seitlichen Hinterhauptsbeinen kann man die beiden Gelenkköpfe noch erkennen. Die Wirbellkörper sind tief biconcav, kurze Querfortsätze und Rippenstummel vorhanden. Bis zum Heiligenbeine stehen 21 Wirbel, am 21sten ist das Becken besetzt. Das 2' 10" lange Exemplar im brittischen Museum zählt nach Cuvier 15 Schwanzwirbel, doch sind die hintern noch so dick, daß man wohl



24 wie beim lebenden Riesensalamander annehmen kann. Die vier Füße lassen keine Spur von Wurzelknochen sehen und haben wahrscheinlich jeder vier Finger; vom Brustgürtel kennt man nur das Coracoideum, weil die übrigen wie bei Salamandern verknorpelten. Auch Coprolithen hat Tschudi gefunden, welche auf eine Nahrung von Fischen weisen, ja im Magen des Seyfried'schen Exemplares (Meyer l. c. tab. 9) scheint sogar neben Fischgräten ein junges Thier zu liegen. Die Totallänge schätzt Cuvier auf 3' 5". Lange war Denningen der einzige Fundort, bis endlich die Braunkohle von Rott einen kleinen Andrias Tschudii Myr. Palaeontogr. pag. 49 lieferte.

Seit Scheuchzer sind in der Deutung dieses merkwürdigen Batrachiers viele Mißgriffe gemacht. Geshner glaubte später, daß es wohl ein Wels (*Silurus glanis*) sein könnte, der berühmte holländische Anatom Peter Camper dachte an versteinerte Eidechsen. Erst Cuvier wies ihm seine richtige Stelle unter den Salamandern (Tritoniden) an. Groß scheint schon die Ähnlichkeit der Schädelbildung mit *Salamandra gigantea* (Menopoma), die 15"—18" lang in den Flüssen und Seen der Alleghanygebirge in Nordamerika lebt, sich mit der Angel fängt, und nur 24 Stunden außerhalb des Wassers leben kann. Am nächsten jedoch unter allen lebenden Formen ja geschlechtlich gar nicht unterschieden scheint *Salamandra maxima* (Megalobatrachus), von welcher 1829 Siebold ein lebendes Exemplar aus den klaren Bergseen Japans nach Leyden brachte, wo es in einem Wasserbehälter fortlebt, und sich wie das Deninger Thier von Fischen nährt. Allein dasselbe erreicht nicht die Länge von 3', so daß es von den fossilen noch an Größe übertroffen wird. In der That eine merkwürdige Weltordnung, daß heute auf den entferntesten Inseln der Erde Typen leben, die früher unsere Seen bevölkerten. *Cryptobranchus*, *Hydrosalamandra*, *Palaeotriton*, *Sieboldia* etc. sind Namen für dasselbe Ding.

Es gibt auch Schwanzlurche mit bleibenden Kiemen, die in Büscheln am Halse heraushängen. Sie nähern sich dadurch den Fischen und heißen deshalb mit Recht Fischmolche: *Proteus anguineus* aus den unterirdischen Gewässern des Kaltgebirges von Krain; *Siredon pisciformis* (Arolot) aus den Bergseen Mexico's, *Siren lacertina* ohne Hinterfüße im Schlamm der Sümpfe von Carolina sind die Hauptformen. Aber man kennt sie kaum fossil. Etwa *Orthophyia* Myr. Fauna Borw. I. pag. 39 mit langem schlangenartigem Körper mag hier verglichen werden. Fossile

c) *Coecilia*, Schleichenlurche sind ebenso unbekannt. Sie zeichnen sich durch kalkhaltige Schuppen aus. Desto merkwürdiger

#### d) Panzerlurche. Mastodonsauri, Labyrinthodontia.

Diese Riesensalamandrier in ihrer Art so merkwürdig als die Meeres- und Flugsaurier zeigen so viel Eigenthümlichkeiten im Schädelbau, daß man sie wohl zu einer besondern Ordnung unter den Amphibien erheben könnte, die aber jedenfalls an das Ende gehört und den Uebergang zu den Fischen bildet. Unser bester Kenner fossiler Fische, Prof. Agassiz, wollte sie daher geradezu zu den Fischen stellen. Andere haben sie wieder den Crocodilen näher zu bringen gesucht, allein das Kopfknochengengerüst stimmt doch zu gut mit wahrhaften Froschschädeln, als daß man sie trennen dürfte. Man kennt bis jetzt hauptsächlich die Schädel, und unter allen wieder am besten den vom



**Mastodonsaurus robustus** des grünen Keupersandsteins von der Feuerbacher Haide bei Stuttgart, den ich daher bei der Beschreibung zu Grund legen will nach Anleitung meiner Abhandlung „die Mastodonsaurier im grünen Keupersandsteine Württembergs sind Batrachier.“ Nebst vier Kupfertafeln. Tübingen 1850.

An den Köpfen muß man wesentlich die äußere Schilderdecke von den innern Schädelknochen unterscheiden, was bisher nicht geschehen und woraus viele Mißdeutungen erwuchsen. Alle sind stark deprimirt, liegen daher im Gestein nie auf der Seite.

Die Schilderdecke Tab. 13 Fig. 9 zeigt auf der Oberseite tiefe Sculpturen und hat innen ein zelliges Knochengewebe, drei paarige Löcher und ein unpaariges zeichnen sich darauf aus: das unpaarige vollkommen kreisrund auf der Oberseite, querelliptisch auf der untern, ist das Scheitelloch, wie bei den Lacerten; vorn an der Spitze stehen kleine Nasenlöcher, in der Mitte die großen Augen A, hinten die trapezoidalen Ohrlöcher S, welche bei den meisten Untergeschlechtern aber nur einen nach hinten geöffneten Schlitzz bilden. Die Schilderdecke selbst besteht aus 13 Plattenpaaren, die unter sich durch zackige Nähte zu einem Ganzen verbunden werden: die beiden Hinterhauptplatten 8 bilden zusammen ein Sechseck; die beiden Scheitelplatten 7 ein Trapez, in der Mitte vom Scheitelloche durchbohrt; die Hauptstirnbeine 1 sind sehr lang, und stoßen mit ihrem schmalen Quersatz an den innern Augenrand. Auf der Unterseite zwischen den Augen sieht man immer zwei eiförmige Anbrüche, wo das Siebbein die Hirnhöhle vorn geschlossen hat, was sehr an Frosch erinnert. Die Nasenbeine 3 nehmen einen bedeutenden Umfang ein, hinten hat jedes einen spizen Fortsatz, und vorn begrenzt es das Nasenloch seiner Seite. Die Vorderstirnbeine 2 lang und schmal stoßen an die Vorderseite des Augenrandes, die Hinterstirnbeine 4 von halbmondförmiger Gestalt dagegen an den hintern Innenrand und die Vorderjochbeine 19' an den Hinterrand. Die großen Paukenplatten 26' umfassen die äußere Hälfte des Ohrloches, die Zigenplatten 23' dagegen die innere Hälfte. Die Schlafplatten 12 bilden ein schönes Sechseck in der Mitte zwischen Augen-, Ohr- und Scheitelloch. Das eigentliche Jochbein 19 (Hinterjochbein) hat die Lage wie bei Fröschen und trägt zur Articulation des Unterkiefers mit bei. Es liegt in der unmittelbaren Fortsetzung der Oberkiefer 18, welche den Haupttheil des Außenrandes von der Schilderdecke bilden, und bis an die Augenhöhle hinaufstoßen. Die Zwischenkiefer 17 sind zwar vorhanden, aber Nähte schwer zu beobachten. Zwischen Oberkiefer, Nasenbein und Vorderstirnbein schiebt sich noch eine kleine Zwickelplatte z ein, die man fälschlich als Thränenbein gedeutet hat. Nimmt man diese Schilderdecke weg, so treten darunter erst die eigentlichen

Schädelknochen Tab. 13 Fig. 10 hervor, die so weit sie erkannt werden können, über die Analogieen mit Fröschen nichts zu wünschen übrig lassen. Gleich die seitlichen Hinterhauptbeine mit ihren zwei weitgetrennten Gelenkknöpfen bieten eine von H. Jäger längst erkannte schlagende Verwandtschaft dar, und außer diesen ist nichts weiter da, es fehlt das obere und untere Hinterhauptbein, wie bei den Fröschen. Das Keilbein 6 bildet einen langen schmalen Fortsatz nach vorn, daher gewinnen

auch die großen Gaumenlöcher G so ungeheuer an Umfang. Selbst vom porösen Knochengewebe der Keilbeinflügel finden sich Andeutungen. Vorzüglich stimmen die außerordentlich entwickelten Flügelbeine 25, welche sich hinten in schönen Bogen nach außen krümmen, um den Unterkiefer eine Gelenkfläche zu geben. Auch die Art, wie das Siebbein vorn die Hirnhöhle schließt, und wie diese seitlich in großen Fontanellen offen stand, gleicht den Fröschen. Dringen wir nun vollends in das Ohr ein zu den Paukenbeinen 26 und Felsenbeinen 27, so schließen diese nur vorn die Paukenhöhle, hinten war dieselbe dagegen häutig geschlossen, und oben darüber das Paukenfell im Ohrloch S horizontal ausgespannt, selbst den kleinen Ohrknochen (Columella) kann man noch in seiner Stellung beobachten, wie er mit seinem Oberende die Mitte des Paukenfells berührt hat (Fig. 9 bei S). Man wird hier durch die gleiche Anordnung förmlich überrascht, ja bei der Schwierigkeit der Untersuchungen kann man mit einem Froschschädel in der Hand die meisten besiegen. Die Vorderseite des Gaumendachs kenne ich zwar nur unvollkommen, doch erinnert sie schon durch ihre auffallende Kürze an Frösche, Gaumenbeine 22 stimmen ganz gut, sie schließen den Borderrand der großen Gaumenlöcher, und ohne Zweifel nahmen die Vomer 16 mit Zähnen bedeckt einen großen Raum ein.

Halten wir den Unterschied zwischen Schilderdecke und Schädelknochen gehörig fest, so schwinden plötzlich alle Bedenken, welche man gegen die Froschähnlichkeit aufgeworfen hat. Die Schilder sind verknöcherte Haut, und gerade auch bei lebenden Fröschen schließt sich an vielen Theilen die nackte Haut so eng an die Knochen an, daß man es als eine große Eigenthümlichkeit der Frösche mit Recht hervorgehoben hat. So wird auf den ersten Blick klar, daß man die obere Hinterhauptsplatten 8 nicht als Stellvertreter des oberen Hinterhauptsbeines ansehen darf, denn sie strecken sich nur wie eine dünne Haut über den Schädel, während diejenigen Stellen, wo das wahrhafte obere Hinterhauptsbein über dem Hinterhauptsloche seinen Platz haben müßte, wie bei Fröschen offen bleiben. Die vielen Platten, welche zwischen Augen-, Ohr- und Scheitelloch jederseits ihre Stelle haben, übertreffen an Zahl schon die bekannten Schädelknochen aller Saurier, und doch liegen darunter erst noch die wahrhaften Pauken- und Felsenbeine, über deren Deutung man gar nicht zweifeln kann. Wären jene Platten zum Theil nicht bloß Hautknochen, so müßte man gleich von vorn herein jede Parallelsirung mit bekannten Amphibienschädeln aufgeben, man müßte zu den Fischen hinabsteigen. Sind sie aber Hautknochen, und liegen darunter erst die wahren Schädelknochen verborgen, so heben sich alle Schwierigkeiten von selbst. Freilich vertreten einige von diesen Hautschildern wie z. B. die Scheitelbeine, Hauptstirnbeine 2c., zugleich die Stelle von Schädelknochen, sie pflegen sich aber dann auf ihrer Innenseite besonders zu verdicken, als wäre die Knochenmasse nur innig mit der Schildersubstanz verwachsen. Dieß spricht sich vor allem auch im Unterkiefer aus, wo der zahntragende Rand dick und knochenartig wird, während das obere Schild ganz den übrigen Schildern entspricht. Man sieht hier deutlich, daß ein und derselbe Knochen aus wesentlich verschiedenen Theilen bestehen kann.

Der Unterkiefer hat hinten einen sehr weiten Rieferkanal, die innere Wand dieses Kanals ist in der Mitte durchbrochen, auf der Außenseite finden wir wieder sehr ausgezeichnete Sculpturen. Ich kann an der innern

Wand nach den Nähten nur drei Knochen unterscheiden: vorn oben das Zahnbein, hinten oben das Gelenkbein, unten das Deckbein.

Zähne haben wir im Unterkiefer nur eine Reihe, allein vorn in der Symphysegegend sollen (wenigstens bei einigen) hinter der Reihe noch zwei Fangzähne sitzen. Im Oberkiefer finden wir dagegen zwei: die äußere vorn geschlossene Reihe gehört dem Ober- und Zwischenkieferknochen an, der Außenrand dieser Knochen schlägt sich weit über, und auf der Innenseite dieser Ränder sind die Zähne, wie bei Fröschen, angewachsen, und ragen nur mit ihren Spizen über den Rand hervor; die innere Reihe wird von den Choanen unterbrochen, geht bis hierhin aber genau der äußeren parallel und gehört ohne Zweifel, wie bei Batrachiern, dem Vomer an, man kann sie daher Vomerreihe nennen. Der vorderste unmittelbar hinter den Choanen gelegene ist ein Fangzahn. Vor den Choanen stehen ebenfalls noch 1—2 Fangzähne auf dem Vomer, ja auf dem Innenrande der Choanen kommt noch eine Reihe kleinster Zähne vor, wahrscheinlich auch auf dem Vomer, so daß außer dem Ober- und Zwischenkiefer nur die Vomera noch Zähne hatten, was sich bei Sauriern nie, wohl aber bei Batrachiern findet. Sämmtliche Zähne sind an der Basis gestreift, nach der Spitze hin werden sie dagegen glatt; große Fangzähne haben daher an der Spitze ein zitzenartiges Aussehen, woher der Name Zitzenzahnsaurier. Schleift man die Zähne an der Basis quer an Fig. 3, so zeigen sie zierliche mäandrische Linien (Cementlinien), welche von der Oberfläche ins Innere dringen. Je weiter nach der Spitze, desto eiförmiger werden diese Linien, der ungestreifte Zitzen hat nicht die Spur mehr davon. Eigentlich kann man nur diese Spitze, wo die Cementlinien nicht mehr zu finden sind, als Zahn ansehen, der Theil mit den Cementlinien bildet seine Knochenunterlage, die auf das Innigste mit der Kiefermasse verwächst. An der Basis haben die Zähne noch eine zellige Hülle. Vom übrigen Skelet kennt man hauptsächlich die panzerförmigen

Hauptschilder Fig. 5—8, diese zeigen aber so bizarre Formen, daß es noch nicht gelungen ist, ihre Stelle am Körper zu deuten. Die Schilder sind zum Theil flach, ohne Knochenfortsatz auf der innern Seite, und dann scheinen sie bloß in der Haut gelegen zu haben; andere dagegen zeigen außerordentlich dicke innere Knochenfortsätze, die offenbar Theil an der Skelettbildung nahmen. Wie beim Schädel so traten also auch am Körper einzelne Knochen so hart an die Außenfläche heran, daß die Haut unmittelbar damit verwuchs. Einzelne Schilder zeigen am Rande matte Stellen ohne Sculpturen, diese Ränder wurden offenbar von dem nächstfolgenden dachziegelförmig bedeckt. Der Form nach kann man symmetrische und unsymmetrische unterscheiden, jene konnten nur in der Medianlinie des Körpers ihre Stelle einnehmen. Bei der großen Verschiedenheit der einzelnen Schilder dürfte es zweckmäßig sein, die wichtigsten durch besondere Namen auszuzeichnen. Zu den symmetrischen gehören: 1) Rhombenschild Fig. 5, unter allen das größte, von rhombenförmiger Gestalt, vorn länger als hinten, und an den Seitenflügeln eine breite bedeckte Fläche. Es lag auf der Bauchseite des Thieres; 2) Orthischild Fig. 7 hat genau den halbelliptischen Umriß einer Orthis; 3) Trapezoidschild den von der Schnabelschale eines Spirifer. Von unsymmetrischen zeichne ich aus: 1) Flügelschilder Fig. 6 von der Form eines Aptychus, innen auf dem geraden Rande mit

dicken Knochenfortsätzen. Sie legten sich mit ihrem längsten convexen Rande an den vordern Seitenrand des Rhombenschildes, die Spitze nach vorn gekehrt. 2) Monotisschilder Fig. 8 haben den Umriss einer Monotis, oben einen geraden Rand, an der untern Ecke dagegen eine große sculpturfreie Fläche, die von der folgenden Schuppe bedeckt wurde; 3) Anodontenschilder vom Umriss der Anodonta. 4) Randnarbenschild, flügel förmig, oben der ganze lange convexe Rand ohne Sculpturen; 5) Coracoidalschild hat einen rhombenförmigen Umriss, innen aber einen merkwürdig dicken ausgemuldeten Knochenvorsprung, an den wohl ein Extremitätenknochen eingelenkt haben könnte. Diese und viele andere Schilder beweisen, daß Mastodonsaurier wie Schildkröten bepanzert sein mußten, aber auf dem Bauche, und nicht auf dem Rücken! Wie hier die Rippen sich zu einem Schilde umwandeln, so nahmen dort auch einzelne Knochen vom Extremitätengürtel an der Panzerbildung Theil, wenn auch die meisten frei sich im Fleische bildeten.

Wirbelkörper sind sehr kurz, biconcav, und auf der obern Seite verkümmerter als auf der untern. Da mit dem Mastodonsaurus auch häufig Nothosaurus zusammen vorkommt, so ist man sehr in Gefahr, manche Knochen des einen für die des andern zu halten. Eosaurus Acadianus Marsch (Sillim. Amer. Journ. 1862. XXXIV) aus dem Kohlengebirge von Nova Scotia brauchte daher kein Enaliosaurier zu sein.

Schilderstücke sind lange bekannt, wurden aber zum Theil für Trionyx gehalten. Erst im Jahre 1824 fanden sich in der Lettentohle von Gaildorf Zähne und Hinterhädel mit zwei Gelenkknöpfen, die ihnen sogleich ihre richtige Stellung anwiesen. Seit der Zeit haben sie sich an den verschiedensten Orten, namentlich auch in England und Frankreich gefunden. Sie sind nicht bloß auf die Trias beschränkt, sondern gehen sogar bis in die Steinkohlenformation hinab, gehören daher zu den ältesten Amphibien, welche auf Erden auftreten. Daß gerade Batrachier, die niedrigsten, den Anfang machen, darin könnte man einen Fingerzeig für die stufenmäßige Entwicklung vom Unvollkommenen zum Vollkommenen finden. Bereits liegen Beispiele vom ganzen Erdenrund vor, wodurch die Abtheilung ein außerordentliches Interesse gewinnt.

R. Owen hat aus den ältesten eine besondere Abtheilung Ganocephala gemacht, nach dem Glanze der Schilderdecke des Schädels und um damit die Stellung zwischen Ganoiden, Fischen und Batrachiern zu bezeichnen: „kein Hinterhauptscondylus, Knorpelstrang bleibend, unvollkommene Verknöcherung des inneren Skelets im Gegensatze zu der vollkommenen des äußern, Schwimfüße, Schuppen, Spuren von Kiemenbögen“ werden hervorgehoben. Bei kleinern Thieren mag die unvollkommene Verknöcherung vorhanden sein, bei größern ist jedoch die Chorda durch Wirbelossification zum mindesten beschränkt, und jedenfalls hat das Hinterhaupt zwei verknöcherte Condylen. Auch die Schuppen gaben sich daran anders kund (Jahrb. 1861 pag. 294).

1) *Archegosaurus* Goldf. Tab. 13 Fig. 1. Ἀρχηγός Stammvater der Echsen aus den Thoneisensteingeoden über den Steinkohlen von Lebach bei Saarbrücken. Man sieht von den Schädeln zwar wenig Bestimmtes, allein sie liegen nie auf der Seite, was im Allgemeinen gegen Fische spricht, haben ein rundes Scheitelloch, und hinten zwischen Pauken- und Zitzenplatte einen nach hinten geöffneten Ohrschlitze S (Schlafgrube). Sow den zwei

Gelenknöpfen des Hinterhauptsbeines konnte man sich lange nicht überzeugen, allein ich habe sie an einem Schädel von 0,25 Länge sehr deutlich blosgelegt. Uebrigens spricht schon der ganze Habitus, die großen ovalen Augenhöhlen mit Resten von Knochenplatten, die vollkommene Bedeckung der Schläfengegend durch Schilder, die starke Depression der Schädel und die Zahnstellung für Thiere aus der Gruppe der Mastodonjaurier, mögen auch einzelne Schilder abweichen, und anders zu deuten sein, als sie Goldfuß gedeutet hat. Die gestreiften Zähne hatten statt der Mäanderlinien des Cements nur einfache Falten (Fig. 2). Der Unterkiefer zeigt hinten außen sehr deutliche Sculpturen. Der Körper ebenfalls auf dem Bauche liegend hat ein fischartiges Ansehen, namentlich scheint er mit kleinen eckigen Schuppen bedeckt, die aber in der That nichts weiter als Diploe von tiefgefurchten Schildern sind (Zabrb. 1861 pag. 296). Auch die Kehle hat dasselbe Rhombenschild mit zwei Flügelschildern zur Seite, wie die spätern. Eigenthümlich ist in der Verlängerung des Flügelschildes ein schuppenförmiger Knochen, welcher als Schlüsselbein gedeutet wird. H. v. Meyer meinte, daß wie bei niedern Wirbelthieren die Wirbelkörper gar nicht oder doch nur sehr unvollständig verknöchert seien, aber das ist bei ausgewachsenen nicht der Fall; dagegen erweitern sich die Gipfel der Dornfortsätze Trompetenartig mit trichterförmiger Vertiefung, und gerade dieser Theil nimmt etwas von dem Ansehen der Schildermasse an. Der vierzehige Fuß hat eine ansehnliche Menge rundlicher Wurzelknochen, mindestens 10; darauf folgen längliche in der Mitte eingeschnürte Phalangen, alles sammt Tibia und Fibula in eine papillöse Haut gefaßt, deren Starrheit noch deutliche Eindrücke zurückließ. Wichtig ist die Frage nach den Kiemen: zwischen Ohrschlitze und Flügelschilde sieht man öfter kleine schwärzliche Eindrücke ziemlich regellos durcheinander, die Goldfuß und Meyer als Reste knöcherner Kiemenbögen deuten. Das wäre ein wichtiger Beweis für Froshnatur.

*A. Dechenii* Tab. 13 Fig. 1 Goldf. (Beiträge zur vorweltl. Fauna 1847 Tab. 1 u. 2). Der schlankte Schädel  $6\frac{1}{2}$ " lang würde nach dem Crocobil beurtheilt ein Thier von  $3\frac{1}{2}$ ' andeuten. Die Thiere liegen sammt dem Körper in eisförmigen Geoden des Thoneisensteins, und kommen in der Lebacher Gegend häufig vor. Es sind Schädel von 1 Pariser Fuß gefunden. *A. medius* Goldf. (l. c. Tab. 3 Fig. 8), Schädel 3" lang und 2" 2''' breit, scheint nicht wesentlich von dem noch kleinern *A. minor* verschieden. Die mitvorkommenden Schuppen und Flossenstacheln vom *Acanthodes Bronnii* darf man nicht zum Thier rechnen. In den Augenhöhlen liegen oblonge Schuppen, welche wie bei *Ichthyosaurus* die Sclerotica verstärken. Burmeister hält diese nur für junge Exemplare von *Dechenii*.

*A. latirostris* Jordan (Verhandl. d. nat. Vereins der Rheinlande Bd. IV. Tab. 4 Fig. 2 u. 3) hat dagegen einen im Verhältniß viel breitem Schädel.

Nicht bloß Agassiz stellte *Pygopterus lucius* im Stuttgarter Naturalienkabinet zu den Fischen, sondern sogar Goldfuß seinen *Sclerocephalus Hauseri* (l. c. Tab. 4 Fig. 1—3) aus dem schwarzen Schieferthon über den Steinshlenlagern bei Heimkirchen nördlich Kaiserslautern. Schon die Lage auf dem Bauche deutet den Archegosaurus an, dazu kommen die eigenthümlichen Sculpturen der Schädelplatten. Im Allgemeinen muß man Fische, wenn sie auf dem Bauche liegen, also von oben niedergedrückt sind, stets mit besonderer Rücksicht auf diese Saurierfamilie untersuchen. Vergleiche auch H.

v. Meyer's *Apateon pedestris* (Palaeontographica I. Tab. 20 Fig. 1) aus den bituminösen Steinkohlenschiefern von Münsterappel in Rheinbayern, ein kleines undeutliches Ding von 16'' Länge, was freilich keine sichern Aufschlüsse gewähren dürfte, ob es Fisch, Eidechse oder Batrachier sei.

Koprolithen bis zur Länge von  $1\frac{1}{2}$ " und  $\frac{3}{4}$ " Dicke kommen in ungeheurer Zahl vor. Sie enthalten Fischreste, sind sehr brüchlich, aber zeigen zuweilen Spiralwindungen. Sie möchten wohl diesen Sauriern angehören. Vebach und Börschweiler gehören schon dem Uebergange zum Todtliegenden an, woraus H. F. Römer in Klein-Neundorf unweit Löwenberg in Schlesien die prächtige Schädeldecke des Osteophorus Römeri Myr. Palaeontogr. VII. 101 bekam. Es ist breitschnauzig und größer als *A. latirostris*, hat zwischen Nasen- und Hauptstirnbeinen in der Medianlinie ein schmales „Zwischennasestirnbein“, das offenbar dem Siebbeine entspricht, wie bei den Schleichenlurchen. Sonst scheint es ein ächter Archegosaurus, so daß in Osten und Westen Deutschlands das merkwürdige Geschlecht vertreten war.

In England machte Huxley (Quart. Journ. geol. Soc. 1862. 291) einen *Loxomma Allmanni* aus dem Edinburger Gilmerton Ironstone bekannt. Wie der Name besagt, stehen die Augenhöhlen etwas schief nach außen, Kehlplatten kräftig, wie bei unsern deutschen. *Pholidogaster pisciformis* von dort soll auf die Schuppenbedeckung hinweisen, unter welcher aber auch wahrscheinlich Schilder verborgen sein mögen. Verknocherte Wirbelkörper. Früher wies schon Owen (Quart. Journ. 1853. 67) auf ein kleines Schädelbruchstück von *Parabatrachus Colei* hin. Eines der schönsten Schädelstücke von 1' 7" Länge und 9" Breite, *Anthracosaurus Russellii* Huxley (Quart. Journ. 1863. 56) stammt aus dem Blackband Ironstone von Lanarkshire mitten im productiven Kohlengebirge, zu welchem wahrscheinlich verknocherte Wirbel und zweiköpfige Rippen gehören. Ihr robuster Bau scheint schon zu den Mastodonsauriern zu führen, auch soll die Zahnstructur complicirter sein. In Amerika gleicht der *Raniceps Lyellii* von Vinton in Ohio (Hall, Man. Geol. 351) allerdings einem breiten Froschkopfe. Vielgenannt wird *Dendroperon Acadianum* Dv. (Quart. Journ. 1853. 58; 1860. 273), Zahn- und Knochenbruchstücke, welche sich mit kleinen Arten Pupa in einem Sigillarienstamme von Nova Scotia vorfanden. *Hylonomus Lyellii* Dawson (Quart. Journ. 1860. 274) von dort könnte zwar durch seine kleinen rundlichen Schuppen und Krallenfüße schon an Eidechsenartige Saurier streifen, doch hat er die gedrängten Zahnreihen der Batrachier (Owen, Quart. Journ. 1862. 238). Dagegen beginnt Owen mit *Baphetes planiceps* Quart. Journ. 1854. 207, in eine Masse von Pictoukohle gebettet, seine eigentlichen Labyrinthodonten, weil er ausgebildete Sculpturen habe, was aber an sich nichts entscheidet. Das Schädelbruchstück ist ungewöhnlich breit und stumpfschnauzig.

Indien hat seinen *Brachyops laticeps* Dv. Quart. Journ. 1855. 37, der Schädel kurz und dreiseitig wie von einer Schildkröte; *Micropholis Stowii* Huxley Quart. Journ. 1859. 649 aus den Dycinodonschichten von Südafrika pag. 170 und *Bothriceps australis* von Australien ist ihm sehr ähnlich. Wahrscheinlich gehören dieselben schon in die Trias. Auch die Länder des

Ural im sogenannten Permischen System haben eine ganze Reihe geliefert. Am längsten bekannt ist Eichwalds *Zygosaurus lucius* (Bull. Soc. Nat. Moscou 1848. II tab. 2—4) aus dem harten Kalkmergel des Kupferand-

steins von Drenburg. Scheitelloch sehr groß, Schädel  $6\frac{2}{3}$ " lang und  $4\frac{1}{2}$ " breit, an der Schnauze abgestumpfter, als der 10" lange und 5" breite *Melosaurus uralensis* Myr. Palaeontogr. VII. 90 (*Eurosaurus* Eichwald Leth. ross. I. 1622) in einem bituminösen Mergel von Sterlitamak. Sculpturen, zweiföpfiger Condylus und das ganze Ansehen erinnert an unsern mittlern Deutschen. Merkwürdig ist ein kleiner etwa 3" langer und  $2\frac{1}{5}$ " breiter Schädel von *Rhinosaurus Jasikovi* Fischer Bull. Mosc. 1847 XX. 366 von Simbirsk, wo er im Jura vorkommen soll. Hr. Eichwald spricht davon nicht, wohl aber nennt er den *Archegosaurus Decheni* aus dem Kohlen sandstein von Artinsk im Ural. Ohne Zweifel findet von den alten Archegosauriern durch diese Vermischten Formen ein vollständiger Uebergang zu den ächten Mastodontosauriern statt.

2) *Trematosaurus Braunii* Burmeister (die Labyrinthonten aus dem bunten Sandst. Bernb. 1849) findet sich im weißfarbigen obern bunten Sandsteine an der Saale bei Bernburg (*τρεμα* Loch), Lochsaurier genannt, um auf das rundliche Loch im Scheitelbeine hinzuweisen, was freilich allen gemein ist. Die Augenhöhlen liegen der vordern Hälfte genähert. Zwischen Augen- und Nasenlöchern eine Brille, d. h. die Schilder haben eine leierförmige Furche. Am Ende der Ohrschlitz beginnt ebenfalls eine elliptische Furche, welche hinten die Schlafgegend einnimmt. Das Hauptstirnbein hat an der Bildung des innern Augenhöhlenrandes keinen Theil. Auffallenderweise nehmen die Zähne der Vomerreihe von hinten nach vorn an Größe zu, so daß sie allmählig in den großen Fangzahn hinter den Choanen übergehen. Auf dem Innenrande der Choanen stehen vier kleine Zähne, und vor den Choanen noch zwei Fangzähne. Auch im Untertiefer bricht in der Symphysegegend hinter der Reihe jederseits ein großer Fangzahn durch. Die Schädel spitzen sich vorn ziemlich stark zu, sind  $8\frac{2}{3}$ " lang und  $4\frac{3}{4}$ " breit. Die Schilder, denen der Keupermastodontosaurier ähnlich, und die Anschliffe der Zähne zeigen mäandrische Linien. *Capitosaurus nasutus* Myr. Palaeontogr. VI. 222 von da kann schon wegen der Ohrschlitz nicht zum Keupergeschlecht gehören, so ähnlich auch der Habitus sein mag. Scheitelloch auffallend querovall, vorn am Gaumen ein großes Zwischenkieferloch wie bei *Erocodilen*. Schädellänge 0,375, hintere Breite 0,265. Wie sich dazu der 10" lange Kieferrest und das Rhombenschild des *Odontosaurus Voltzii* Myr. Fauna Borm. 136 von Sulzbach bei Straßburg verhalte, läßt sich nicht sagen. Spuren viel größerer kommen auch in unserm Buntensandstein bei Freudenstadt vor. *Mastodontosaurus Vasslenensis* Myr. Fauna Borm. 136 von Wästenheim würde durch seine Dimensionen zwar sehr an *Trematosaurus* erinnern, hat aber die Augenhöhlen viel weiter nach hinten. *Labyrinthodon Fürstenbergianus* Myr. Fauna Borm. 138, der Abdruck eines 9" langen vordern Schädelstückes aus dem untern Buntensandstein von Herzogenweiler auf dem Schwarzwalde hat mit *Trematosaurus* typische Aehnlichkeit, innerhalb der Choanen stehen aber mehr als 4 Zähne, und vorn steht sogar eine Querreihe.

Der Muschelkalk hat weniger Spuren. Doch bildet H. v. Meyer von Luneville Fangzähne und Schilder eines *Xestorhytias Perrinii* Fauna Borm. tab. 62 ab, die sich durch eine eigenthümliche Glätte der Schilderranzeln und Kleinmaschigkeit auszeichnen. Im Bonebed unter dem Lettenkohlen sandstein von Ebersfeld kommen ganz ähnliche Dinge vor. Etwas höher über dem Sandsteine liegt dagegen

3) *Mastodonsaurus giganteus* Tab. 13 Fig. 3 u. 4, Jäger, Foss. Rept. Würt. Tab. 5 Fig. 1 u. 2; Jägeri, Meyer und Plieninger Beitr. zur Paläont. Würt. Tab. 3—7. Hauptsächlich in der Lettenkohlenformation von Gaildorf und Vibersfeld. Die gegen  $2\frac{1}{2}$ ' langen und 2' breiten parabolischen stark niedergedrückten Schädel haben ihre ovalen Augenhöhlen in der hintern Schädelhälfte, das Scheitelloch fehlt nicht, und hinten waren Ohrschlige vorhanden. Nasenlöcher vorn klein. Die Grenzen der Schilder kann man nicht unterscheiden, allein ihre Oberfläche hat ausgezeichnete Sculpturen, und wie bei *Trematosaurus* ist vorn eine leierförmige Brille, und hinten auf der Wange jederseits eine elliptische Furche. Bei einem Schädel sieht man drei große Fangzähne in der Vorderreihe, auch der Unterkiefer hat zwei große Fangzähne, für die sich im Oberkiefer zwei besondere Löcher vorfinden, durch welche die Zähne hindurchgehen und wegen ihrer Länge mit ihren Spitzen über die Nasenlöcher herausstehen. Die Fangzähne des Oberkiefers dagegen liegen bei geschlossenem Maule am Innenrande der Unterkieferäste, wie das prächtige Bruchstück (Fauna Worm. tab. 58) zeigt, welches auf Köpfe von  $3\frac{3}{4}$ ' Länge deutet! Rhombenschild und Flügelschilder haben sich mehrfach gefunden, die innern Fortsätze der Flügelschilder sind von außerordentlicher Stärke. Die kurzen Wirbelkörper haben Ähnlichkeit mit Ichthyosauriern, sind aber schwächer biconcav, und oben, wo der Bogentheil gefessen haben sollte, sind eigenthümliche Bernarbungen, die auf knorpelige Verbindungen deuten.

An den Zähnen dieses Gaildorfer Thiere hat Owen zuerst den mäandrischen Verlauf der Cementlinien nachgewiesen, und in der That eignen sich auch keine besser zu dieser Beobachtung. Man darf sie nur auf einem rauhen Steine anschleifen, dann mit einem feinern Schleifsteine die Kräge wegschaffen und in flacher Hand ein wenig reiben, so tritt die innere Structur in ihrer ganzen Pracht hervor, ist sogar mit bloßem Auge sichtbar. Darnach nannte Owen das Geschlecht *Labyrinthodon*, ein Name, den man jetzt auch wohl auf die ganze Gruppe der Panzerlurche übertragen pflegt. Indessen ist der ältere Name „Zitzenzahnsaurier“ nicht minder bezeichnend, er wurde nach dem zuerst gefundenen riesigen Fangzahn von 4" Länge und  $1\frac{1}{2}$ " Dicke gemacht, während Jäger glaubte, daß der zugleich mitgefundenen Hinterhädel mit seinen zwei so ausgezeichneten Gelenknöpfen einem andern neuen Thiere *Salamandroides giganteus* angehöre. Da nun aber beide Zahn und Hinterhädel zusammengehören, so muß dies Thier wohl obigen Namen behalten.

Bei Vibersfeld kamen außer den groben Sculpturen der Schilder auch ganz feine vor, sogar Sternerhöhungen, die in auffallender Weise an *Asterolepis* und andere Fischschilder des Oldred erinnern, aber doch wohl dazu nicht gehören.

Aus dem Newred Sandstone von Warwick und andern Orten führt Owen (Geol. Transact. 2 ser. VI tab. 43—47) Bruchstücke von mehr als vier Species von *Labyrinthodon* an. Sie liefern wenigstens den Beweis für die große Verbreitung des merkwürdigen Geschlechts. Er glaubt in mehreren Knochen Verwandtschaft mit Batrachiern zu erkennen, und ist sogar der Meinung, daß die Heßberger Thierfährten pag. 93 von ihnen herrührten, die wie große Riesenfrösche im Schlamm herumwateten.

4) *Mastodonsaurus robustus* tab. 13 fig. 5—11, Münsters Capitosauros (capito Großkopf) aus dem grünen Sandsteine der mittlern Keuperformation. Wir haben ihn der allgemeinen Beschreibung oben zu Grunde



gelegt. Die Ohrlöcher sind hinten geschlossen, die Augenhöhlen liegen in der hintern Hälfte. Die Zähne der Vomerreihe alle klein, nur der eine Fangzahn hinter den Choanen wird groß, außerdem noch zwei Fangzähne vor den Choanen, auf die Reihe kleiner Zähne innerhalb des Choanenrandes kann man wohl 20 annehmen. Die Schädel im Durchschnitt gegen 2' lang und  $1\frac{1}{2}$ ' breit, und sehr stark deprimirt. Da alle ältern hinten einen Ohrenschlig haben, so ist das geschlossene Ohrloch um so auffallender. Ich habe es bei zwei Exemplaren mit größter Bestimmtheit beobachtet.

*Metopias diagnosticus* Meyer (Beitr. zur Paläont. Würt. Tab. 10 Fig. 1) von dem gleichen Fundorte, hat die Augenhöhle in der vordern Schädelhälfte, die Hauptstirnbeine treten nicht an den innern Augenhöhlenrand.

Im grünen Keuper sandsteine kommen Reste von Thieren vor, die auf Schädel von 4' Länge schließen lassen. Ueber diesem Sandsteine schwinden die Spuren, nur wurde man lange durch die dicken Knorpelschilder des *Phytosaurus* irgeleitet.

Die Amerikaner haben nicht bloß viele der Fußfährten im Bunten sandstein von Connecticut, unter andern das riesige *Otozoum* pag. 103, als Frosch gedeutet, sondern sie meinen auch noch Eindrücke von Kaulquappenestern zu erkennen. Mantell (Quart. Journ. 1852 pag. 107) bildet sogar Haufen von Froscheiern aus den Devonian Rocks von Forfarshire ab. Viel ist auf solche Dinge nicht zu geben. An den Zehenspitzen von *Cheirotheroides pilulatum* Hitchcock *Zool.* XXIII. 3 kommen kugelförmige Verdickungen vor, die an die Haftscheiben der Laubfrösche erinnern.

## Vierte Klasse:

### Fische. Pisces.

Sie zeigen unter den Wirbelthieren die niedrigste Organisation, athmen durch Kiemen, leben daher auch nur im Wasser. Die Nasenlöcher öffnen sich nicht mehr durch Choanen in den Rachen, sondern bilden bloß blinde mit der Nieschhaut ausgekleidete Säcke. Das Zungenbein außerordentlich entwickelt, weil die zum Athmen dienenden Kiemen im Kopfe liegen und ihre Befestigung an ihm finden. Flossen sind ihre Bewegungsorgane: wir haben aber nicht bloß die den vordern und hintern Extremitäten entsprechenden paarigen Brust- und Bauchflossen, sondern auch unpaarige Rücken-, Afters- und Schwanzflossen. Aftersflosse steht stets hinter dem After. Da der vertikale Schwanz zum hauptsächlichsten Bewegungsorgane wird, so übertrifft er an Länge und Schwere oft den ganzen übrigen Körper. Den Knochen fehlen Markkanäle und die Knorpel gefocht geben keinen Leim mehr, wie bei den höhern Thieren. Wir finden in dieser Klasse die größte Spaltung des Skelets, besonders des Schädels, daher wird es schwer, die einzelnen Stücke auf die analogen der Säugethiere zurückzuführen. Die Zähne haben ungewöhnlich mannigfaltige Formen, welche von sämmtlichen Resten am leichtesten erhalten vielen Stoff zu Betrachtungen bieten. Sie finden sich auf allen Knochen des Maules: auf Ober-, Unter- und Zwischentiefer, auf Gaumen-, Flügel- und Pflughaarbeinen, auf Keil- und Zungenbeine, ja selbst auf den Kiemenbögen und Schlundknochen. Wenn die Thiere feste Körper wie Muscheln zerbeißen, so bilden diese Zähne ein förmliches Pflaster, bei räuberischen Geschlechtern spieß- und schwerdtförmige Spitzen. Ferner liefert die mit Schuppen bedeckte Haut ein so wichtiges Merkmal, daß Agassiz darnach vier Ordnungen feststellte:

1) *Placoides* (πλακί Platte). Die Haut mit vieleckigen oder rundlichen Schmelzplatten von Zahnsubstanz bedeckt, wozu besonders die Haie und Rochen gehören.

2) *Ganoidei* (γάδος Glanz). Die Eckschuppen glänzen stark durch ihren zarten Schmelzüberzug und gleichen dicken Panzern von viereckiger Form. Sie finden sich hauptsächlich in den ältern Formationen, und sind in der Gegenwart nur kümmerlich vertreten.

3) *Cycloidei* (κύκλος Kreis) Tab. 22 Fig. 28. Die dünnen Schuppen sind kreisförmig und am Hinterrande nicht gezähnt. Es gehören zu ihnen die meisten der Weichflosser.

4) *Ctenoidei* (*κτελις* Kamm) Tab. 22 Fig. 25. Die Schuppen am Hinterrande gezähnt. Begreift hauptsächlich die Stachellosser.

Die Eintheilung hat für den Petrefaktologen manches Praktische, ist aber von mehreren Zoologen angegriffen worden, namentlich von J. Müller (Abhandl. Berliner Akad. 1844). Indessen wird allgemein angenommen, daß zu der alten Aristotelischen Eintheilung in Knorpel- und Grätenfische, Agassiz noch ein Mittelglied, die Ganoiden, welche beide miteinander vermitteln, glücklich hinzugefügt hat, und das ist zuletzt die Hauptsache. Denn ob man die einzelnen Familien in der Reihenfolge mehr hier- oder dorthin setzen will, hängt von den untergeordneten Kennzeichen ab, wir haben daher folgende drei Grundtypen:

I. Selachii. Knorpelfische (*τα σελάχη* Arist.).

II. *Ganoidei*. Eckschupper.

III. Teleostei. Knochenfische.

Die Fische, als die unvollkommensten unter den Wirbelthieren, greifen am tiefsten in den Formationen hinab, man hat sie durch das Kohlengebirge hindurch, in dessen oberer Region die ersten Panzerlurche auftraten, bis zur mittlern Uebergangsformation (Obersilurisch) verfolgt, nur das untere Uebergangsgebirge, die horizontal gelagerten Baginatenkalle, haben noch keine Anzeichen geliefert, da die kleinen Conodonten wahrscheinlicher wirbelloser Thieren zugehören. Unser Hauptführer werden die „Recherches sur les poissons fossiles par L. Agassiz, Neuchatel 1833—43“ sein.

Um die Kennzeichen in gehöriger Schärfe auffassen zu können, muß man vor allen Dingen sich das Skelet eines Knochenfisches zu verschaffen suchen. Cuvier wählte als Typus den Barsch (*Perca fluviatilis*) Tab. 14, dessen musterhafter Darstellung wir Folgendes entlehnen:

**Schädelknochen.** Das Hirn wird von oben durch die Hauptstirnbeine (1 frontaux principaux) die größten aller Schädelknochen geschützt. Von außen lagern sich die Vorderstirnbeine (2 frontaux antérieurs) daran, sie begrenzen das Auge im vordern Winkel, sind aber von der vordersten großen Hochbeinschuppe bedeckt, für deren Gelenkkopf sie außen eine Gelenkgrube haben. Vor den Hauptstirnbeinen in der Medianlinie nimmt das unpaarige Nasenbein (3 nasal, Siebbein ethmoïde) seinen Platz, durchbohrt von den Nasengängen, die unmittelbar zum Hirn gehen und nicht mehr wie bei höhern Thieren in den Mund laufen. Hinten unten schützen die Hinterstirnbeine (4 frontaux postérieurs) den hintern Augenwinkel. Das Basilarbein (5 basilaire) bildet die untere Grenze des Hinterhauptsloches und zeichnet sich durch seine Gelenkgrube am Hinterende an derjenigen Stelle aus, wo bei allen übrigen Wirbelthieren ein oder zwei Gelenkköpfe vorkommen. Davor erstreckt sich der Länge nach der Keilbeinkörper (6 sphénoïde principal). Beide sind unpaarig. Die Scheitelbeine (7 pariétaux) liegen hinter den Hauptstirnbeinen, sind klein und erreichen die Medianlinien nicht, weil sich das obere Hinterhauptsbein (8 Occipital supérieur) dazwischen legt, das daher auch wohl Zwischenscheitelbein genannt worden ist und sich an seinem hohen senkrechten Kamm leicht erkennen läßt. An diesen Kamm heftet sich das starke Nackenband. Die äußern Hinterhauptsbeine (9 Occipitiaux externes) lassen sich leicht an dem nach hinten vorspringenden Fortsatz erkennen. Die seitlichen Hinterhauptsbeine (10 Occipitiaux latéraux) schützen

das Rückenmark von der Seite und oben, und erweitern sich jederseits zu einer flachen Gelenkfläche. Die großen Keilbeinflügel (11 Grandes ailes du sphénoïde) bilden platte flach bombirte Platten, welche das Hirn hauptsächlich unten von den Seiten schützen. Sie haben unmittelbar vor dem Basilarbeine und den seitlichen Hinterhauptsbeinen ihren Platz. Oben bilden sie die halbe Gelenkfläche für den Kopf des Zigenbeins. Die Schlafbeine (12 temporaux, mastoïdiens) zeichnen sich oben durch eine lange canelirte Gräte aus, welche hinten in einen Dorn fortsetzt, der in's Fleisch dringt und dem Brustgürtel zum Haltpunkt dient. Zugleich findet sich auf der Außenseite eine längliche Grube, worein der hintere Gelenkkopf des Zigenbeins paßt. Zwischen dieser sogenannten Seitengrube und der Gelenkfläche des seitlichen Hinterhauptsbeines haben die hintern Hinterhauptsbeine (Occipitaux postérieurs, Cuvier's Felsenbeine) ihren Platz, unbedeutende Platten. Die kleinen Keilbeinflügel (14 ailes orbitaires du sphénoïde) finden sich vor den großen Flügeln auf der Hinterwand der Augenhöhlen. Das vordere Keilbein (15 sphénoïde antérieur) ist ein kleiner unpaariger gegabelter Knochen, dessen Stiel sich auf den Keilbeinkörper stützt, und dessen Gabeln sich an die kleinen Keilbeinflügel heften. Das Vflugschaarbein (16 Vomer) liegt in der Fortsetzung des Keilbeinkörpers unter dem Nasenbeine, ist mit einem Haufen Zähne bewaffnet und bildet die äußerste Spitze des Schädelgerüsts. Wird ein Barsch gekocht, so kann man die Gesichtsknochen leicht trennen, nur die ebengenannten Schädelknochen bilden ein zusammenhängendes Gerüst. Lege dasselbe in warmes Seifenwasser, um es zu entfetten, und das Auffinden der genannten Stücke wird nur wenig Schwierigkeit machen. Die Schädelhöhle ist vorn zwischen Hauptstirnbein- und Keilbeinkörper nicht geschlossen, die Basis der Hirnhöhle hohl, hinten zwischen den Gräten der Schlaf- und äußern Hinterhauptsbeine finden sich außerordentlich tiefe Schläfgruben.

**Gesichtsknochen** beginnen an der äußersten Mundspitze mit den Zwischenkiefnern (17 intermaxillaires), die mit Zähnen bewaffnet den Haupttheil der Oberlipp bilden; Oberkiefer (18 maxillaires supérieurs) sind unbewaffnet, und ziehen sich hinter den Zwischenkiefnern schief hinab. Beide Beine sind sehr beweglich. Bei vielen Fischen findet man darüber noch accessorische Knochenplatten (surmaxillaires). Hochbeinplatten (19 Jugaux, Wangenplatten) bestehen aus einer Reihe von Tafeln, welche sich unter dem Auge vom Vorder- zum Hinterstirnbein hinziehen, man nennt sie deshalb auch Infraorbitalplatten: die vorderste begrenzt das Nasenloch an seinem äußern Rande, und hat innen einen Gelenkkopf, der in eine Gelenkgrube des Vorderstirnbeins paßt. Ihnen entsprechend finden sich auf der Innenseite der Nasenlöcher zwei bewegliche Platten, welche Cuvier Nasenbeine (30 Nasaux) nennt, die Agassiz aber als olfactifs von dem wirklichen Nasenbeine 3 unterscheidet. Die Supratemporalplatten (21 maqueux) hinten über den großen Schläfgruben gehören zu derselben Klasse von Knochen, und bilden für den Verlauf der Schleimkanäle eine Stütze. Gaumenbeine (22 palatins) lassen sich leicht an ihrem Haufen Zähne erkennen, die mit der Vomerreihe eine Parallellinie bilden, vorn ein Fortsatz mit Gelenkfläche, der zum Oberkiefer geht. Zigenbeine (23 mastoïdiens, temporaux) oben breit und unten schmal gehören zu den wichtigsten und häufig gesehenen. Oben haben sie zwei Gelenkköpfe: einen vordern runden,

welcher sich in eine tiefe Gelenkgrube zwischen Hinterstrnbein und große Keilbeinflügel legt, und einen hintern länglichen, welcher in eine gleich geformte Grube der Schlafbeine paßt. Hinten oben findet sich ein großer Gelenkkopf für das Operculum, und außen eine Längsgräte, hinter welcher sich der Vorderrand des Praeoperculum anschmiegt. Unten setzt sich ein schmaler stiel förmiger Knochen der tympano-malléal an. Querbeine (24 transverses) sind schmale zweiar mige Knochen, welche Gaumenbein mit Quadratbein verbinden. Hinten an ihren obern Arm legen sich die Flügelbeine (25 ptérygoidiens), dünne schuppenartige Platten; an ihren untern Arm dagegen die Quadratbeine (26 carrés), dreiseitige Knochen, vorn mit einem kräftigen Gelenkkopf, welcher zum Gelenkbein geht. Paukenbeine (27 caisses temporaux), dünne Platten oben mit flachen Concavitäten, legen sich an den Hinterrand der Quadratbeine. Merkwürdig sind die platten länglich runden Ohrknochen (Otolithen), welche man im Tertiärgebirge öfter findet. Sie haben auf einer Seite eine Furche. Sismonda (Memorie Acc. Torino 1849 X pag. 53) bildet eine ganze Reihe ab. Die Riemendeckel (28 Opercules) zeichnen sich an ihrem Hinterrande durch zwei Stacheln aus, einen obern großen, und untern kleinen. Vorn innen an der Spitze des Dreiecks findet sich eine Gelenkfläche, welche mit dem hintern Gelenkkopf des Zigenbeins articulirt. Die Styloidknochen (29 styloïdes) befestigen das Zungenbein an das Unterende des Zigenbeins, man darf sie nicht mit dem davorstehenden tympano-malléal verwechseln. Die Vorderkiemendeckel (30 Préopercules) decken die Vorderränder vom Operculum und Interoperculum, sind am Hinterrande stark gezähnt, und der Länge nach von Schleimkanälen durchzogen. Die Hammerpaukenknochen (31 Tympano-malléaux) den Styloidknochen sehr ähnlich bilden die Fortsetzung des untern schmalen Endes vom Zigenbein und legen sich in einen Ausschnitt, am Unterende des Hinterrandes vom Quadratbein. Die Unterkiemendeckel (32 Sousopercules) liegen am Unterrande des Operculum, umfassen dessen vordern und unteren Winkel und sind von unten fein gezähnt. Die Zwischenkiemendeckel (33 Interopercules) liegen unter den horizontalen Nestern der Praeopercula und sind hinten am Unterrande ebenfalls fein gezähnt, entsprechend den Suboperculen, die hinter ihnen folgen. Die Unterkieferäste bestehen je aus drei Stücken: vorn aus dem Zahnbein (34 dentaire) oben mit feinen Zähnen, und hinten stark gegabelt. In die Gabel paßt das Gelenkbein (35 articulaire) hinten oben mit einer gabeligen Gelenkfläche, in welche der Gelenkkopf des Quadratbeins articulirt. Leicht zu übersehen ist endlich das Winkelbein (36 angulaire), ein kleines Knöchelchen die äußerste hintere untere Ecke des Quadratbeins bildend, wo es sich gegen die Fläche des großen Zungenbeinhornes 38 legt.

**Athmungswerkzeuge.** Von den bei den Gesichtsknochen soeben genannten Stücken gehören bereits die vier Opercularplatten (28, 30, 32, 33) sammt dem kleinen Styloidknochen 29 hierher. Dazu kommt noch der bei Fischen so außerordentlich entwickelte Apparat des Zungenbeins. Die Hörner (Fig. 5) bestehen außer den Styloidknochen je aus 4 Platten: die obere Hälfte (37 moitié supérieure) ist etwas kürzer, als die untere (38 moitié inférieure), die den Hauptknochen des Hornes bildet. Beide Knochen haben ein schaufelförmiges Aussehen. Vorn daran stoßen zwei nebeneinander liegende Gelenkstücke: das innere (39 articulaire interne) und äußere

(40 articulaires externe). Die innern Gelenkstücke sind in der Medianlinie nur durch Knorpel geschieden; davor liegt der Zungenknochen (41 lingual) ein stielartiges symmetrisches Stück, dahinter das Keilstück (42 Fig. 1 la queue de l'hyoïde) eine senkrechte Platte, welche die Riemen beider Seiten von einander getrennt hält, und an seiner hintern obern Ecke der vordersten Spitze des Schultergürtels zur Stütze dient. Die sieben Riemenhautstrahlen (43 rayons branchiostègues) lagern sich mit sehr beweglichen Wändern auf die obere und untere Hälfte der Zungenbeinhörner. Hinter dem Zungenknochen folgen in der Medianlinie noch drei Stücke des Zungenbeinkörpers, ganz in Knorpel gehüllt: das vordere 53, mittlere 54 und hintere Stück 55. Den Schluß machen hinten die untern Schlundknochen (56 pharyngiens inférieurs) mit einem länglichen Wulste von Bürstenzähnen bedeckt. Seitlich heften sich an den Zungenbeinkörper die vier Riemenbögen, welche vor den untern Schlundknochen liegen. Sie bestehen aus mehreren Stücken: die untern Gelenkstücke (57 pièces articulaires inférieures) kommen nur den drei ersten Bögen zu, dem hintersten fehlen sie; die untere (58 moitié inférieure) und obere Hälfte (61 moitié supérieure) biegt sich in allen vier Bögen oben über. Die obern Schlundknochen (62 pharyngiens supérieurs), wie die untern mit Bürstenzähnen bedeckt, hängen mit der obern Hälfte 61 zusammen, und sind nur Abgliederungen derselben. Die obern Gelenkstücke (59 pièces articulaires supérieures) bilden jederseits einen einzigen stielartigen Knochen, mittelst welchem sich der ganze Riemenapparat an die großen Keilbeinflügel heftet. Die Bögen selbst tragen besonders eingelenkte Zahnstücke (63 dentelures), auf denen sich feine Bürstenzähne wie auf den Schlundknochen finden.

Der Brustgürtel (ceinture thoracique) oder Schultergürtel besteht aus je fünf Knochen: den obersten nennt Agassiz Uberschulterblatt (46 surscapulaire), er endigt mit zwei Armen, einem hintern längern, der sich an die Gräten Spitze des äußern Hinterhauptsbeins, und einem vordern kürzern, der sich an die Gräte des Schlafbeins schmiegt, der blattförmige Hintertheil ist am Hinterrande fein gezähnt, und unten in einem schmalen Ausschnitt spielt das Schulterblatt (47 scapulaire) mit seinem schmalen obern Fortsatze, es ist blattförmig und der Hinterrand fein gezähnt. Der Oberarm (48 Humerus auch Clavicula genannt) bildet den kräftigsten Knochen im ganzen Gürtel, in der hintern Ecke springt ein gezähntes Blatt hinaus, und der vordere horizontale Ast besteht aus zwei Blättern, die sich unter rechtem Winkel schneiden. Das *Coracoïdeum* besteht aus zwei Stücken: einem blattförmigen 49, das sich unter das gezähnte Blatt des Oberarmes schiebt, und einem stielartigen 50, dessen hintere Spitze sich im Fleische verliert. Die Brustflossen stützen sich auf das Flügelbein (51 cubital), das am Unterrande sich in eine lange nach vorn gekehrte Spitze endigt, und die darüber folgende Spai che (52 radial), ein in der Mitte durchbohrtes Blatt. Am Hinterrande beider folgen die Handwurzelknochen 64, darauf die Flossenstrahlen 65, unter welchen der oberste Flossenstrahl 66 am Anfangspunkte sich durch Stärke auszeichnet. Die Bauchflossen sind jede an einen einzigen Knochen (80) befestigt, welcher frei im Fleische steckt, und die Stelle des Beckens vertritt.

Die Wirbelsäule hat 41 Wirbel, eine Zahl, die bei verschiedenen

Fische außerordentlich variiert. Wirbelskörper tief biconcav, im Mittelpunkte durchbrochen und mit einer gelatinösen Masse ausgefüllt, gleichen einer Sanduhr. Selbst der Gelenkknopf am Basilarbeine des Hinterhauptes hat eine tiefe Grube. Nur der erste Wirbelskörper zeichnet sich von den folgenden durch zwei Gelenkflächen an der Oberseite aus, welche sich unter die Gelenkflächen der seitlichen Hinterhauptbeine legen. Schiefe Fortsätze sind zwar noch erkennbar, aber bei weitem nicht so deutlich als bei höhern Wirbelthieren. Da Hals und Heiligenbein fehlt, so unterscheidet man nur zweierlei Wirbel: 20 Rückenwirbel (67 vertèbres thoraciques) und 21 Schwanzwirbel (69 vertèbres caudales). Die Rückenwirbel haben anfangs kurze Quersfortsätze, an welche sich die Rippen befestigen; weiter nach hinten werden die Quersfortsätze immer länger und biegen sich unterwärts. Ja bei Cyprinoiden, Salmonen zc. setzt sich an den hintern Wirbeln zwischen die stark gebogenen Quersfortsätze unten noch ein Querstück an, welches eine Höhlung abschließt, ohne daß schon ein unterer Dornfortsatz da wäre. Man hat diese Rippen wohl als Lendenwirbel (vertèbres du bassin) unterschieden. Beim Barsch kommt ein solcher zweifelhafter Wirbel vor, der 21ste, er hat noch starke Quersfortsätze, aber bereits einen untern Dornfortsatz, ich zähle ihn daher zu den Schwanzwirbeln. Die Schwanzwirbel haben alle untere Dornfortsätze, dagegen keine Quersfortsätze, nur den ersten Schwanzwirbel beim Barsch ausgenommen. Die Gabel dieser untern Dornfortsätze schützt die Schlagadern. Nur der 41ste Wirbelskörper ist auf der hintern Hälfte verkümmert. Fossile Skelete kann man am besten nach den Dornfortsätzen zählen, doch sind Unsicherheiten am letzten Ende nicht zu vermeiden. Der untere Fortsatz des 41sten Wirbels zeichnet sich an seiner Basis durch ein Quershäkchen aus, um den Austritt der Gefäße zu schützen. Oben ist dagegen das Zählen der Dornfortsätze unsicherer, namentlich schlägt sich noch ein Stückchen hinauf, was man als 42sten Wirbelskörper nehmen könnte, auch stellen sich kleine Zwischenstücke zu Flossenträgern ein. Am Ende stehen die vier Hauptflossenträger (70) des Schwanzes, den obern davon könnte man als einen metamorphosirten 42sten Wirbelskörper ansehen, dann würde der schmalere Knochen darüber sein oberer Dornfortsatz sein, durch dessen Basis aber das Rückenmark nicht mehr durchgeht. Die Hauptflossenträger erweitern sich an ihrem Hinterrande, und daran lagern symmetrisch zu beiden Seiten die Hauptflossenstrahlen (71) des Schwanzes; jeder Strahl schlägt daher nach der Medianebene. Die Rippen (72) haben nur einen Kopf, welcher sich an die Quersfortsätze heftet, denn sie brauchen bei wasserathmenden Thieren nur wenig Bewegung; manche Fische führen daher blos rudimentäre, haarfeine oder gar keine Rippen. Etwas Elgenthümliches sind die Muskelsgräten (73), die sich an die Rippen durch Bänder befestigen und in's Fleisch eindringen: die Barsche haben nur an den vordern Rippen, andere Fische aber auch an den obern und untern Dornfortsätzen, so daß in dieser Beziehung große Verschiedenheit stattfindet. Die unpaarigen Flossen, Rücken- und Afterflosse, ruhen auf Flossenträgern (74 osselets interépineux), die im Fleische stecken, und meist vorn und hinten lamellöse Anhänge haben. Oben sind sie mit zwei Gelenkflächen versehen, in welchen Gelenkköpfe an der Unterseite der Flossenstrahlen (75) articuliren. Die vordern Flossenstrahlen bestehen beim Barsch aus einem Stück, sind daher wahre Stacheln, woher der Name Stachelflosser (Acanthopterygii), die hintern Strahlen

sind zwar weich, d. h. geschligt und gegliedert, allein ihr Unterende besteht ebenfalls aus einem Stück. Nur ein Knochen ist da, welcher keine Flossen trägt, der Zwischenfortsatz (76 osselet interapophysaire). Bei Fischen, wo die Rückenflosse nicht weit nach vorn reicht, ziehen sich solche in großer Zahl im Nacken fort, treten sogar auch zwischen die obern Dornfortsätze und Flossenträger. Am Schwanzrande oben und unten finden sich kurze Stacheln, die mit gabeliger Wurzel die Enden der Dornfortsätze von den letzten Wirbeln umfassen, man nennt sie Stützen (78 fulcra); bei Ganoiden ziehen sich diese oft bis in die Spitze der Schwanzloben fort. Der erste Flossenträger (79) der Afterflosse zeichnet sich häufig durch besondere Größe aus, ihm kommt ein sehr großer unterer Dornfortsatz des 22sten Wirbels entgegen, dem noch ein kleinerer des 21sten, der erste aller untern Dornfortsätze, vorliegt. Dieses verticale Knochengerüst fest der Bauchhöhle einen hintern Damm, denn unmittelbar davor münden Geschlechtsöffnung und After. Indessen ist es nicht bei allen Fischen so.

### I. Selachii. Knorpelfische.

Meist Placoiden. Merkwürdigerweise umfassen sie die vollkommensten und unvollkommensten aller Fische zugleich. Sie sind daher in neuerer Zeit für embryologische Untersuchungen von großer Wichtigkeit geworden (S. Müller, Abh. Berl. Akad. 1834 pag. 65). Am niedrigsten stehen die

*Cyclostomata* Rundmäuler. Ihr schlangenförmiger mit nackter Haut bedeckter Körper liegt so nahe an der Grenze der Fische und der Wirbelthiere überhaupt, daß Cuvier die in nordischen Meeren lebende *Myxine glutinosa* zu den Würmern stellte, denn Brust- und Bauchflossen fehlen und nur am Schwanz stehen kurze Flossen ohne Strahlen. Ja das wunderbare Thierchen mit ungefärbtem Blut, welches Pallas aus dem Meere der Küste von Cornwall erhielt, und das auf dem Grunde des Pausilippstuffs bei Neapel zu Tausenden lebt, stellte derselbe geradezu als *Limax lanceolatus* zu den Schnecken. Costa nannte es *Branchiostoma lubricum*, und erkannte darin 1834 einen Fisch der niedrigsten Ordnung (Müller, Abh. Berliner Akad. 1842 pag. 79). Statt der Wirbelsäule findet sich ein einfacher ungegliederter Knorpelstrang (*Chorda dorsalis*, Rückensaite) vor, der aus einem innen mit Gallerte erfüllten Faserknorpelrohr besteht, welches Rohr rings von fibröser Haut umgeben wird, die oben den Canal für das Rückenmark bildet. Beim Lanzettfischchen (*Br. lubricum*) findet sich nur diese Chorda, die an ihrem vordern Ende noch keine festen Knorpeltheile zeigt: wir haben hier also einen Zustand k l e i n e n d, der sich bei höhern Wirbelthieren im ersten Fötalleben vorübergehend findet, und zwar um so früher je höher das Thier steht. Beim Querdor (Ammocoetes branchialis), der in unsern Bächen lebt, schwillt die Chorda im Kopfe bereits an: der Rückenmarkskanal geht unmittelbar in die erweiterte Schädelskapsel über, die das Hirn umschließt, und das Faserknorpelrohr geht darunter fort, um das Knorpelblatt für den Basilartheil zu bilden, zwei Blasen für die Ohren, einen abgeschnürten Theil vorn im Munde kann man schon unterscheiden. Bei den *Myxinoïden* stellen sich schon complicirtere Knorpelanhänge ein, es wächst ein unpaariger Zahn am Gaumen hervor, und zwei Zahnreihen stehen auf der Zunge, aber selbst diese Zähne sind nur hohl und knorpelig, ohne alle mineralischen Bestandtheile.



Endlich bei den Neunaugen (*Petromyzon*) stellt sich am Rückenmarkskanal jederseits ein Knorpelschenkel ein, es sind das Rudimente der Wirbelbogen und die ersten Anfänge einer Gliederung. In der fibrösen Haut, welche das von Fasernknorpeln gebildete Gallertrohr umgibt, entwickeln sich immer mehr mineralische Theile, dadurch wird das Gallertrohr patruosterförmig eingeschnürt, es entstehen so die biconcaven Wirbelkörper der Fische, Frösche, Ichthyosauren. Bei den übrigen Amphibien, Vögeln und Säugethieren verschwindet zuletzt jede Spur der Chorda. Weil den Cyclostomen selbst in den Zähnen mineralische Substanz fehlt, so haben sie sich nicht erhalten können. Es bleiben uns also zur Untersuchung nur noch die Elasmobranchii in zwei Ordnungen Chimären und Plagiostomen über, unter denen letztere bei weitem am wichtigsten sind. Womit wir daher den Anfang machen.

### Plagiostomata, Quermäuser.

Das Maul, eine unterhalb fern vom Schnaugenende gelegene Querspalte, ist mit starken Zähnen bewaffnet, die sich besonders fossil erhalten haben. Diese Zähne sitzen nur in der Schleimhaut, von welcher sie nach dem Tode sammt der Wurzel abfallen, diese pflegt daher nicht abgebrochen sondern vortrefflich erhalten zu sein, was bei Ganoiden und Knochenfischen nicht der Fall ist. Der knorpeligen Schädelkapsel fehlen die Deckplatten, und das Herz in der Kehlgegend hat einen muskulösen Arterienstiel mit vielen Klappen. Es findet sich kein Kiemendeckel, sondern 1 bis 5 unbedeckte Kiemenlöcher lassen das Wasser aus ihren Zwischenräumen, woran die Kiemen mit ihrem Außenrande an die Haut geheftet sind, abfließen. Begattung findet noch Statt. Sie haben Brust- und Bauchflossen, aber auch Rücken- und Afterflossen. Hinten geht die Wirbelsäule bis in die äußerste Spitze des Schwanzes und ist oben und unten mit der Schwanzflosse umsäumt (*amphicerci*). Die Flossen sind häufig von der allgemeinen Hautbedeckung überzogen, in der feine Schmelzplatten liegen (*Pai-fisch* haut), die sich auch fossil erhalten haben. Auf der Vorderseite der unpaarigen Rückenflossen findet sich bei manchen ein sehr kräftiger Flossenstachel (*Ichthyodorulith*), an den sich die Flosse wie das Segeltuch an die Segelstange heftet. Derselbe hat sich wegen seiner mineralischen Bestandtheile vorzugsweise selbst in den ältesten Gebirgen erhalten. Auch am Schwanz kommen bei Rochen Stacheln vor. Schädelkapsel und Gesichtsknochen sind zwar nur knorpelig, aber mit einem härtern Sternpflaster überzogen, das sich gut erhält. Dagegen haben die Wirbel mehr festere Masse, was sie vor Zerstörung im Gebirge theilweis bewahrte, es sind aber immer nur die Wirbelkörper, denn die Bogentheile und andere Fortsätze werden viel weniger fest, so daß man an fossilen oft kaum die Stelle sieht, wo sie am Wirbelkörper ihren Platz einnahmen, wiewohl bei andern dann wieder die Bogentheile sich in zapfenförmige Löcher einsenkten. Jedemfalls blieben sie übermäßig biconcav, in welchen kegelförmigen Höhlen noch die Reste der Chorda versteckt liegen. Bei der vorherrschend knorpeligen Beschaffenheit des ganzen Skelets findet man daher selten die einzelnen zugehörigen Theile noch beisammen, sondern Sternpflaster, Hautfetzen, Wirbelkörper, Flossenstacheln und Zähne haben sich zerstreut. Die Zähne bilden aber bei weitem die wichtigsten Erfunde. Unsere lebenden zerfallen in zwei Familien: *Squali*

Haisfische und *Rajae* Rochen. Allein nur wenige von den Zähnen der ältern Formationen stimmen damit. Glücklicherweise kommt auf der Ostküste von Neuholland noch ein Hai vor, der sogenannte Port Jackson-Hai (*Cestracion* Philippi); es scheint der letzte Ueberrest einer früher sehr reich vertretenen Gruppe zu sein, wonach Agassiz eine Familie der *Cestracionten* gemacht hat. Eine weitere fossile Familie bilden die *Hyodonten*, aber trotz dem bleibt noch vieles Räthselhafte.

Die Plagiostomen als ausgezeichnete Seethiere finden wir schon unter den zuerst auftretenden Fischen des mittlern Uebergangsgebirges, und sie haben sich seit der Zeit in allen Formationen gezeigt, doch mit so eigenthümlicher Zahnbildung, daß wir es höchlich bedauern müssen, nur so wenig davon zu kennen.

### 1) *Squaliden*.

Leib spindelförmig und Brustflossen vom Kopfe geschieden. Ungestreifte comprimirte Zähne stehen in Bogendreihen in den Kiefern. Es findet sich meist eine Hauptspitze mit kleinern oder größeren Nebenspitzen. Ein knöchiger schmelzloser Sockel bildet die Wurzel, darauf steht erst der eigentliche Zahn mit Zahnsubstanz und einer glänzend glatten Schmelzschicht überzogen. Gewöhnlich stehen im Oberkiefer fünf und im Unterkiefer sechs Querreihen solcher Zähne Tab. 15 Fig. 9. Die vordern ein oder zwei Reihen sind aufgerichtet und die hintern liegen, ihre Spitze nach hinten gewendet. Da die einzelnen Zähne der Querreihen regelmäßig hinter einander stehen, so kann man meist auch sehr deutlich Längsreihen verfolgen. Im Oberkiefer sind die Zähne ein wenig anders, als im Unterkiefer, aber auch in ein und demselben Kiefer werden sie an verschiedenen Stellen verschieden: in der Medianlinie pflegt keine Reihe zu stehen, hier theilen sich vielmehr die Längsreihen in linke und rechte, je weiter die Längsreihen nach außen stehen, desto kleiner werden ihre Zähne und desto mehr verändern sie ihre Form, die Zähne der auf beiden Seiten correspondirenden Längsreihen unterscheiden sich aber bloß wie links und rechts. Wenn die Hauptspitzen gekrümmt sind, so sind sie nach außen gekrümmt, also die rechten Längsreihen wenden ihre Spitze zur Rechten, die linken zur Linken. Die Vorder- und Hinterseite läßt sich nicht leicht bestimmen: vorn ist der Zahnschmelz flacher, hinten convexer, namentlich springt auch hinten der Wurzelknochen weit vor, und hat in der Mitte eine Furche, worin sich die Bänder ansetzen, die den beweglichen Zahn in der Schleimhaut festhalten. Vorder- und Hinterseite lassen sich absolut bestimmen, dagegen links und rechts nur, wenn man weiß, aus welchem Kiefer der Zahn stammt, daher könnte man statt links und rechts auch die allgemeine Bestimmung Innen- und Außenseite einführen, Innenseite würde dann die der Medianlinie zugekehrte sein. Obgleich nun die erwähnte Bezeichnung die natürliche wäre, so nennt man doch gewöhnlich unsere Vorderseite Außenseite, und unsere hintere Innenseite; dagegen unsere Innenseite Vorderseite und unsere äußere Hinterseite, und wir wollen daher auch bei dieser einmal eingeführten Bezeichnung bleiben. Auf dem Längschiffe zeigen Galeus, Hemipristis etc. zeitweilig eine offene Pulpahöhle, während *Carcharias*, *Lamna* etc. baldigst sich durch feste Dentine schließen.

Haisfische, bekannt als die größten Räuber des Meeres, haben einen

weiten Magen und außerordentlich kurzen Darmcanal; um aber den Weg, welchen die Nahrungsmittel zu machen haben, in etwas zu verlängern, findet sich am Ende des Kanals eine Spirale: der Koth muß diese verengten Spiralgänge durchgehen und nimmt daher auch eine spirale Drehung an.

Im Tertiärgebirge und in der Kreideformation sind glatte Haifischzähne bei weitem am häufigsten, tiefer werden sie seltener und unter den Jura überhaupt dürften sie nicht hinabgehen, denn *Edestus vorax* aus dem Steinkohlengebirge von Indiana scheint ein Flossenstachel zu sein. Wegen ihrer Häufigkeit waren sie schon den ältesten Petrefaktologen wohl bekannt, man hieß sie *Glossopetrae* (Steinzungen), weil man sie für Zungen von Schlangen und Spechten hielt. Der Glaube an Schlangenzungen, mit denen sie gerade die wenigste Aehnlichkeit haben, hat vielleicht zur Legende von Apostel Paulus die Veranlassung gegeben, der auf seiner Reise nach Rom auf Malta, wo diese Zähne wie ausgefüßt liegen, rastete, von einer Schlange gebissen sein soll, zur Strafe die Schlange verfluchte und eine Menge davon tödtete. In dessen die große Gleichheit der Zähne mit denen lebender Haie führte schon im 16ten Jahrhundert die Italiener zur richtigen Deutung.

### *Notidanus* Cuv., Grauhai.

Lebt in warmen Meeren (Indien und Mittelmeer). Die Chorda nur durch häutige Scheidewände abgetheilt. Hat bloß eine Rückenflosse, aber sechs (*Hexanchus griseus*) bis sieben (*Heptanchus cinereus*) Kiemenspalten. Zähne in den verschiedenen Stellen des Mundes sehr verschieden. Die Hauptzähne des Unterkiefers haben zwar eine Hauptspitze, doch stehen dahinter eine ganze Reihe Nebenspitzen, die allmählig an Größe abnehmen, und von denen die ersten der Hauptspitze an Größe nur wenig nachstehen. Den Vorderrand befränzen nur kleine Zähne. Merkwürdigerweise kommt in der Medianlinie des Unterkiefers eine Längsreihe von kleinen symmetrischen Zähnen vor, jederseits fein gezähnt. Im Oberkiefer sind die Zähne schmaler, und die Hauptspitze tritt, etwa wie bei *Galeus*, stärker hervor. Die äußern Längsreihen haben plötzlich nur sehr kleine Zähne.

Graf Münster (Beiträge VI pag. 55) führt bereits einen kleinen *Notidanus*-zahn aus dem Lias, und einen *N. contrarius* mit zwei fast gleich großen und einem ganz kleinen Backen aus dem Braunen Jura von Rabenstein an. Mehr ausgezeichnet als diese ist

*N. Hügeliae* tab. 15 fig. 5, 6 Münst. Beitr. VI tab. 1 fig. 5 aus den Ornamenten des Braunen Jura  $\zeta$  von Gammelshausen bei Vöhl, mit sehr glänzendem ungestreiftem Schmelz. Es könnte unserer wohl ein Oberkieferzahn sein, denn die Hauptspitze tritt stark hervor, dahinter folgen noch zwei größere Zähne, vorn ist er fein gekerbt, die Wurzel krümmt sich stark nach innen. Bei ~~andern~~ ist das weniger der Fall, ohne daß man daraus eine besondere Species machen möchte.



Fig. 56.

*N. Münsteri* tab. 15 fig. 4 Agass. Rech. III tab. 27 fig. 2, 3 aus dem Weißen Jura  $\gamma$  von Streitberg in Franken, in den Dolithen des Weißen Jura  $\epsilon$  von Schmitzheim  $\alpha$ . Hinter der Hauptspitze folgen 3—4 größere Nebenspitzen. Manche erscheinen nur zweispitzig. Auf der Vorderseite sind sie dagegen gar nicht oder kaum gekerbt. Im Cabinet des Herzogs von

Leuchtenberg zu Eichstedt (jetzt in München, Beyrich Zeitschrift deutsche Geol. Ges. I. tab. 6, Wagner Abh. Math. Cl. Bayer. Akad. Wiss. 1863. IX. 292) findet sich aus den dortigen Kalkplatten ein ganzes Skelet von mehr als 8' Länge, man kann im Unterkiefer fünf Zähne in einer Längsreihe hinter einander zählen. Im Ganzen stimmt es mit dem lebenden Geschlechte, hat aber knöcherne Wirbelskörper. A. Wagner unterscheidet das Exemplar als *N. eximius* vom Streitberger. Unsere Musplinger (Jura pag. 784) sind dagegen auf dem Rücken gefehrt (*N. serratus*), aber auch nicht einmal alle in ein und demselben Maale, so daß man in dem Bestimmen nicht zu ängstlich verfahren darf. *N. intermedius* Wagner l. c. tab. IV. 3 gehört offenbar nur der Symphyse (Medianlinie) an. Das große Schwanzstück des *Aellopos Wagneri* Ag. Rech. III. 376 von Solnhofen soll mit dem Leuchtenbergischen in Form übereinstimmen.

*N. microdon* Ag. Rech. III tab. 36 fig. 1, 2 aus dem Pläner von Quedlinburg, Dresden, der weißen Kreide von England. Klein mit sechs fast gleich großen Zäcken.

*N. primigenius* tab. 15 fig. 3 Ag. Rech. III tab. 27 fig. 13—17 ist in der Molasse der Schweiz und Oberschwabens, im Mainzer Becken bei Flonheim zc. verbreitet. Außer der Hauptspitze kommen dahinter noch 4—6 größere Nebenspitzen vor, auch auf der Vorderseite sind sie mit bedeutenden wenn auch viel kleineren Zäcken versehen. Es sind wohl die größten und schönsten Zähne unter den bekannten. H. Probst (Württ. Jahresh. 1858 pg. 124)



hat sie vortrefflich beschrieben, namentlich auch die **Medianzähne** bei **Waltringen** in Oberschwaben nachgewiesen. Die Abweichung im Unter- und Oberkiefer erschwert natürlich die Bestimmung  
Fig. 57. vereinzelter Erfunde außerordentlich.

*N. biserratus* Müntz. Beitr. V tab. 15 fig. 9 von Neudörfel im Wiener Becken hat sogar 13 Zäcken, von denen sich der erste durch besondere Größe auszeichnet, und die alle am Rande feine Kerbungen zeigen.

### Galeus Cuv.

Zähne stark nach hinten gekrümmt, am Vorderrande glatt oder gezähnt (*Galeocерdo*). Die gezähnten haben hinten auf der Basalkante herab ziemlich große Zähnung, und erinnern in sofern noch an die Oberkieferzähne von *Notidanus*. Auch ist die Hauptspitze vorn und hinten convex. Die lebenden haben zwei Rücken- und eine Aftersflosse, Spritzlöcher und können über die Augen eine Nidhaut ziehen.

*Galeus aduncus* tab. 15 fig. 2 Ag. Rech. III tab. 26 fig. 24—28 (*Galeocерdo*) in der Molasse sehr verbreitet mit *Notidanus primigenius* zusammen. Die Hauptspitze ein wenig doppelt gekrümmt mit feiner Zähnung an den Ranten, hinten an der Basis zeichnen sich die ersten Zähnen durch ihre Größe aus. Sie hat innen eine Höhlung.

Auch in der obern Kreideformation werden einige Species angeführt. Gegenwärtig leben sie in warmen und kalten Meeren. Kleine Zähne dieses Geschlechts sehen *Zygaena* Cuv. (*Sphyrna*), dem berühmten Hammerfisch des Mittelmeeres und Indischen Oceans ähnlich, und finden sich in der Molasse und Kreide. Agassiz hat mehrere Species von solchen fossilen Hammerfischen angeführt.

*Corax* Ag. Ein ausgestorbenes Geschlecht, dessen Zähne hauptsächlich in der Kreide vorkommen. Die Kante des Schmelzes ist rings gleichmäßig fein gezähnt, auch die Hauptspitze breiter, und inwendig compact. *C. pristodontus* Ag. Rech. III tab. 26 fig. 4—14 aus der Kreide von Mastricht, Nachen, Strehlen, Quedlinburg, Teplitz. Die breiten von Nachen wurden als *C. Kaupii*, die schmälern von Strehlen bei Dresden als *falcatus* (Tab. 15 Fig. 1 a—c), die mit einem kleinen hintern Anhang von Mastricht als *appendiculatus* und *affinis* unterschieden. Aber da sind so viel Vermittlungen, daß man nicht durchkommt. Reuß (Böhm. Kreide Tab. 8 Fig. 49—71) hat alle wieder unter dem Namen *C. heterodon* vereinigt.

### *Hemipristis* Ag.

Ein ausgestorbenes übrigens seltenes Geschlecht der Molasse. Die Zähne werden zum Theil über 1 Zoll lang, sind stark nach außen gebogen, und an den Kanten mit sehr großen Kerben versehen, die nicht ganz an die Spitze hinauffragen, sondern diese steht wie ein glatter Zacken hinaus. Wurzel innen außerordentlich verdickt. *H. serra* Ag. Rech. tab. 27 fig. 18—30 Molasse von Pfullendorf. Die Zähne stark gekrümmt, und unter sich nicht sehr von einander an Größe abweichend. *H. paucidens* Ag. Rech. tab. 27 fig. 31—33 schlanker und gerader, einzelne Kerben auf der gebogenen Seite viel größer, als die übrigen. Von diesem ist dann nur ein kleiner Schritt zum *H. bidens* tab. 16 fig. 21, 22 aus dem Dolith des obern Weißen Jura von Schmitheim. Die Zähne sehr dick, der Schmelz geht auf der Innenseite nicht sehr tief hinab, sondern hier tritt die Wurzel auffallend weit hinaus. Vorn und hinten hoch oben ein gerundeter markirter Zahn, über denen an den Kanten sich noch einige Wellen finden, die einen Anfang von Kerbung andeuten. Der glatte Schmelz zeigt entschieden auf Squaliden hin, und unter diesen stehen sie keinem näher als *Hemipristis*. Man könnte freilich auch ein besonderes Geschlecht daraus machen, wenn es nicht die Mittelreihen von *Strophodus reticulatus*? waren.



Fig. 58.

### *Carcharias* Cuv.

Die berühmtesten und größten unter den Haien, ohne Spritzlöcher, und die zweite Rückenflosse steht weit hinten über der Afterflosse. Zu ihnen gehört *Squalus Carcharias* Linn., *Lamia* des Aristoteles und Plinius, der Menschenfresser, welcher Jonas verschlungen haben soll, und der wegen seiner Gefräßigkeit von den Schiffen sehr gefürchtet wird. Er lebt in allen Meeren, ist blutigieriger als der Tiger, und folgt den Sclavenschiffen quer durch den Ocean. Nicht bloß Menschen sondern Pferde und Ochsen hat man in seinem Leibe gefunden, denn was in seinen Nachen von 10' Umfang geht, geht auch in den Magen. Seine dreieckigen geraden großen Zähne sind am Rande fein gekerbt, der Schmelz lappt sich an den Kanten hart über der Knochenwurzel oftmals zu einem runden Zahne (Ohre) ab. Nur die Zähne der mittlern Längsreihen sehr groß, nach außen stellen sich ebenfalls kleine ein. Außen sind alle sehr flach, selbst etwas concav, hinten dagegen stark convex.

Man hat das Cuvier'sche Geschlecht neuerlich in viele Untergeschlechter gebracht, namentlich nennt man gerade die Hauptspecies (*Carcharias Lamia*) gegenwärtig *Carcharodon*. Ihre Zähne birgt das Tertiärgebirge. Ein ganzes Gebiß lag bei Gairach in Untersteiermark (Jahrb. Geol. Reichsanst. 1851. 149).

*Carcharias verus* Blainville (Fische pag. 213), *megalodon* Ag. Rech. III tab. 29 in der mitteltertiären Molasse und auf Malta hauptsächlich zu finden. Es sind die Lamiodonten und Carchariodonten der frühern Mineralogen, die sich bereits in den ältesten Sammlungen finden, und wie es scheint zuerst auf Malta und Sicilien kennen gelernt wurden. Der Schmelz reicht in der Mitte der Außenseite weiter hinab, als auf der innern; ebenso geht er auch an der einen Kante weiter hinab als an der andern. Ich habe einen Zahn aus der Molasse erworben, woran die längere Schmelzkante  $3\frac{3}{4}$  Zoll mißt und die Breite der Schmelzbasis von einer Kante zur andern reichlich  $3\frac{1}{2}$ ". Nimmt man dazu noch die Knochenwurzel, so kommen bei einzelnen Zähnen  $5\frac{1}{2}$ " Länge heraus, im Red Crag von Suffolkt gibt Owen 6 Zoll an. Lacepede hat die Länge des ganzen Thieres darnach wenigstens auf 70' berechnet, während lebende von 30', deren größte Zähne etwa  $2\frac{1}{2}$ " aus dem Gaumen hervorragen, schon zu den Seltenheiten gehören. Ein *C. glaucus* von 37' bei Port Fairy in Australien gefangen war 170mal länger als sein größter Zahn. Zwar darf man im Allgemeinen aus der Größe der Zähne nicht auf die Größe der Thiere schließen, denn gerade der größte aller lebenden Haie, der *Squalus maximus* (Selache Cuv.) in nordischen Meeren hat nur kurze dicke konische Zähne, und doch wird er zuweilen über 30' lang. Allein hier beim *Carcharias*, wo so bestimmte Analogien vorliegen, können grobe Täuschungen bei den Berechnungen nicht angenommen werden. Agassiz hat die Species der großen Zähne außerordentlich vermehrt, die in der Regel weißlich gefärbten von Malta, welche man öfter noch in alten Apothekerbüchsen findet (denn St. Paulus hatte die vermeintlichen Schlangenzungen nicht bloß unschädlich gemacht, sondern sogar in ein kräftiges Heilmittel verwandelt), heißen *C. productus*. Oft sind die kleinern außerordentlich schön durch die Pracht ihres Schmelzes und die Schärfe ihrer Zeichnung; einen, der in unserer Molasse zusammen mit dem *verus* vorkommt, nennt Agassiz *C. Escheri* Tab. 15 Fig. 7 (Epochen der Natur pag. 734), der kräftige Bau des Zahnes zeigt auf ein großes Thier hin, er gehört daher höchst wahrscheinlich den äußern Längsreihen des *verus* an, denn bei diesem richten sich die Spitzen auch nach hinten. *C. auriculatus* Tab. 15 Fig. 12 Blainville (Fische pag. 214) reicht in die untern Tertiärgebirge hinab, bleibt entschieden kleiner, und an der Basis zweigen sich sehr markirte ebenfalls gezahnte Ohren ab. Uebrigens ist eine Andeutung von Ohren auch bei den meisten Zähnen am *verus* schon wahrzunehmen, und ich möchte auch deshalb kein zu großes Gewicht darauf legen, weil von den gehörten bis zu den ungehörten sich alle möglichen Uebergänge finden. Auch sind gerade in dieser Region die Zähne häufig verletzt. Sehr merkwürdig sind die Vorderzähne im Unterkiefer des *C. glyphis*, welchen Agassiz zu einem Subgenus *Glyphis* erhob. Ein solcher *G. ungulata* fig. 59 Münst. Beitr. VII pag. 22 liegt auch in unserer Molasse. Die Wurzel springt innen auffallend hervor, und die Lamnaartige Spitze erweitert sich am Ende schneidig wie ein Pfeil.

*Otodus* Ag. (Ohrenzahn).

Ein ausgestorbenes Geschlecht. Die ansehnlich großen Zähne haben an der Basis zwei ausgezeichnete Ohren, sind aber an den Ranten glatt. Da es übrigens Carchariasarten gibt, deren Zähne im Oberkiefer gekerbt, im Unterkiefer ebenfalls glatt sind, so ist darauf nur ein bedingtes Gewicht zu legen. Kreide- und Tertiärgebirge.

*O. obliquus* Ag. Rech. III Tab. 31 aus dem untern Tertiärgebirge der Insel Sheppy, die Zähne erinnern durch Form und Größe ganz an *Carch. auriculatus*, sind aber glattkantig. Dasselbe gilt vom *O. lanceolatus* Ag. Rech. III Tab. 37 Fig. 19—23 am Kreissenberge, der an Größe und Form ganz mit unserem als *auriculatus* abgebildeten Exemplare von dem gleichen Fundorte übereinstimmt.

*O. appendiculatus* Tab. 15 Fig. 8 Ag. Rech. III Tab. 32 Fig. 1—25, im Pläner und in der weißen Kreide ein wichtiges Petrefakt. Die Spitze oben ziemlich stark nach hinten gebogen, und die großen Ohren bilden jederseits einen sehr auffallenden Anhang. Sie bleiben viel kleiner, als die genannten tertiären Formen.

*Lamna* Cuv.

Zum Typus nahm Cuvier den *Squalus cornubicus* des Mittelmeeres, der gegen 9' lang dort noch häufiger sein soll, als *Carcharias*. Beide wurden daher auch von den ältern Zoologen häufig verwechselt. Cuvier meint, daß dies der *Lamia* der Griechen sei. Er sollte daher *Lamia* heißen, doch wurde dieser Name von Fabricius bereits für ein Insektengeschlecht verbraucht. Die Hauptspitze des Zahnes ist schlank, häufig doppelt gekrümmt, mit schneidenden Ranten. An der sehr dicken Basis findet sich jederseits eine kurze nadelscharfe Spitze. Es kommt noch ein anderes lebendes Geschlecht vor, das Agassiz *Odontaspis* (*Triglochis* Müller) nennt, und das sich zwar in seinem Körperbau ganz wesentlich von *Lamna* scheidet, aber ganz ähnliche Zähne hat, deren Nebenspitzen jederseits sogar 2—3 betragen. Leider bricht die Wurzel mit den Nebenspitzen leicht weg, so daß dadurch die Bestimmung der Zähne außerordentlich erschwert wird. Zu diesen Geschlechtern gehört die bei weitem größere Masse, welche sich in der Molasse und überhaupt in der Tertiärformation findet, allein es ist zur Zeit durchaus nicht möglich, die vielen Hunderte gehörig zu sondern, geschweige sie denn nach Zeichnungen zu bestimmen. Die größte Zahl von Squalidenzähnen in der Molasse liegt noch oberhalb der zweiten Säugethierformation (*Rhinoceros incisivus*), muß also eine sehr junge Schicht bilden. Auch in Norddeutschland liegen sie über den dortigen Braunkohlen.

*L. cuspidata* Tab. 15 Fig. 17 Ag. Rech. III Tab. 37. a Fig. 48, 49 aus der Molasse. Die scharfschneidigen doppeltgekrümmten Schmelzspitzen werden über 1" lang, daneben sitzt eine krumme Nebenspitze mit einem Stachelknoten an der Außenseite. Die beiden Wurzeln tief gespalten, meist sehr ungleich, und in der Mitte auf der Innenseite ein markirter Schlig. Mit diesem großen kommt in ungeheurer Menge ein kleinerer vor, von dem meist die Basis mit ihrer Nebenspitze abgebrochen ist, die Spitze ist noch



stärker doppelt gekrümmt, als bei den großen. Bei vielen finden sich auf der convexen Innenseite feine Längsstreifen im Schmelz; aber auch diese Streifen halten nicht Stich, denn von dem stark gestreiften bis zu den glatten finden sich alle Uebergänge. Ebenso kann man von den kleinsten bis zu den größten die vollständigen Reihen neben einander stellen. Agassiz, der ihnen mehrere Namen gibt, scheint die meisten der gestreiften unter *L. contortidens* Tab. 15 Fig. 16 Rech. III Tab. 37. a Fig. 17—23 begriffen zu haben. Obgleich die großen niemals gestreift sind, so scheint es dennoch nach dem Vorkommen, daß sie zu diesen kleinen gehören. Namentlich schön findet man diese Zähne, groß und klein, auch bei Süldorf ohnweit Magdeburg, gestreifte und glatte liegen durcheinander, alle bis auf die äußerste Wurzel vortrefflich erhalten. Manche Schriftsteller legen auf die Streifung ein großes Gewicht (Probst, Württ. Nat. Jahrb. 1859. 100).

*L. denticulata* Tab. 15 Fig. 15 Ag. Recherch. III Tab. 37. a Fig. 51—53 bildet einen zweiten molassischen Typus bei Flonheim, Süldorf, in Oberschwaben etc. Die Schmelzspitze ist kräftiger, kürzer, an der Basis breiter und säbelförmig nach hinten gekrümmt. An der Basis finden sich mehrere kleine Nebenzähne, unter denen der mittlere durch Größe sich vor den übrigen auszeichnet (Charakter der Odontaspis). Deshalb kommt man leicht in Gefahr sie mit *Otodus* zu verwechseln. Die großen darunter, deren Schmelzspitzen allein schon über 1" lang und  $\frac{3}{4}$ " breit werden, stehen dem *Otodus lanceolatus* aus dem Londonthon so nahe, daß ich sie nicht sicher unterscheiden kann. Einzelne davon hat Agassiz *Oxyrhina hastalis* genannt. Bei den kleinen kommt auf der convexen Innenseite wieder ganz dieselbe Streifung vor, die wir bei *contortidens* kennen gelernt haben, aber auch hier wieder nicht bei allen.

*L. acuminata* Ag. Rech. III Tab. 37. a Fig. 54—57 schlanke glatte und auf der Vorderseite flache Zähne; *L. rhapsiodon* Ag. Rech. III Tab. 37. a Fig. 11—16 auf der Vorderseite etwas convex, auf der noch convexeren Innenseite stark gestreift, an der Spitze gekrümmt nach Art des *contortidens*. Beide häufig in der weißen Kreide.

### *Oxyrhina* Ag.

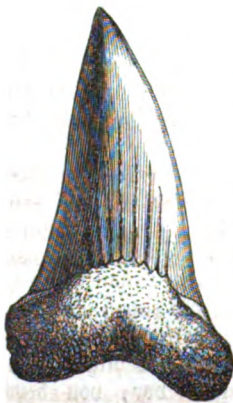


Fig. 60.

Haben Zähne wie *Lamna*, aber es fehlt an der Basis jede Spur von Nebenspitzen. Wenn also die Wurzel vorhanden ist, kann man sie leicht unterscheiden, wenn diese aber fehlt, so ist es im Allgemeinen nicht möglich.

*Lamna oxyrhina* Cuv. des großen Oceans bildet den Typus zu den fossilen. Merkwürdigerweise gehen diese einfachsten unter den squaliden Zahnformen auch am tiefsten hinab, sie finden sich nicht nur in der Kreide, sondern auch in der Juraformation.

*O. hastalis* Ag. Rech. III Tab. 34 in der Molasse Oberschwabens häufig. Die Schmelzspitzen der Zähne bilden ein mehr als zolllanges wenig gebogenes gleichschenkliges Dreieck. Doch fehlt den meisten die Wurzel. Die kleinen Zähne der äußern



Längsreihen müssen auch ähnlich geformt gewesen sein, wie die großen, denn sie kommen in Menge mit ihnen zusammen vor. *O. Desori* Ag. Rech. III Tab. 37 Fig. 8—13 läßt sich nur schwer davon unterscheiden, die Spitzen sind schlanker und schmaler.

*O. Mantelli* Tab. 15 Fig. 14 a, b Ag. Rech. III Tab. 33 Fig. 1—9. In der weißen Kreide Englands und Deutschlands, namentlich auch im Pläner des Harzes und Sachsens sehr verbreitet. Eine einfach gestreckte Spießform, leider ist die Wurzel meist verwittert, der Schmelz reicht auf der ebenen Außenseite viel tiefer hinab als auf der convexen Innenseite, im Uebrigen bleibt die Form dem molassischen *hastalis* sehr ähnlich.

*Sphenodus* nannte Agassiz die *Oxyrhina* der Juraformation. Die Schmelzspitze ist vollkommen glänzend glatt, doppelt gekrümmt mit schneidigen durchscheinenden Kanten. Das Hauptkennzeichen liegt jedoch in der Wurzel, dieselbe ist nicht zweiarmig, sondern unten gerade abgeschnitten, die Kante des Schmelzes zieht sich zwar deutlich bis an die äußersten Enden hinab, aber ohne auch nur die Spur eines Stachels zu zeigen. Ich kenne drei Species, diese sind von oben nach unten:

*Sph. macer* Tab. 15 Fig. 18 aus dem Dolithe des Weißen Jura  $\alpha$  von Schnaitheim bei Heidenheim. Es sind kurze schlanke magere Schmelzspitzen, denen meistens die Basis fehlt. Die ganz kurzen sichelförmig gekrümmten gehören den äußern Längsreihen an. Ich würde sie nicht von *longidens* unterscheiden, wenn sie nicht durch Lager und Größe davon sich so bestimmt getrennt hielten. Auch bei Streitberg in Franken liegen die kleinen höher als *Sph. longidens* Tab. 15 Fig. 11 Ag. Rech. Tab. 37 Fig. 24—27. Diese finden sich hauptsächlich im mittlern Weißen Jura, namentlich mit *Terebr. lacunosa* und den Schwammforallen. Es sind die schlanksten und verhältnißmäßig längsten aller bekannten Haifischzähne, man erkennt sie daher aus allen leicht wieder heraus. Die Basis ist unbekannt.

*Sph. ornati* Tab. 15 Fig. 13 a, b aus den Ornamenten von Gammelshausen bei Woll, hält durch seine Größe zwischen beiden die Mitte. Ich zeichne ihn nur aus, um bestimmt den Punkt des Vorkommens anzudeuten. Der tiefste lagert bereits mit *A. Parkinsoni* zusammen. Noch im Numismalimergel des Lias kommen bei Hinterweiler kleine *Sphenodus* vor, und Herr U. Schlönbach (Ztschr. deutsch. geol. Ges. 1863 pag. 557) bildet einen *Sph. liasicus* von fast Zolllänge von Liebenburg bei Goslar aus der gleichen Region ab. Hier mag auch *Sphenonchus hamatus* Ag. (Budd. Mineral. tab. 27 d B fig. 7) verglichen werden. Er hat keine Nebenspitzen, ist doppelt gekrümmt, kommt im Lias von Pyrne vor, aber nur die Basis ist gefurcht, die Spitze glatt (*Leiosphen* glattkeil).

*Selachidea torulosi* tab. 15 fig. 10 kann man die kleinen glänzenden dicken Zähne aus unserer *Torulosischicht* im Br. Jura  $\alpha$  heißen. Sie erinnern an *Selache maxima*. Vergleiche auch den *Hemipristis bidens* pag. 207 von Schnaitheim und den *Selachierzahn* aus der Molasse von Pfullendorf tab. 16 fig. 20.

### *Scyllium* Cuv. Hundshai.

Legt statt der lebendigen Jungen Eier. Graf Münster hatte aus der Kreideformation vom Baumberge bei Münster eine fast vollständige  $\frac{3}{4}$ ' lange

*Thyellina angusta* erhalten (Agassiz, Rech. III Tab. 39 Fig. 3), welche nach Habitus und Flossenstellung auffallend mit dem Hundshai stimmt: die Flossen sind alle gerundet, und von den zwei Rückenflossen steht die erste oberhalb der Bauchflosse. Unsicherer ist dagegen *Thyellina prisca* l. c. Tab. 39 Fig. 1 u. 2 aus dem Eias von Lyme Regis. *Scylliodus antiquus* Ag. l. c. Tab. 38 aus der weißen Kreide von Kent hat wie *Lamna* Damenbrettsteinartige Wirbelkörper, Chagrinhaut mit sternförmigen Körpern und glatte Zähne jederseits mit einem plumpen Nebengegel. Da übrigens die Zähne der Scyllien sehr variiren, so hält es schwer, Sicherheit darüber zu bekommen. Ihre Streifung bildet Uebergänge zu den *Hybodusa*arten. *Palaeoscyllium formosum* Wagner Münch. Akad. 1863 IX. 289 von Solnhofen, 1 1/2' lang, schließt sich eng an.

### Wirbelkörper

der Squaliden finden sich öfter vereinzelt in der Molasse und Kreide. Einige darunter gleichen förmlich Damenbrettsteinen, sie stimmen am besten mit *Lamna*arten, wie Tab. 16 Fig. 7 und tab. 24 fig. 1 aus der Molasse von Baltringen: die Verknöcherung dieser Wirbelkörper muß sehr vollkommen sein, denn man sieht an den äußern Kreisen die Spalten, in welchen der Knorpel sich abzulagern pflegt, kaum angedeutet. Da die Bogentheile bei diesem Geschlecht nur aus Knorpel bestehen, so kann man nicht einmal die Stelle finden, wo das Rückenmark auflag. Im Londonthon finden sich Wirbelkörper von 3 3/4" Durchmesser. Eben so schön kommen sie noch in der Kreide vor, Goldfuß (Petref. Germ. Tab. 65 Fig. 12) hat von Mastricht und Münster solche Wirbel *Coeloptychium acaule* unter die Korallen ver setzt, verleiht durch die eigenthümliche radiale Knochen-textur (Epoch. Nat. pag. 640). Noch zierlicher sind die *Carcharias*-Wirbel aus unserer Mo-



Fig. 61.

lasse mit vier pyramidalen Gruben, welche bis zum Centrum dringen: oben auf der abgeplatteten Seite dienen die etwas entfernten den Wirbelbogen- (cartilages crurax), unten die mehr genäherten den Transversalknorpeln zum Ansatz. Häufiger als die kurzen finden sich in der Molasse die länglichen, deren Längsdurchmesser den Querdurchmesser um ein gutes übertrifft. Sie dürften vorzugsweise dem Geschlecht *Galeus* Tab. 16 Fig. 9, die größeren tab. 24 fig. 2 vielleicht *Spinax* angehören. Hier verknöchern bereits die Ansatzstellen für die obere und untere Bogentheile, daher haben wir unten zwei einander entfernter und oben zwei einander näher liegende Knochengräthen, die obere Gräthen sind öfter von einem charakteristischen Loch quer durchbohrt, seitlich schwellen die Körper mit convexer Rundung an, gute Exemplare sind daher im Querschnitt sechseckig. Die Gelenkflächen gleichen einer Sanduhr, sind trichterförmig und zwar hinten tiefer als vorn. Einzelne tab. 24 fig. 3 a b haben eine absonderliche Kürze und entsprechen wahrscheinlich den ersten der Wirbelsäule. Uebrigens haben viele der Wirbel so durch Abreibung gelitten, daß es oft schwer ist, die gehörige Symmetrie zu erkennen. Die größten mir bekannten sind 3" lang. In ältern Gebirgen kann man Haifischwirbel leicht mit Ganoidenwirbeln verwechseln. Bei Alalen in den Eisenerzen des Braunen Jura  $\beta$  kommen Abdrücke von sanduhrfö-

migen Wirbelskörpern vor (Tab. 16 Fig. 10, 11), die vielleicht zu irgend einem der dortigen Knorpelfischzähne gehören. Abdrücke der Gelenkflächen hat Goldfuß (Petr. Germ. 187. 10) sogar *Patella mammillaris* genannt!

## 2) *Hybobonten*. Hübelzähler (*ύβος* Hübel).

In den Posidonienchiefern des Lias von England und Deutschland kommen gar nicht selten zerrissene Hautstücke vor, die auf ihrer Oberfläche wie ein feinpunkirtes Getäfel aussehen, und darunter liegt eine Knochenmasse, die aus lauter Körnchen besteht: so sehen fossile Knorpel und Oberhaut wahrer Haifische aus. Mit den Hautfetzen finden sich die großen zugehörigen Flossenstacheln, und in den Riefen die kohlschwarzen Zähne. Die Schmelzspitzen dieser Zähne erheben sich wie bei Haifischen auf einer knöchigen Wurzel, sind aber nicht mehr kantig, sondern rund und ringsum stark runzlig gestreift, so daß man die Außen- und Innenseite nicht bestimmt mehr zu unterscheiden vermag. Die Mitte wird von der langen Hauptspitze eingenommen, der dann vorn und hinten zwei bis vier Nebenspitzen folgen. Haifische mit runden Schmelzspitzen und runzeligen Streifen leben nicht mehr, sie finden sich nur in den alten Formationen bis zur Wälderformation. Zwar sind einige Vermittelungen zwischen glatten und runzeligen Zähnen vorhanden, denn bei Lamnaarten der Kreide und des Tertiärgebirges, an die auch zunächst die Nebenspitzen erinnern, finden sich auf der innern convexen Schmelzseite nicht selten sehr ausgezeichnete Schmelzstreifen, allein den Grad der auffallenden Runzelung, welche sich namentlich auch auf die Nebenspitzen und die Schmelzbasis erstreckt, erreichen sie nie.

*Hybodus reticulatus* Tab. 15 Fig. 19 Ag. Rech. III Tab. 22. a Fig. 22, 23. Aus dem Posidonienchiefer des Lias von Lyme und Boff. Natürlich muß man auch hier sich stets der Lagerungsverhältnisse von  $\alpha$  und  $\epsilon$  bewußt bleiben pag. 152. Diesen kennt man unter allen Hybobonten am besten, es finden sich von ihm gewöhnlich zerrissene Knorpelstücke auf den Schiefen zertheilt, deren Umrisse man gut unterscheiden kann. Joh. Müller (Abb. Berl. Akad. 1834 pag. 132) hat gezeigt, daß sämtliche sogenannten hyalinische Knorpel der Haifische und Rochen mit Ausnahme der Wirbelskörper mit einer rauhen pflasterartigen Rinde überzogen sind, die aus runden oder sechseckigen Scheibchen besteht, welche sich leicht von einander ablösen. Der Durchmesser der Scheibchen beträgt  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ ''' und ihre Substanz ist kalkhaltig, daher konnten sie sich fossil erhalten. Einzelne Extremitätenknochen, Stützen der Flossen und die Flossen selbst kommen vor, dagegen finden wir von den Wirbelskörpern nicht die Spur, wohl aber Kopfknochen mit Zähnen, und Umrisse der Riefen. Die Zähne sind kohlschwarz, haben eine stark vorragende Hauptspitze, auf der einen Seite mit drei auf der andern mit zwei Nebenspitzen. Die in Fetzen zerstreuten Hautstücke lassen sich zwar schwer von den Knorpeln unterscheiden, doch dürften diejenigen formlosen Stücke, deren Scheiben etwas größer sind, als die der Knorpel, der Haut zuzurechnen sein. Mit diesen verquetschten Ueberresten kommt ein vortrefflich erhaltener Flossenstachel Tab. 16 Fig. 1 (Agassiz meint zwei) so nachbarlich vor, daß über die Zugehörigkeit kein Zweifel stattfinden kann. Er ist symmetrisch, gehörte also der Rückenflosse an, sein Unterrand endigt mit stumpfer Spitze, ohne Spur einer Gelenkfläche, er steckte eben frei im Fleische. Weiter oben

stellen sich etwa 12 schmelzglänzende Längstreifen ein, die aber nicht ganz bis zum Hinterrande reichen. Auf der Hinterseite zieht sich mehr als die Hälfte ein offener Kanal hinauf, der dann geschlossen weiter in die Spitze fortsetzt. Auf dieser geschlossenen Hinterseite des Kanals stehen unregelmäßig alternirende nach oben kleiner werdende Dornen, die man leicht mit Zähnen verwechseln kann.

*Hybodus pyramidalis* Tab. 15 Fig. 32, 33 Ag. Rech. III Tab. 22. a Fig. 20, 21 von Pyme und Boll, bildet den zweiten Typus im Lias. Man kennt nur seine Zähne, die auf viel größere Thiere deuten: ihre mit großen Knochenzellen bedeckte Wurzel wird sehr groß, hat einen nach innen stark verlängerten Fortsatz, auf der Vorderseite springt dagegen nur ein schmaler Kragen über. Die mit dicken Runzeln überzogene Schmelzkrone hat nur stumpfe kräftige Spitzen, die bereits den Uebergang zu *Acrodus nobilis* e (Jura 27. s) andeuten. Bei den großen Zähnen kann man nur eine mittlere Hauptspitze jederseits mit einer Nebenspitze unterscheiden, über die sich der Länge nach ununterbrochen die Hauptschmelzkrone wegzieht; bei kleinern jedoch lösen sich die Nebenspitzen in eine ganze Reihe Hügel auf. Auf der Außenseite gehen die groben Runzeln hart an den Wurzelhals, werden hier sogar oft kantig, auf der Innenseite dagegen über der Wurzel plötzlich ganz fein. Verfolgen wir die Hybodonten nach oben, so kommt zunächst

*Hybodus crassus* Ag. Rech. III Tab. 10 Fig. 23 aus den Eisen-erzen des Braunen Jura  $\beta$  von Aalen. Die großen Flossenstacheln, welche dort schon längst bekannt sind, haben auf der Hinterseite zwei getrennte Zahnreihen. Höchst wahrscheinlich gehören auch die mitvorkommenden Zähne Tab. 15 Fig. 20 demselben Thiere an: sie haben eine hohe konische Hauptspitze, und vorn und hinten eine ebenfalls ziemlich lange Nebenspitze. Leider kommen die Zähne dort nur als hohle Räume vor, so daß man nicht völlige Sicherheit über ihre Form erhält.

Weiter hinauf sind in den Dolithen von Caen und Stonefield Flossenstacheln und Zähne anderer Species bekannt geworden. Selbst aus dem Portlandkalk und der Wälderformation werden sie angegeben, sie sind aber hier selten. Aus dem untern Grenzsand von Wight bekam Egerton (Quart. Journ. 1845. 197) ein ganzes Maul. Sogar aus dem Plänen von Böhmen führt Reuß (Böhmische Kreidegebirge Tab. 21) eine ganze Menge kleiner Zähnen an.

Nach unten liegen die nächsten Flossenstacheln in dem Arietenkalk des Lias  $\alpha$ , wo die von *Hybodus curtus* Ag. 1' Länge erreichen, aber wahrscheinlich zum *Acrodus nobilis*  $\alpha$  gehören.

Besonders wichtig für Zähne ist jedoch die Knochenschicht (Bone-bed) an der untern Grenze des Lias im südlichen England und Deutschland. Sie wird von den Engländern zum Lias gerechnet, da sie in diesen noch hineingreift; andern Orts, wie im Elsaß, reicht sie aber auch in den Keuper hinab. Die Zahl der Zähnen ist darin außerordentlich groß, allein in Deutschland sind sie stark abgerieben, was ihre richtige Bestimmung erschwert. *H. minor* Tab. 15 Fig. 22—24 Ag. Rech. Tab. 23 Fig. 21—24 von Aufstcliff und Tübingen *z.* Die Hauptspitze ist schlank und lang, nach der Kante beurtheilt die Außenseite flacher als die innere, vorn und hinten zwei Nebenspitzen, die Wurzel springt auf der Innenseite ziemlich weit vor. Man kann stumpf- und scharfspitzige scheiden, die wahrscheinlich in verschiedenen Kiesern

stehen. *H. sublaevis* Tab. 15 Fig. 21 Ag. Rech. Tab. 22. a Fig. 2—4 von Tübingen, Tübingen, Kemnath zc. Die Spitzen sind dicker und kürzer als bei *minor*, aber meist in Folge von Abreibung glatt. Die Abreibung hat bereits zu vielen irrthümlichen Species geführt. Die meisten haben auch zwei Nebenspitzen, aber viel plumper als bei vorigen. *H. cuspidatus* Tab. 15 Fig. 25, Ag. Rech. III Tab. 22. a Fig. 5—7, bei Tübingen, Tübingen, Kemnath zc. nicht sehr häufig. Die Hauptspitze ragt stark hervor, ist wenn nicht abgerieben runzelig gestreift, und steht sehr schief gegen die Wurzel. Wurzel sehr lang, daher scheinen auf einer Seite sogar drei und mehrere Spitzen vorhanden zu sein. Uebrigens kenne ich keine mit vollständig erhaltener Basis. *H. cloacinus* Jura 2. 15 unter allen der größte, wegen seiner starken Streifung mit den glatten nicht zu vereinigen. Nebenspitzen jederseits vier bis sechs. Mit diesen vier Hauptspecies kommen auch Bruchstücke von Flossenstacheln vor, in England wie bei uns, allein man findet selten etwas Ganzes. Agassiz nennt von Austerlitz Hyb. *minor*, damit möchte unsere gefurchte *cloacinus* Jura 2. 14 wohl stimmen. Noch eigenthümlicher ist die *Desmacanthus cloacinus* Jura 2. 13 mit Schmelzsternen, einem dunkeln Schmelzbande auf dem schmalen Rücken, ganz wie *Nemacanthus monilifer* Ag. Rech. III tab. 7 fig. 11 aus dem Bonebed von Westbury.

Die Lettentohle und der obere Hauptmuschelkalk bilden das unterste Gebiet achter Hybodontenzähne: viele darin stimmen noch mit der vorigen Gruppe, andere weichen stark ab. Auszeichnen kann man etwa: *H. longiconus* Tab. 15 Fig. 30—31, Ag. Rech. III Tab. 24 Fig. 19—23 aus der Lettentohle von Bibersfeld, Crailsheim zc. Eine sehr kräftige Hauptspitze, die sich häufig stark abgekaut findet; die Nebenspitzen sind unbestimmt, zuweilen sehen ihre Orte auch wie abgekaut aus. Ein andermal stehen lange Nebenspitzen da, ohne daß man an verschiedene Species denken dürfte. Außen fällt die Wurzel senkrecht ab, unten ist sie schief abgeschnitten.

*Hybodus plicatilis* Tab. 15 Fig. 27, 28 Ag. Rech. III Tab. 22. a Fig. 1 aus der Oberregion des Hauptmuschelkalks. Die Mittelspitze öfter bis zur Wurzel abgekaut, und die Nebenspitzen treten dabei sehr hoch heraus, was namentlich den jüngern Zähnen ein sehr eigenthümliches Aussehen gibt. *H. rugosus* Tab. 15 Fig. 29 Plieninger Beitr. Tab. 12 Fig. 52 aus der Lettentohle von Bibersfeld und Crailsheim. Agassiz (Rech. III Tab. 24 Fig. 17, 18) stellte ihn zum *longiconus*, von dem er sehr bestimmt sich scheidet. Die Mittelspitze ist nur sehr kurz, und hat zwei Längs- und zwei Querfalten, wodurch sich der Zahn sehr *Acerodus* nähert. Hinten unter der Hauptspitze geht ein kugelförmiger Schmelzwulst hinab. Auf einer Seite kann man fünf, auf der andern vier Nebenhöcker unterscheiden.

Mit den Zähnen kommen in der Lettentohle bei Crailsheim zweierlei Flossenstacheln vor; ein dicker kräftiger, ohne Zweifel *H. major* Ag. und ein dünner schlanker *H. tenuis* Ag., die wohl zu jenen Zähnen gehören, aber zu welchen?

Im Bergkalk von Armagh in Irland, auch im Kalksteine des Steinlohlengebirges von Burdie House in England über dem Bergkalk liegen zum Theil zollgroße Zähne mit runder gestreifter Spitze, wie *Hybodus*, aber von den zwei großen Nebenspitzen vorn und hinten sind die äußersten größer, als die, welche unmittelbar neben der Hauptspitze stehen, Agassiz macht daraus ein besonderes Geschlecht *Cladodus* mit acht Species, eine neunte Species

*Cl. simplex* ohne Nebenspißen kommt sogar noch tiefer im Oldred bei Petersburg vor. Sie haben noch ganz den Typus der Hybodonten. Welche unter den mitvorkommenden Flossenstacheln dazu gehören, weiß man nicht bestimmt. Vielleicht der *Cladacanthus* Ag. Ungewisser ist dagegen *Diplodus* Ag. mit 3 Zinken, von denen der innere, der Hauptspitze entsprechende, verkümmert, dagegen die äußern groß werden, Kohlengebirge von England. Siebel (Fauna der Vorwelt) führt einen *Hybodus carbonarius* aus der Steinkohlenformation von Wettin an: sehr kleine mit Höckern besetzte Zähne.

Die Hybodonten sind so mannigfaltig mit den folgenden vermittelt, daß es öfter zweifelhaft wird, ob man die Exemplare hier oder dorthin stellen soll.

### 3) Cestracionten.

Cestracion Philippi aus der Port Jackson-Bay der Ostküste Neuhollands, von gedrungenem Körperbau, jede der zwei Rückenflossen vorn mit einem großen Stachel versehen, trägt in dem schmalen Maule Zähne, welche unter den lebenden mit gewissen fossilen die einzige Analogie darbieten: das ganze Maul nämlich (Agassiz, Rech. III Tab. D Fig. 11—19, Owen, Odontography tab. 10) ist mit diesen Zähnen gedrängt gepflastert, vorn in der Symphysegegend des Unterkiefers und in der entsprechenden des Oberkiefers nähern sich die Längsreihen noch der Spitzform der Squalidenzähne, auf den Flügeln dagegen sind alle länglich bohnenförmig mit einer Längskante, von welcher runzelige Falten nach den Rändern laufen, sehr ähnlich den fossilen Geschlechtern *Acrodus* und *Strophodus*. Die Reste der fossilen Ordnung kommen leider immer nur zerstreut vor, doch befindet sich in der Sammlung des Landarztes Häberlein zu München (Wagner, Abh. Abt. IX tab. 5, *Acrodus falcifer*) ein werthvolles Stück aus dem Solnhofer Schiefer, das bis zur Afterflosse  $\frac{5}{4}$  mißt: vor den zwei Rückenflossen stehen glatte gedrungene Flossenstacheln, die Haut mit kleinen Sternpflastern bedeckt, welche man sehr deutlich von dem mitvorkommenden Knorpelchagrin des Skeletes unterscheiden kann. Die Zähne liegen so zerstreut, daß man noch gut ihre Stelle im Kiefer erkennt: darnach standen, wie bei Cestracion, auf den Kieferflügeln bohnenförmige Zähne, in der Symphysegegend aber spitzige jederseits mit einer Nebenspiße versehene. In der That eine erfreuliche Analogie mit lebenden Cestracionten bei Neuholland und Japan.

### *Acrodus* Ag.

Man kennt nur die bohnenförmigen Pflasterzähne, mit einer erhabenen Längskante auf der glänzenden Schmelzfläche, von wo aus runzelige Schmelzfalten nach den Rändern laufen. Die Markkanäle vertheilen sich in der Wurzel und Krone mehr netzförmig. Typus ist obiger *Acrodus falcifer* von Solnhofen.

*Ac. lateralis* Tab. 15 Fig. 43—46 Ag. Rech. III Tab. 22 Fig. 22. Im obern Hauptmuskelkalk und in der Lettentohle findet man in ganz Central-europa eine Menge kleiner Zähne, deren Form außerordentlich variiert. Doch ist die Oberfläche stark convex, nicht selten sogar in der Mitte kugelförmig aufgeschwollen. Die Wurzel nimmt nur die halbe Längenhälfte der Unter-



seite (Länge im Sinne der Fischschnauze, am Zahne die kürzeste Dimension) ein, ist aber bei allen weggebrochen, nur an dem zelligen Knochengewebe kann man ihre Stelle erkennen; die andere Längenhälfte ist glatt und zierlich ausgehöhlt, sie deckt den convexen Rand des ihr zunächst liegenden Zahnes. Diese Eigenthümlichkeit finden wir bei allen, sie mügen aussehen wie sie wollen. Gewöhnlich ist das eine Ende spitzer, als das andere, und die Erhabenheit oben wurde zuweilen tief abgelaugt. Einige sind gerade gestreckt und schmal, diese hat Agassiz zu seinen Gaillardoti gestellt, aber wohl mit Unrecht; Andere sind halbkreisförmig gebogen, solche schwellen dann in der Mitte stark an. Dieser kleine Acrodus geht niemals in das Knochenbett zwischen Lias und Keuper hinauf, findet sich daher auch nicht in England.

*Ac. Gaillardoti* Tab. 15 Fig. 36—38 Ag. Rech. III Tab. 22 Fig. 16—18. Die kleinen bei Agassiz gehören wohl zu *lateralis*, mit dem er zusammen vorkommt. Viel seltener, man kann vielleicht auf mehrere Tausend kleine einen solchen großen rechnen. Agassiz bildet sie von  $\frac{5}{4}$ " Länge ab, das ist außerordentlich, die gewöhnlichen erreichen kaum  $\frac{3}{4}$ ". Oft sind sie schon bei der ursprünglichen Ablagerung zerbrochen, und doch haben sie in solchen Fällen zuweilen noch die Wurzel, weil dieselbe sich an der ganzen Breite der Unterfläche festsetzt. Es kommen kleinere (Fig. 36) vor, aber auch diese zeigen gleich an ihrem Wuchse die größere Art an. Uebrigens ist es nicht möglich, die einzelnen richtig zu sondern, wenn uns das getrennte Lager dabei nicht zu Statten kommt. Wir finden diese großen in der Knochenbreccie von Crailsheim und Wibersfeld man darf sagen mit Millionen der kleinen Zähne so sparsam vereinigt, daß beide nicht wohl einer Species angehören können. Bei Sulzbad und Zweibrücken wird auch ein *Ac. Braunii* Ag. bereits aus dem Bunten Sandsteine angeführt. Gehen wir nun zur Grenzbreccie zwischen Keuper und Lias über, so bildet

*Ac. minimus* Tab. 15 Fig. 47—50 Ag. Rech. III Tab. 22 Fig. 6—12 aus dem Bonebed von Luft-Cliff, der vollkommen mit dem *acutus* Ag. l. c. Fig. 13—15 aus der Grenzbreccie des untersten Lias, bei Tübingen, Tübingen, Rosenfeld, Degerloch &c. stimmt, eines der wichtigsten Bestimmungsmittel für das gleiche Alter dieser merkwürdigen Knochen- und Koproolithenschichten in England und Deutschland. Hier wie dort sind die Zähne auf der Oberfläche nicht glatt, sondern es erheben sich auf der Kante des Schmelzes 3—5 kaum sichtbare Hügel, sie schwellen in der Mitte kegelförmig an, der Regel zeigt auf der Innenseite ein Wärtchen. An beiden Enden spitzt sich der Zahn zu. Die Wurzel nimmt gleichfalls wie bei *lateralis* nicht die ganze Unterseite ein, sondern es läuft ihr außen eine schmale ausgehöhlte aber mehr senkrechte Schmelzfläche parallel. Plieninger (Beiträge Tab. 10 Fig. 21, 22, 25—27) hat aus dieser kleinen einzigen Species sogar ein besonderes Geschlecht *Thectodus* mit mehreren Species gemacht.

*Ac. nobilis* Ag. Rech. III Tab. 21 aus dem Lias von Lyme. Ein 8" langes und halb so breites Maulpflaster wird abgebildet, darauf erreichen einzelne Zähne  $1\frac{1}{2}$ " Länge, und stehen dem Gaillardoti ziemlich nahe, einige sind kleiner und schlanke, andere kurz und kugelförmig dick, man sieht daraus mit Bestimmtheit, daß Zähne von ziemlich verschiedener Form in einer Kieferplatte lagen. Agassiz beschreibt noch mehrere sehr verwandte Species aus demselben Lias. Auffallend, daß bei uns in Süddeutschland solche Sachen nur selten gefunden sind. Doch gehört *Ac. arietis* Jura tab. 8 fig. 10

zur Gruppe. Ja ein ganzes\* Hauswerk danke ich Hrn. Oberf. Tscherning von Bebenhausen. Es gehört der Dolithenbank von Unteralpha an, und dürfte nur unwesentlich vom ächten nobilis abweichen.

Acroduspecies setzen vereinzelt durch den Jura (Ac. personati Jura pag. 339) fort, selbst aus dem Bliener von Böhmen führt Reuß noch mehrere an, aber sie verlieren nach oben doch ihren typischen Charakter, und gehen über in das Geschlecht

### *Strophodus* Ag. (*στροφοδος* Geschlecht).

Diese Zähne sind dem Acrodus zwar sehr ähnlich, aber meist schlanker, es fehlt die Mittelkante, und die Schmelzlinien sind darauf netzförmig vertheilt. Zwischen den Schmelznetzen liegen vertiefte Punkte, wo die im Innern des Zahnes parallel verzweigten Markkanäle zur Oberfläche münden. Sie zeigen mit den Cestraciontenzähnen die größte Aehnlichkeit, daher haben die Fische wahrscheinlich auch zugleich spitzige im Maule gehabt.

*Str. angustissimus* Tab. 15 Fig. 58 Ag. Rech. III Tab. 18 Fig. 28—30 aus dem obern Hauptmuschelkalk und der Lettentohle, aber nicht häufig. Stets mit *Acrodus lateralis* zusammen. Lang und schmal, ohne Spur einer Längskante. Die Schmelzfläche fein punktiert, daher früher *Psammodus* genannt. Vierseitige Wurzel.

*Str. longidens* Tab. 15 Fig. 35 Ag. Rech. III Tab. 16 aus dem Dolith von Caen (mittl. Braun. Jura). Agassiz bildet oblonge Zähne von 2 $\frac{3}{4}$ " Länge und reichlich  $\frac{1}{2}$ " Breite ab, die reihenweis hintereinander liegen. Flach, keine Längskante und freie Querrunzeln. In den Eisenerzen von Aalen kommen kleinere Zähne von ganz ähnlicher Form vor, allein die Zahnschubstanz ist leider davon immer zerstört, nur die Schmelzschicht sieht man von der Innenseite, woran ein feines Netzgewebe die Enden der Markröhren zeigt.

*Str. reticulatus* Tab. 15 Fig. 60 Ag. Rech. III Tab. 17, Jura pag. 782, aus dem Kimmeridge Thon von Shotover bei Oxford, Coralkrag von Hannover, Rehlheim, Dolithe s bei Schnaitheim zc. Agassiz stellt darunter die verschiedensten Formen zusammen, viele derselben haben in der Mitte einen höckerigen Buckel, andere sind flach, immer ist aber das Schmelznetz sehr ausgezeichnet. Die Wurzel bei den meisten hoch, und noch erkennbar. *Str. subreticulatus* aus dem Portland von Solothurn hat nur sehr wenige Schmelzlinien, und nähert sich schon bedeutend dem Geschlecht *Psammodus*.

*Str. semirugosus* Tab. 15 Fig. 34 Blien. (Jahreshefte 1847 Tab. 2 Fig. 17) aus dem Dolith des obern weißen Jura von Schnaitheim. Lang und schmal, ohne Höcker, aber mit einer Längslinie, wie bei *Acrodus rugosus* Ag. Rech. III Tab. 22 Fig. 28 u. 29 aus der Kreide von Mastricht. Allein die feinen netzförmigen Schmelzlinien mit ihren Zwischenpunkten stellen den Zahn mehr hierhin.

### *Ptychodus* Ag.

Diese gewaltigen Zähne der Kreideformation haben einen vierseitigen Umriß, erhöhen sich in der Mitte bedeutend, und sind mit einer Schmelzschicht von prachtvollem Glanz bedeckt. In der Mitte hat dieser Schmelz



Querrunzeln, an den abfallenden Seiten längliche Tuberkeln, die stellenweis in Streifen auslaufen. Die Wurzel ist kurz und enger als die Krone. An Stellen, wo der Schmelz verlegt ist, zeigt sich die feinpunktirte Zahnsubstanz. Wegen ihres rechtwinklichen Umrisses müssen die Zähne in geraden Reihen gestanden haben. Sie erinnern in mancher Beziehung an den Typus der Rochenzähne, doch stehen diese in schiefen Reihen. Auch haben sich in der Kreide von Lewes wahrscheinlich zu ihnen gehörige längsgefurchte Flossenstacheln (Ag. III tab. 10. a) gefunden, die zwar sehr von Cestraciontenstacheln abweichen, aber noch mehr von denen der Rochen. Sie bestehen nämlich nicht aus einem Stück, sondern aus vielen schief übereinander gelagerten aber fest untereinander verwachsenen Lamellen. Herr R. Owen nennt es daher ein raio-cestraciant genus. Zähne und Stacheln sind sehr leitend für die Weiße Kreide. Da die Zähne nur vereinzelt vorkommen, so ist ihre spezifische Bestimmung großen Schwierigkeiten unterworfen. Man findet sie in England, Deutschland, im südlichen Frankreich, selbst in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

*Pt. decurrens* Tab. 15 Fig. 59 Ag. (Rech. III Tab. 25. b Fig. 1—8) gehört mit zu der kleinsten Sorte. Der Mittelwulst sehr hoch, fällt allseits steil ab, ringsum breitet sich ein flacher Schmelzsaum mit concentrisch gestellten Runzeln aus. *Pt. mammillaris* Ag. (Rech. III Tab. 25. b Fig. 12—20) ist größer, die Runzeln an den Seiten mehr strahlig. Von *Pt. latissimus* Ag. l. c. 25. a aus der Kreide Westphalens werden einzelne Exemplare 3" lang,  $1\frac{1}{2}$ " hoch und  $1\frac{1}{2}$ " breit. Viele solcher Riesenzähne mußten das Maul pflastern; dieß beweist schon der Umstand, daß man zuweilen ganze Haufen davon findet (Budland, Min. and Geol. Tab. 27 f), die ohne Zweifel e i n e m Thiere angehörten. Diese Zähne waren groß genug, um damit die größten Krebse und dicke Muscheln zu zerbeißen, die ihre Nahrung bildeten. Würde man den Maßstab der Rochenzähne zu Grunde legen, so kämen Thiere von außerordentlicher Größe heraus. Bei den großen lagern zugleich kleine zierliche von 4" Länge und 3" Breite.

*Sargodon tomicus* Tab. 15 Fig. 62—68 Plien.

Aus der Grenzbreccie zwischen Keuper und Lias von Steinbromm machte Hr. Prof. Plieninger (Jahresheft 1847 pag. 165) mehrere Schneidezähne bekannt, die auch bei Tübingen, Rosenfeld, Tübingen zc. vorkommen. Sie gleichen von der Außenseite vollkommen den Schneidezähnen der Kinder, und erinnern insofern an das Sparoidengeschlecht Sargus: außen setzt nämlich ein schwarzer glänzender scheinbarer Schmelz scharf gegen die mattere Wurzelsubstanz ab, ebenso auf den Seiten, allein auf die Innenseite schlägt er sich nicht herum. Das kann also schon die Schmelzkrone eines Säugthieres nicht sein. So lange der Zahn noch nicht abgekaut ist, schweist sich die Schneide ein wenig aus, gerade wie bei Sargus, und in diesem Stadium kann man auch von der innern Textur nichts sehen; je mehr aber die Abkautung vorschreitet, desto undeutlicher wird die Ausschweifung, und auf der Kaufläche treten Punkte hervor, welche wie bei Psammodonten den Ausgang von Medullarröhrchen bezeichnen. Es kann demnach über den Fischcharakter kein Zweifel stattfinden: der schwarze scheinbare Schmelz ist durchlöcherter Zahnsubstanz wie bei Ceratodus. Wie die Sparoiden hinter den Schneidezähnen

runde Pflasterzähne haben, so kommen auch mit unsern fossilen Schneidezähnen kleine Pflasterzähnen vor (Tab. 15 Fig. 64—68), die Plieninger (Beiträge Tab. 10 Fig. 23, 24) *Sphaerodus minimus* und *Psammodus orbicularis* genannt hat: Sphaerodusartig sind allerdings die unabgetauten, namentlich mit einem ziemlich dicken glatten scheinbaren Schmelz überdeckt; bei der Abtauung aber, die gewöhnlich an 2—3 verschiedenen Enden beginnt, treten wieder ganz wie bei den Schneidezähnen die deutlichen Punkte hervor. Dieß spricht sehr für die Zusammengehörigkeit beider. Die poröse Structur der Zähne nähert die Thiere entschieden den Psammodonten, wenigstens kennt man solchen Bau bei lebenden Sparoiden nicht. Nach Hrn. Gumbel auch in den Rössener Schichten.

#### 4) *Squatinae*. Meerengel.

Diese räuberischen Thiere unserer Meere vermitteln die Haie mit den Rochen. Graf Münster (Beiträge 1842. V pag. 61) machte uns zuerst mit dem Meerwunder *Thaumas alifer* von Solnhofen bekannt, der 1½' lange Wirbel von Form der Damenbrettsteine und Chagrinhaut zeigt. Die kleinen platten Zahnsippen stehen auf breiter Basis. Brustflossen kürzer als bei Rochen reichen nicht zum Kopfe hinauf, der frei wie beim Meerengel (*Squalus squatina*) steht. Hr. Prof. Siebel (Fauna der Vorwelt pag. 298) stellte daher das fossile Geschlecht geradezu zur *Squatina*. Thiolliere (Desc. poiss. foss. de Gise. Cirin. 1854) fand sie im Bugey. Besonders wichtig wurden die Reste durch unsern Fund in den Kalkplatten ζ am Rande des Meerathales bei Nusplingen, welche Hr. Prof. Fraas (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1854. 782) unter dem Namen *Squatina acanthoderma* gründlich behandelt hat. Es mögen wohl ein Duzend Exemplare bis über 4' Länge dort gefunden sein. Da es keinen fossilen Haifisch gibt, der deutlicher erhalten wäre, so habe ich ihm die tab. 17 zur nähern Darstellung gewidmet. Am

**Schädel** ist die Unterseite (fig. 1 in halber Größe) am einfachsten: wir sehen da rechts drei gewaltige Knorpel (Oberkiefer o, Unterkiefer u, Zungenbeinhorn h) mit geschwollenen Gelenkköpfen sich hart aneinander drängen. Der Oberkiefer außen stülpt sich über den Unterrand des Unterkiefers u stark hinüber, und trägt auf dem Innen- und Außenrande kleine schmelzglänzende Zähnen (fig. 4), deren Form nicht leicht zu ermitteln ist. Meist gleichen sie einer kreuzförmig verdickten Basis (fig. 3), worauf sich eine scharfe Mittelspitze erhebt. Außerst zierlich deckt ein lang-eisförmiger Rippenknorpel l. Rechts dahinter konnte ich einen deutlichen Fortsatz bloßlegen, der wahrscheinlich den obern Rippenknorpeln zum Aufsatz dient. Am schönsten liegt der Unterkiefer u nach seinem ganzen äußern Umriß da, das Sternpflaster fig. 5 ist vorn in der Symphysegegend besonders deutlich und groß, wird aber nach hinten allmählig feiner. Das Zungenbeinhorn h hat viele Unebenheiten, am meisten fällt eine erhabene Leiste auf, welche sich neben dem Unterkieferrande erhebt; der Innenrand endigt lappig gegen das Basilarbein b; die vorderste Spitze bildet ein Köpfchen, der Hinterrand neben dem Atlas a verbrochen. Symmetrisch in der Medianebene zwischen den Hörnern liegt der Zungenknorpel z, hinten am breitem Ende hyperbolisch ausgeschweift, in der Mitte mit erhabener Querleiste zwischen den Köpfchen der Hörner, längs welchen ebenfalls eine schwache Erhöhung fortläuft, wo-

durch eine Figur wie der Brustgürtel entsteht. Am schmalen Vorderende endigt er jederseits mit einem markirten Knoten. Wahrscheinlich gehört das dreieckige Stück davor auch noch zum Zungenbein, da es in der Symphyse des Zwischenkiefers nochmals zur Gaumenplatte abfällt. Die Oberseite (fig. 2, in  $\frac{2}{3}$  nat. Größe) nimmt durch ihre Schädelkapsel ohne Nähte und jederseits mit drei Fortsätzen uns in Anspruch. Daran schließen sich dann die drei großen Knochen o Oberkiefer, u Unterkiefer, h Zungenbeinhorn, schief überdeckt von dem mächtigen Quadratbein q. Das breite Nasenloch vorn ist sehr deutlich, eine Querlinie deutet die Grenze zur Haut an. Hinter dieser zweigen sich in den äußersten Nasenecken kleine aber bizarre Knorpel ab. Die eigentlichen Nasenfortsätze n folgen erst dahinter in zwei Absätzen. Unter dem längern hintern Absätze bricht der dicke Kopf des Oberkiefers hervor, ein kräftiger Knochen, der sich glatt aus dem Stein herauschält, und nichts von Sternpflaster bemerken läßt. Sein hinterer verbreiteter Theil greift unter die zwei Köpfe des Unterkiefers, nach vorn dagegen stülpt er sich um und trägt Zähne. Bestimmt und lang sind die Schloffortsätze t, welche die Augen von den Schläfgruben trennen. Der innere Augenrand ist runzelig aufgebogen: ein Hinterlappen der Runzeln deckt eine markirte Grube an der Wurzel der Schloffortsätze; ein Außenlappen diente zur Stütze des Auges. Es dringen hier ohne Zweifel Nerven für die Augenerven in die Schädelkapsel, aber das ganze Gebilde ist zu rauh, als daß man sicher beobachten könnte. Gleich daneben grenzt der mit Zähnen bedeckte Unterkiefer (Nicht Oberkiefer!) heran, der sich seiner ganzen Länge nach verfolgen läßt. Besonders ragt daran der mit einer flachen Grube versehene Gelenkkopf neben dem Kopfe des Quadratbeins q (Suspensorium) hervor. Dieser hat vorn eine dicke Leiste, hinten ein dünnes Knie, und schiebt sich nur ganz kurz unter den Hinterhauptfortsatz, den größten von allen, welcher sich stark nach hinten wendet, aber durch Runzelung und Eindrücke in der Deutung der Theile leicht irre führt. Er scheint auf der Höhe des Rückens in zwei Theile getheilt durch eine Furche, welche neben der Schädelkapsel sehr bestimmt fortläuft, und sich unter der Basis des Schloffortsatzes verliert. Außerlich zweigen sich wieder lappige Stücke ab, die auf dem Zungenbeinhorn zu liegen, das hier hinter dem Schloffortsätze ebenfalls durch eine Längsfurche in zwei Theile getheilt ist. Die Schädelkapsel hat oben einen eigenthümlichen Thürröhrigen Eindruck, die Schwelle der Thüre bildet eine verdickte Leiste, hinter welcher das Hinterhauptloch seinen deutlichen Eingang hat, seitlich mit zwei Knoten verziert, die jedoch über dem Basilarbein ihren Platz haben. Ihnen correspondiren zwei Knoten am ersten Wirbel a. Uebergehen wir die feinem Einzelheiten, so kommt jetzt am Halse der

**Kiemenapparat** fig. 6, in welchen man sich am schwierigsten hineinfindet: in günstigen Fällen treten, wenn die Thiere auf dem Bauche liegen, ganz unten an den ersten Wirbellörpern 5 Querfortsätze Q hervor, die an Länge von vorn nach hinten abnehmen, darauf liegen die Reste der Kiemenbögen (1, 2, 3 nach Hr. Fraas). Vier Stücke (3) (untere Hälfte der Kiemenbögen) zeichnen sich durch Größe aus, und werden außen hinten an einer eiförmigen Grube erkannt; es heften sich daran die Kiemenstrahlen. Kleiner und dreigrubig sind die obere Hälfte der Kiemenbögen (2), welche sich mit den kräftigen „obern Gelenkstücken“ (1) verbinden. Unter dem 4—ten Wirbellörper scheint ein mächtiger Medianknorpel (m) zu stecken, der zum

Zungenbein gehörig dem Brustgürtel schon zur Stütze dient. An seinem äußern Rand haftet der große Flossenträger F, von etwas beilförmiger Gestalt; ihm wendet der obere schmale Handwurzelknochen h fig. 9 seinen verdickten Gelenkkopf zu. Der mittlere Flossenträger f fig. 9 ist dagegen schmal und lang, seiner Lage nach mußte er die mittlere Handwurzel stützen helfen. Dann bliebe unter dem 10ten und 11ten Wirbel der gewaltige

**Bru st g ü r t e l** fig. 9 für die hintere Handwurzel h übrig. Dieser klammerförmige Knorpel mit äußern gerundeten Ecken wendet seine Spitzen in geschwungenem Bogen nach hinten. Frei im Fleische sitzend bildet er für Knorpelfische eines der besten Merkmale. Runzeln, Vertiefungen und Furchen auf seiner Oberfläche verrathen, daß er aus mehreren Knochen bestehe, aber innig mit einander verwachsen, da sie nie getrennt vorkommen. Im Gegensatz zu den Flossen und deren Träger ist er außerordentlich dick. Von den drei Handwurzeln scheint die vordere schmale nur wenige Flossenstrahlen getragen zu haben; die mittlere dagegen etwa 12, und die untere noch mehr, da sie sich nach hinten bedeutend verlängert, auch ist ihr Hinterrand faltenartig, nach oben geschlagen, wodurch sie größern Halt bekommt. Die Flossenstrahlen fig. 11 bilden schmale Bänder, welche sich an entsprechende Zacken der Handwurzeln heften, man trifft kürzere und längere, jene gehören dem äußern Ende. Viel schwächer ist der

**B a u c h g ü r t e l** fig. 10, dessen Hauptknochen frei unter dem 32sten und 33sten Wirbel schwebt, zwar etwas kräftiger als die Fußwurzelknorpel aussieht, aber im Ganzen ihnen doch mehr gleicht, als am Brustgürtel. Die Flossenstrahlen bleiben zwar sehr ähnlich, setzen sich aber jederseits an zwei säbelförmige Knorpel, die deutlich von dem Querstück getrennt parallel mit einander nach hinten laufen. Ein dritter breiterer Knorpel in der Fortsetzung des Querstücks scheint der vorderste Flossenstrahl zu sein. Eigenthümlich sind um die Lendengegend etwa 10 Rippenpaare, vom Ansehen der Flossenstrahlen. Sie sollen nach Hrn. Prof. Fraas zur Befestigung des hintern Flossenapparates beitragen. Die biconcaven Wirbelknorpel, etwa 140, zeigen hinter dem Bauchgürtel hohe Dornfortsätze fig. 12, welche sich beim 56sten plötzlich erhöhen und erbreitern, was auf Rückenflossen deutet. Doch sind in dieser Beziehung exacte Beobachtungen sehr schwierig. Fraas meint auch noch die „Knorpelquasten des Männchen“ hinter den säbelförmigen Fußwurzelknochen unterscheiden zu können. Das ganze Skelet ist in eine Haut gehüllt, die sich zuweilen vortrefflich vom Gestein abhebt, und voller kleiner Schmelzstücke steckt, welche die Klarheit des Skeletes nicht selten trüben.

##### 5) *Rajacei*. Rochen

Flache außerordentlich deprimirte Fische, deren große Breite noch durch die meist dem Hinterkopfe angewachsene Brustflosse stark vermehrt wird. Ihr auf der Unterseite gelegenes Maul ist voller Pflasterzähne. *Myliobaten* haben auf dem Rücken des magern Schwanzes einen Stachel. Der schon den Alten unter dem Namen Meeradler bekannte *Raja Aquila* des Mittelmeeres liefert dazu den Typus: vorn wie alle Rochen rhombenförmig ausgebreitet, hinten ein peitschenförmiger Schwanz mit kleiner Rückenflosse, hinter der ein schief nach hinten gewendeter Stachel sich erhebt. Das Maul hat oben und unten ein plattes Pflaster von sechsseitigen Zähnen, die Wurzel

derselben ist canelirt gestreift, und die Zahnschubstanz darauf von parallelen Medullarröhren durchzogen, die auf der Oberfläche deutliche Punkte erkennen lassen, besonders wenn sie abgerieben sind. Durch diesen innern Bau erkennen sie an Psammodonten. Unter sich waren die einzelnen Zähne durch feine Zackennähte aufs innigste verbunden. Der Engländer Hans Sloane hat bereits im 19ten Bande der Philosoph. Transact. die Zähne gekannt und richtig gedeutet. Später Parkinson und Blainville. Gegenwärtig macht man nach ihrer verschiedenen Form und Reihenstellung verschiedene Untergeschlechter, die alle lebend und in der Tertiärzeit vorkommen.

*Aetobatis* Müll. hat nur eine Reihe langer querstehender im Unterkiefer etwas stärker nach vorn gebogener Zähne, die Zahnschubstanz in der Mitte am dicksten, an den Rändern aber dünn, zum Zeichen, daß sich hier keine Nebenzähne mehr anlegen. Die einzelnen Zähne unter sich durch eine markirte wellig zackige Naht verbunden. Sie leben in warmen Meeren. Im untern Tertiärgebirge am **Kressenberge** (Ober-Bayern) habe ich nebenstehendes Zahnplaster des *Aet. giganteus* (cf. *Myl. pressidens* Myr. Palaeontogr. I tab. 20 fig. 5) gefunden mit 10 Zähnen etwa von  $4\frac{1}{2}$ " Gesamtlänge; die einzelnen Zähne in der Quere etwa  $2\frac{1}{2}$ " sind vorn schwach convex, nehmen von vorn nach hinten in der Länge (im Sinne des Thieres gesprochen) etwas zu. Vordere Enden zierlich ausgehölet. Der Habitus stimmt mit dem *Aet. sulcatus* Ag. III Tab. 46 Fig. 5 gut, ist aber größer, die Zähne weniger convex.

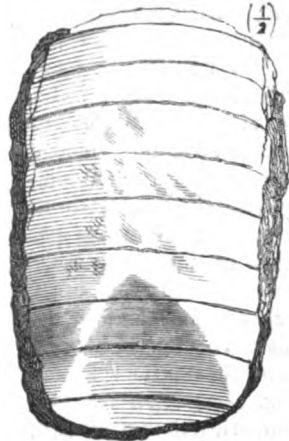


Fig. 61.

Auch aus dem Londonthon von Sheppy beschreibt Agassiz ähnliche. Hr. Schafhäütl (Süd-Bayr. Leth. geognost. LXIII. 10) zählt ihn schon zum *Myliobatis*. Dann würde er dem noch ansehnlich größern *Myl. micropleurus* Gervais Zool. et Paléont. tab. 80 fig. 4 aus der Molasse von Maraval (Hérault) mit 13 Zähnen von 0,086 Breite und 0,147 Länge gleichen. *Myl. angustidens* Sismonda (Memorie Acc. Torino 1849 X. 52) aus dem Jungtertiärlande von Astigiana ist ebenfalls 0,144 lang, zählt aber 22 Zähne. Im mittlern Tertiärgebirge von Honheim kommen Zähne vor (Tab. 16 Fig. 2), die wegen ihrer Dünne an den Enden wohl auch hierhin gehören. *Aet. arcuatus* Tab. 16 Fig. 3 Ag. aus der Molasse der Schweiz, Oberschwaben etc. zeichnet sich durch seine außerordentliche Krümmung aus, daher steht auch die Wurzel zur Zahnschubstanz äußerst schief. Auf der hintern und untern Seite der Wurzel erheben sich sehr regelmäßige Längsleisten.

*Myliobatis* hat sieben Reihen Zähne, davon ist die mittlere Reihe zwar am längsten, aber im Verhältniß viel schmaler, als bei vorigen. Die drei Reihen jederseits haben nur ziemlich reguläre Sechsecke. Die Zahnschubstanz der großen außen kantig und dick, weil sich hier zwei Zähne anlegen. Aus dem Londonthon hat bereits Parkinson (Organ. Rem. III Tab. 19 Fig. 16, 17) Kieferplatten abgebildet, auch im Raitthagebirge bei Wien und andern Orten sind sie vorgekommen, wahrscheinlich gehören einzelne Zähne der Molasse dahin. *Myl. toliapicus* Tab. 16 Fig. 5 Ag. aus dem Londonthon von

Sheppy soll bereits nur wenig von *Raja aquila* des Mittelmeeres verschieden sein. Man hat allein von diesem Untergeschlecht über 20 verschiedene Species zum Theil aus den unbedeutendsten Bruchstücken gemacht.

*Zygobatis* hat auch sieben Reihen, allein diese nehmen von der Mitte nach außen allmählig an Breite ab. Sie leben noch an der brasilianischen Küste. Agassiz nennt die Zähne der Molasse *Z. Studeri* Tab. 16 Fig. 6. Aber gewiß gehören nicht alle dahin, wie schon der kleine Zahn Fig. 4 von Valtringen beweist. Die Zahnsubstanz scheint mir dünner zu sein, als die bei *Myliobatis*.

*Rhinoptera* endlich hat lauter kurze hexagonale Zähne. Sie kommen höchst wahrscheinlich auch fossil vor, allein wenn man nicht ganze Maulpflaster hat, so läßt sich die Sache nicht entscheiden.

Fossile Stacheln von den Stachel- (*Trigon pastinaca*) und Adlerrochen (*Myliobatis*) kommen ebenfalls vor. Diese Trygonen und Myliobaten sind fast die einzigen unter den Rochen, welche große Stacheln auf dem Rücken des Schwanzes hinter der Rückenflosse tragen, allein man kann die beiden Gruppen nicht sicher von einander unterscheiden. Da indeß die querelliptischen mit einem Quervulste versehenen Zähne der Trygonen fossil selten vorkommen, so schreibt Agassiz die Stacheln den Myliobaten zu, welche auch in unserer schwäbischen Molasse nicht fehlen (Valtringen). Sie sind niedergedrückt, an den Seiten kantig und sägeförmig mit Zähnen versehen, dadurch unterscheiden sie sich leicht von den Flossenstacheln der *Equaliden*. Tab. 16 Fig. 8 habe ich *Myliobatis acutus* Ag. aus dem Londonthon von Sheppy copirt. Schon Faujas (Ann. du Muséum pag. 380 tom. 14 Tab. 24 Fig. 1—3) bildet einen 7" langen  $\frac{3}{4}$ " breiten mit geferbten Zähnen aus den mittlern tertiären Mergeln von Aiguemortes (Hérault) vortrefflich ab, Agassiz hat ihn (Rech. III pag. 67) aus Versehen *Ptychacanthus Faujasii* genannt, welcher Name gegen *Aulacanthus* umgetauscht wurde. Ja wollte man bloß nach den Stacheln urtheilen, so könnte man den *Pleuracanthus laevisimus* Ag. Rech. III Tab. 45 Fig. 4—6 aus dem Kohlengebirge von Dudley hierhin zählen; denn ob er gleich ein wenig dicker ist als die übrigen, so hat er doch die Zähne ganz seitlich.

*Trygon* nannte Abanson *Raja Pastinaca*, der hinten wie mit einem gezahnten Dolche endet, über den nur ein peitschenförmiger Schwanz noch hinausgeht. Die Flossen laufen vor dem Kopfe zusammen. Es ist der Stechroche der Deutschen, welcher sich in allen Meeren, namentlich auch bei Helgoland aufhält. Aelian, Plinius, Oppian machen davon eine furchtbare Beschreibung, der Gift des Stachels sollte selbst Felsen verzehren. Mag das auch übertrieben sein, so kann er doch damit sich tüchtig vertheidigen, und seine Beute arg verwunden. In den Kalkschiefen des Monte Volca, am Südbhänge der Alpen nördlich Verona, finden sich zwei solcher Trygon-species mit gesägtem Stachel, die schon Volta in seiner *Ittiolitologia Veronese* als *Raja* gedeutet hat, die aber nach Agassiz ausgestorbenen Species angehören: *Tr. vulgaris* Bl. (*Gazzolae* Ag.), Zähne körnig, Körper eiförmig rund, sehr langer Schwanz; *Tr. crassicaudatus* Bl. (*oblongus* Ag.) 15" lang, 16" breit, Schwanzwurzel dick. Blainville Verst. Fische pag. 84.

Rochen ohne Stacheln, Rajiden hat man mehrere ganz gefunden. Einer der schönsten ist

*Cyclobatis oligodactylus* Egerton (Quarterly Journal 1845 I pag. 225

Tab. 5) aus den Kalkschiefern vom Libanon, die so große Aehnlichkeit mit denen vom Volca haben. Das  $3\frac{1}{2}$ " lange Thier ist rings wie die Torpedoarten in Flossen eingehüllt, an dem großen innern dicken Strahl der Bauchflosse, den nur die Männchen haben, kann man noch das männliche Geschlecht erkennen. Am Monte Volca kommt ein nackter Zitterrochen vor, der alle vorzüglich im Mittelmeer lebenden an Größe übertrifft, den daher Blainville *Narcobatus giganteus* nennt. Es ist entschieden einer der elektrischen Zitterrochen (Torpedo).

*Asterodermus platypterus* Ag. Rech. III Tab. 44 Fig. 2—6 ein kleiner etwa  $\frac{1}{2}$ ' langer Roche aus den Kalkschiefern von Solnhofen soll dem Geschlecht *Raja* außerordentlich nahe stehen. Nach dem vortrefflichen Kehlheimer Exemplar (Palaeont. VII tab. 1 fig. 1) ist die Schnauzenspitze lang gezogen, wie beim Hairochen. Brustflosse mit dem Kopfe verwachsen. Auf dem Schwanz zwei ganz kleine Dornen. Rippenartige Eindrückte neben den Beckenwirbeln. Haut mit kleinen Sternplastern beschuppt, Wirbelkörper etwas länglich und den Squaliden ähnlicher als den Rochen. Darf nicht mit *Squatina* pag. 220 verwechselt werden. *Spathobatis bugesiacus* Thiolliere von Cirin wird 0,600 lang, und scheint nach Wagner (Münch. Abt. IX. 312) kaum vom lebenden Hairochen (*Rhinobatus*) verschieden. Bei Solnhofen ward der Sp. *mirabilis*  $4\frac{1}{2}$  Fuß lang. Es scheint die Flosse von *Euryarthra Münsteri* Ag. Rech. III. 382 dahin zu gehören. *Belemnobatis* ist nur aus dem Bugay bekannt. Trotz aller Aehnlichkeit der jurassischen Rochen mit lebenden sind doch bei den fossilen die „Brustflossenstrahlen nicht halb so oft gegliedert, die Wirbelsäule ist gleich vom Anfange an in Wirbelkörper getheilt, und um den Bauchgürtel lagern 10 bis 12 Paare langer Rippen.“ Sogar aus dem Lias von Lyme wird von Agassiz l. c. Tab. 44 Fig. 1 das Fragment einer Brustflosse *Cyclarthrus macropterus* genannt. Auch der Sägefisch (*Pristis*) liefert Stücke von der merkwürdig verlängerten auf beiden Seiten gezähnten Schnauze im Londonthon (Ag. l. c. Tab. 41). Von den eigenthümlichen vorn convergen und hinten gesuchten Zähnen des lebenden *Pristis antiquorum* findet sich sogar schon etwas in der Molasse bei Baltringen.

*Squaloraja polyspondyla* Ag. Rech. III tab. 42 und 43 aus dem Lias von Lyme. Sein Kopf verlängert sich analog dem des Sägefisches, namentlich wie bei dem Neuholländischen *Pristiophorus* vorn in einen langen mit Dornen besetzten Spieß, der aus zwei Stücken besteht, einem untern längern und einem obern kürzern. Anfangs hielt man diese für Riefer, allein das Maul liegt quer dahinter. Wir zählen mehr als 250 ganz kurze runde Wirbel, und in der Haut lagen sternförmig gestrahlte kleine Platten.

Die Hautbedeckung der Rochen ist verschieden: einige sind glatt, wie Trigonon und Myliobaten; andere haben kleine Schmelzkörner, zwischen welchen größere Schmelzstücke mit zahnartigen Dornen liegen, solche Dornen eines *Raja clavata* fanden sich im Crag von Norfolk und in andern Tertiärgebirgen. Die Platte, auf welcher sich der Dorn erhebt, ist rundlich.

## 6) Chimaerinen. Seefazzen. Holocephali.

Es gibt eine arctische (*Chimaera monstrosa*) und antarctische Species (*australis*). Skelet durchaus knorpelig, namentlich die Wirbelkörper in der

Chorda noch nicht geschieden. Die Kiemen sind an ihrem Außenrande frei, nur eine Kiemenrinne, aber noch ohne feste Kiemenrinne. Körper gestreckt wie bei Haiartigen, Schwanz endigt hinten peitschenförmig. Von den zwei Rückenflossen hat die vordere vorn einen starken hinten gezähnten Flossenstachel. Besonderes Interesse gewährt der Zahnapparat: im Unterkiefer stehen nämlich bloß zwei und im Oberkiefer vier große Zähne. Bei der *Chimaera australis* (*Callorhynchus*) sind die vordern Zwischenkieferzähne nur klein, die hintern größern haben eine dreieckige Basis mit horizontalen und darauf einen Wulst von Zahnsubstanz mit verticalen Medullarröhren. Basis und Wulst kommen zum Kauen. In der Medianebene stoßen die Basen unmitttelbar an einander Tab. 16 Fig. 13. Etwas anders sind die sechs Zahnplatten der nördlichen *Ch. monstrosa*: ihre vordern Zwischenkieferzähne bestehen jeder aus fünf weißen härtern Stäben, die durch weichere Substanz mit einander parallel verwachsen sind, und senkrecht wie Schneidezähne herabstehen. Die übrigen vier Platten bilden ausgezeichnete Pflaster, welche ebenfalls von weißen härtern Strahlen der Länge nach durchzogen sind. Die weiße härtere Masse sieht schwammig porös aus, enthält scheinbar mehr Mineraltheile, und war zur Fossilisation geeigneter. „Männchen sind von den Weibchen durch eigenthümliche Stacheln auf der Stirn und neben den Bauchflossen unterschieden.“ Die große Verwandtschaft der fossilen Chimärinen mit den lebenden geht aus einem 6' langen Exemplar des obern Weißen Jura der Umgegend von Solnhofen hervor, das Wagner (Abh. Münch. Akad. IX. 286) aus der Sammlung des Landarztes Häberlein als *Ch. (Ischyodon) Quenstedti* beschrieb: sein peitschenförmiger Schwanz ist durch viele Hundert kleiner Wirbelringe angedeutet. Unter der Chagrinhaut liegt eine dicke steinmarkartige Masse, die statt der weichen Fleischtheile zurückgeblieben ist. Hinter dem Kopfe steht ein 11" langer glatter am Hinterrande gezählter Flossenstachel. Merkwürdig sind die verknöcherten Wirbel, welche jedoch bei einer zweiten Species *Ch. (Ganodus) avita* Myr. (Palaeontogr. X. 96) von Eichstedt sich nicht finden, wodurch die Ähnlichkeit mit *Ch. monstrosa* sehr auffallend wird. Auch die Engländer haben mehrere solcher Chimären in ihren Formationen nachgewiesen, sie sämmtlich zu besondern Untergeschlechtern erhoben, die Agassiz aber für unwesentlich hält. Indeß ist es schwer, selbst mit den Abbildungen vor den Augen den Beschreibungen zu folgen. Ein *Ischyodon Johnsonii* Ag. wird aus dem Lias von Charmouth aufgeführt. Die Dolithe von Stonesfield, Caen, der Kimmeridgethon der Shotoverhügel bei Oxford, die Kreide von Maidstone und der Londonthon von Sheppp haben Material geliefert. Besonders deutlich sind die Zähne vom *Edaphodon Bucklandi* und *leptognathus* aus dem tertiären Sande von Bagshot mit drei porösen Zahnwülsten auf den Zahnbasen. Ihnen steht *Elasmodon Hunteri* Egerton (Geol. Survey Dec. 6 tab. 1) sehr nahe; der Name soll auf den lamellenösen Bau hinweisen. Ich will hier nur zwei aus Süddeutschland erwähnen, beide aus dem untern braunen Jura:

*Chimaera personati* Tab. 16 Fig. 17 im Braunen Jura  $\beta$  des Feiningen Waldes in Begleitung von *Pecten personatus*. Die Basis obgleich ein wenig verbrochen dürfte dennoch nicht wesentlich von der des rechten Oberkiefers der lebenden *australis* abweichen, die Medullarröhren liegen in ihr horizontal; darauf liegt ein einfacher elliptischer Zahnwulst, in welchem die Medullarröhren senkrecht stehen, wie die Punkte der Oberfläche beweisen,



und der ein schmelzartiges Ansehen hat, während die Basis mehr Knochen gleicht. Faßt man die Punkte näher ins Auge, so haben sie in der Mitte eine dunkle Stelle, um welche ein weißlicher Kreis steht. Die dunkle Stelle möchte wohl noch ihre Färbung organischer Substanz verdaaken.

*Chimaera Aalensis* Tab. 16 Fig. 14—16. Von dieser finden sich nur Steinkerne in den Erzkugeln des Braunen Jura  $\beta$  von Aalen. Die Basis ist gewöhnlich ganz zerstört, doch sind ihre horizontalen Medullarröhrchen mit Stein ausgefüllt, indeß fällt ein großer Theil derselben beim Heraus schlagen auseinander, so daß ihr Umriß nur aus dem Abdruck beurtheilt werden kann. Die dicksten Hauptröhren folgen alle der Längsrichtung des Zahnes, sie verzweigen sich öfter und sind durch feinere Nebenröhrchen unter einander verbunden. Auf der Kaufläche, öfter aber auch zwischen den Röhrchen, liegt eine weiße Substanz von kohlensaurem Kalk, ganz durchzogen von hohlen Röhrchen: dies war ohne Zweifel die festere Zahnplatte. Man sieht sie niemals von ihrer Kaufseite, denn diese klebt stets fest auf dem Gestein, sondern von der entgegengesetzten Seite. Ich besitze übrigens noch nicht Material genug, um alle richtig zu deuten: Fig. 14 hat einen Zahnwulst, oben aber noch Kerben am Rande, seine Form erinnert wohl an *personati*; Fig. 16 hat auf der Kaufläche zwei Zahnwülste, einen breiten und einen schmalen. Nach innen sind aber noch zwei schmale Streifen angedeutet, einer außen am Rande und der andere unterhalb des breiten Zahnwulstes, die mitten in der weichern Substanz der Zahnbasis gelegen haben müssen, denn sie sind von den mit Stein ausgefüllten Medullarröhrchen umgeben. Es kommen von diesem Zahne linke und rechte vor. Andere haben drei weiße Zahnwulststreifen, die der Länge nach die Substanz der Zahnbasis durchziehen. Gerade dieses Streifige hat außerordentliche Aehnlichkeit mit der nördlichen *Chimaera monstrosa*.

Ch. (*Ischyodon*) Schübleri Jura pag. 782 gehört unserem Weißen Jura an. Ihre Größe und Form erinnert an die Hannover'schen Erfunde (*Palaeontogr.* VII. 14).

Bei Aalen kommt ein Flossenstachel vor, sein gerades  $2\frac{2}{3}$ " langes Oberende hat hinten zwei weit getrennte Reihen Zähne, und ist trotz der Länge am untern abgebrochenen Ende noch nicht 2" hoch, in der Richtung von vorn nach hinten gemessen. Vielleicht sind das die zugehörigen Flossenstacheln. Die

### *Psammodonten* Ag. (*ψάμμος* Sand)

der ältern Gebirge schließen sich scheinbar keiner Fischgruppe näher an, als den Chimärinen. Wie bei diesen haben wir eine Zahnschicht ohne Schmelzschicht, weshalb die Medullarröhrchen in sehr deutlichen Punkten unmittelbar in senkrechter Richtung zur Oberfläche treten. Der mehr knochenartige Basaltheil mit horizontalen häufig in einander mündenden Medullarröhrchen verwittert leichter, fehlt daher gewöhnlich ganz. Alle haben aber eine ausgezeichnete pflasterartige Form, was anzudeuten scheint, daß nicht viele solcher in den Kiefern standen. Am besten kennt man das Geschlecht

*Ceratodus* Ag. (*κέρας* Horn), weil der Zahnwulst in hornförmigen Falten sich erhebt. Sie kommen vom Bunten Sandsteine bis zur untern Grenze des Lias vor. Der punktirte dunkelgefärbte Zahnwulst löste sich leicht von

der mehr knochenartigen Zahnbasis ab, und dieser Zahnwulst hat einen dreieckigen Umriß: die zwei geraden Ränder des Dreiecks schneiden sich unter stumpfem Winkel, unter ihnen tritt die knochenartige Zahnbasis in zwei Fortsätzen hinaus (Tab. 16 Fig. 12); in der dritten längsten Seite, die vielleicht nach außen gefehrt war, gehen die hohen Falten so hart an den Rand der Basis, daß von dieser nichts über die Falten hinausragt. Von den beiden Fortsätzen der Basis lehnte sich wohl der dünne kurze der Medianlinie zu, er liegt unter der größten Falte, man kann ihn daher Innenrand i nennen; der größere Fortsatz am Hinterrande h ging zum Kiefergelenk hin. Würde demnach unser gezeichneter Zahn zum Oberkiefer gehören, so stammte er von der rechten Seite, wie ein vergleichender Blick auf Fig. 13 lehrt. Auf der Unterseite ist die Zahnbasis concav, und hat sich in allen Punkten frei abgelöst, sie saß oben in der Haut des Maules. Freilich verwitterte sie leichter, als der dunkle Zahnwulst darauf, diesen findet man daher meistens für sich im Gestein. Daraus allein geht schon hervor, daß seine Substanz fester sein mußte. Auch auf der Unterseite solcher abgefallener Zahnwulste sieht man dieselben (nur etwas regellosern) Punkte, als auf der Oberseite. Selbst der Glanz und die Farbe beider Seiten unterscheidet sich nicht wesentlich. Unter der Lupe zeigen sich die Punkte in der Mitte mit Bergmittel erfüllt, dann kommt ein dunkelgefärbter Kreis und endlich eine lichtere Linie. Da nun viele der Punkte im Quincunz stehen, so bilden die weißen Linien ein ziemlich regelmäßiges Netz von sechsseitigen Maschen (Tab. 16 Fig. 12 b), in deren jeder ein Punkt (selten zwei) steht. An der innern und hintern Seite findet man blos concentrische schmelzartige Streifen und keine Punkte. Die so hoch herausragenden Ränder kamen oft zum Rauen, wie man an den Abreibungsf lächen sieht. Man findet stets linke und rechte, sie standen also auf der einen oder andern Hälfte der Kiefer. Möglich, daß nur vier Zähne im ganzen Maule standen, dann würden die Zwischentieferzähne fehlen. Die kleinen könnten wohl von jungen Individuen oder andern Species stammen. Jedenfalls haben nicht viele in einem Maulpflaster gestanden. Auffallender Weise zeigen nach Hr. Prof. Krauß (Württ. Jahresh. 1864. 111) die dreizackigen Zahnplatten von dem Africanischen Lungenfisch *Lepidosiren annectens* große Aehnlichkeit; ein merkwürdiges Mittelglied zwischen Amphibien und Fischen. Er hat außer zwei ganz kleinen Schneidezähnen nur je zwei unten und oben, die mit der kurzen Seite sich gegeneinander wenden.

*Ceratodus* des obern Bunten Sandsteins von Eüldorf bei Magdeburg, der älteste unter den bekannten, der Zahnwulst etwa  $\frac{1}{2}$ " lang mit vier Falten, die Zahnbasis breitet sich weit aus.

*Ceratodus Kaupii* Tab. 16 Fig. 12 Ag. (Rech. III Tab. 18 Fig. 3 u. 4) aus der Lettenkohle von Hoheneck bei Ludwigsburg, Bibersfeld, im obern Hauptmuschelkalk von Thüringen zc. Flache Falten, man zählt vier bestimmt, die an Größe der Reihe nach von vorn nach hinten abnehmen. Die fünfte hinten trennt sich von der vierten kaum los, und da die Zahnsfläche hier am dünnsten ist, so verbrecen sie an dieser Stelle gar leicht. Außer links und rechts kommt eine Varietät mit hohen, eine andere mit flachen Falten und Ranten vor: jene gehörte wahrscheinlich dem Oberkiefer, diese dem Unterkiefer an. C. Guilielmi Plien. Beitr. Tab. 10 Fig. 7 u. 8 ist von *Kaupii* nicht verschieden, auch *palmatus* 10. 9. und *Weissmanni* 11. 10 weichen wenigstens nicht wesentlich ab, und die Exemplare von *Kurrii* 10. 10 u. 11.

sind so abgerieben, daß sie zur Bestimmung nicht genügen. Durch Abreibung entstehen häufig Platten, welche den Zähnen des Psammodus aus der Kohlenformation außerordentlich gleichen: *Cer. heteromorphus* Ag. Rech. III Tab. 18 Fig. 32—34 sind wohl solche abgeriebene Stücke.

*Ceratodus serratus* Ag. Rech. III Tab. 19 Fig. 18 Epochen Nat. pag. 502 aus dem Keuper des Kanton Aargau ist länglicher, hat fünf Hauptfalten, die von vorn nach hinten an Größe abnehmen, von der fünften hintersten scheidet sich noch eine sechste Nebenfalte ab. Der Zahnwulst nur  $\frac{3}{4}$ " lang. In der Lettenkohle von Bibersfeld kommen ganz ähnliche vor. Zwar von dem gleichen Typus, aber doch wohl ein wenig verschieden ist *C. runcinatus* Plien. Beitr. Tab. 11 Fig. 8. Auch hier sind fünf Falten und eine sechste Nebenfalte. Die Oberfläche zwischen Hinter- und Außenrand hat Runzeln, zwischen welchen die Punkte unbestimmter liegen, als bei Kaupii. Der Zahnwulst viel dicker und größer, gegen 3" lang. Hoheneck und Neubietendorf in Thüringen (Veyrich, Ztschr. deutsch. geol. Ges. 1850. 163).

*Ceratodus* der Grenzbreccie zwischen Keuper und Lias. Agassiz bildet von Aust-Cliff 11 Species ab, meist aber Fetzen oder doch an den Rändern stark abgeriebene Exemplare, deren bizarre Formen unbefangenen für wahrhaftige Umrisse genommen werden! Ihre Größe steht der der Lettenkohle nicht nach. Schon Parkinson (Org. Rem. III Tab. 18 Fig. 1) hat sie aus Gloucestershire erwähnt und für Schildkrötenreste gehalten. Ganz so, aber nur noch stärker abgerieben, findet man Stücke bei uns (Tübingen, Rosenfeld etc.), aus einem der vielen hat Plieninger (Beitr. Tab. 10 Fig. 14—16) einen Psammodus porosus gemacht! Die größern habe ich im Jura pag. 34 unter *C. cloacinus* zusammengefaßt, ihre Faltenkrone ist typisch schmäler als in der Lettenkohle; vielleicht kann man die kleinern unter *C. parvus* Ag. Rech. III tab. 20 fig. 1 zusammenfassen. Sie ist dem kleinen *serratus* sehr ähnlich, hat aber nur 5 Falten. Man könnte hier ein ganzes Duzend sogenannter Species zusammenbringen.

*C. Philippsii* Ag. Rech. III Tab. 19 Fig. 17 aus dem Dolith von Stonesfield mit fünf markirten Falten und  $\frac{1}{2}$ " lang, scheint der jüngste unter den bekannten.



Fig. 62.

*Psammodus* Ag. eine einfache auf der Oberfläche ebene Zahnplatte mit feinen gedrängten Punkten. Die Zahnbasis fehlt fast immer, auch die Platten (Zahnwülste) sind nur selten ganz, sondern am Rande immer verbrochen, man sieht an solchen Rändern deutlich, daß die Punkte die Ausgänge der Medullarröhren sind, obgleich Owen das nicht anerkennen will. *Ps. porosus* Tab. 15 Fig. 61 Ag. Rech. III Tab. 13 aus dem Kohlenfall von Bristol die Hauptspecies. Merkwürdigerweise findet man ganz gleiche Platten in der Lettenkohle, allein das sind Bruchstücke von *Ceratodus*, aber so regelmäßig abgerieben, daß man sich nicht genug vor Täuschung wahren kann. Im Allgemeinen wird man immer Bruchränder haben, wenn man daran die Medullarröhren hinaufziehen sieht.

*Helodus* Ag. (ἕλος Buckel), ganz wie Psammodus, aber die Mitte des Zahnes erhebt sich zu einem glatten Höcker. Sie gehören ebenfalls dem Kohlenfallstein an, und die Trennung scheint ziemlich widernatürlich. Da man es fast immer nur mit Stücken der Zähne zu thun hat, so ist die

Frage, ob sie überhaupt nur specifisch von gewissen Psammodusarten verschieden sind.

*Orodus* Ag. (ὄρος Hügel), wie Helodus aber noch mit strahlenden Falten, sieht daher manchen Acrodusarten entfernt ähnlich, nur fehlt die Schmelzlage. *Or. ramosus* Ag. Rech. III Tab. 11 Fig. 5—9 aus dem Kohlenkalkstein von Bristol wird  $3\frac{1}{3}$ " lang.

*Cochliodus* Ag. (κοχλιον Schnecke), weil die Zähne etwas gekrümmt sind, und durch eine oder zwei Furchen sich in mehrere flache Falten schlagen. Ebenfalls im Kohlenkalkstein. Zu Lynare Grafschaft Armagh (Irland) hat sich der Abdruck zweier zusammengehöriger Kieferäste gefunden, aus welchen hervorzugehen scheint, daß vier Zähne in einer Kieferreihe hinter einander standen. Man kennt nur eine Hauptspecies *C. contortus* Ag. Rech. III tab. 19 fig. 14. Auch Chomatodus, Ctenoptychius zc. gehören dem Kohlengebirge, während nach Miller Ctenodus aus dem Oldred das Zahnsystem des Dipterus bilden soll.

### Ichthyodorulithen. Flossenstacheln.

ἰχθυρὸς Fisch, δορυ Spieß.

Schon oben haben wir bei Hybodus und andern dieser merkwürdigen Organe Erwähnung gethan. Allein es kommen noch viele vereinzelt vor, die besondere Namen erhielten, weil man die zugehörigen Theile noch nicht kennt. Die Stacheln sind alle vollkommen symmetrisch, müssen daher in der Medianlinie gestanden haben. Chemisch enthalten sie, wie die Knochen der Knochenfische, viel mineralische Bestandtheile, und haben sich deshalb leicht erhalten. Ihrer Structur nach gleichen sie der Zahnsubstanz mit Medullarkanälen, von welchen die sehr feinen kalkführenden Röhrchen ausgehen. Die Furche auf der Hinterseite, welche nach oben sich schließt, vertritt die Stelle der Keimhöhle. Es sind also gewissermaßen Hautzähne, welche einestheils zur Waffe, andernteils zum Träger und Schutz der weichen Flossenhaut dienen. Sie bilden in dieser Hinsicht einen beweglichen Mast, wodurch das Segel (die Flosse) nach Belieben eingezogen und ausgespannt werden kann. Schon im Uebergangsgebirge findet man sie, und von hier aus fast in allen Formationen. Eine Zeitlang hat man sie für Stacheln von *Silurus* oder *Balistes* ausgegeben, allein bei aller übrigen Ähnlichkeit haben diese am Unterrande eine Gelenkfläche, womit sie an das Knochen skelet gelenken, während die Knorpelfischstacheln unten stumpf ohne Gelenkfläche enbigen, also frei in der Haut stecken. Wegen ihrer zahnartigen Stacheln am Hinterrande hat man sie auch wohl fälschlich für Kieferstücke gehalten. Unter den lebenden Knorpelfischen sind etwa folgende wegen ihrer Stacheln hervorzuheben: Von den Haien der *Dornhai* *Squalus acanthias* Linné, der *Acanthias* des Aristoteles und *Spinax* des Cuvier. Lebt im atlantischen Ocean und wird nicht sonderlich groß, er hat vor jeder der beiden Rückenflossen einen kurzen, glatten, kräftigen Stachel; *Squalus centrina* Linn., *Centrina* Cuv., im Mittelmeer, mitten in jeder der zwei Rückenflossen steckt ein Stachel, der nur oben mit der Spitze hervorsticht; *Cestracion* bei Neuholland und Südchina, ebenfalls mit zwei Rückenstacheln. Die *Chimaeren* haben dagegen nur einen Stachel an der vordern Rückenflosse. Von den Rochen zeichnen

sich die Myliobaten, Trygonen und Cephalopteren durch einen Schwanzstachel aus, den man aber leicht durch die starke Depression von den vorigen unterscheiden kann. Cestracion hat unter allen verhältnißmäßig die größten, und diesen nähern sich auch die fossilen am meisten. Ob die Stacheln der vordern oder hintern Rückenflosse angehören, läßt sich nicht sicher unterscheiden.

*Onchus Murchisoni* Ag. Rech. III Tab. 1 Fig. 1 u. 2. Gestreifte auf der Hinterseite ungezähnte Flossenstacheln aus dem upper Ludlow bonebed des mittlern Uebergangsgebirges. Auch auf der Insel Desel mit *O. curvatus* Band., der  $1\frac{1}{2}$ " lang spitz endigt. Die ersten unter den deutlichen Fischresten, welche auf Erden auftreten. Es kommt in England damit die Chagrinhaut eines Sphagodus genannten Fisches vor, während die vermeintlichen Kieferreste von *Plectrodus* Krebsfischeeren angehören könnten. Ein gestreifter kleiner *Homacanthus arcuatus* mit starken Zähnen liegt im Devonischen von Petersburg.

*Gyracanthus* Ag. Rech. III tab. 5 aus der Kohlenformation von Burdiehouse hat Quersfurchen, welche auf der Vorderseite einen Winkel nach oben machen, während *Ptychacanthus* von dort nur ganz fein gestreift ist.

*Oracanthus* Ag. aus dem Bergkalk liefert die massivsten Formen, welche von der Seite biden stumpfen mit Perlnoten besetzten Regeln gleichen, wie der 4 Zoll breite *O. pustulosus* von Bristol oder *O. vetustus* Leidy (Journ. Acad. Philadelphia 1856. III. 161) von 6" Länge und  $2\frac{1}{2}$ " Dicke aus dem Missouri Territory. Noch merkwürdiger ist *Edestus vorax* Leidy L. c. tab. 15 aus dem Coalfield des Indian Territory. Das 6" lange und 3" dicke Stück ist durch trumme Linien quer getheilt, und hinten ragen 4 gekerbte Zähne von 2" Länge und  $1\frac{1}{2}$ " Breite heraus, ähnlich tertiären *Carcharias*. Daher hält sie Hr. Leidy für Haifischkieser, Hr. Owen (Palaeontol. 124) jedoch für Flossenstacheln. Die wären freilich von ganz absonderlicher Art.

*Ctenacanthus* aus der Kohlenformation zeichnet sich durch seine Größe aus. Die Längsstreifen sind gezähnt. *Ct. major* Ag. Rech. III tab. 4 wird über  $1\frac{1}{2}$ ' lang und 3 Zoll breit.

*Asteracanthus ornatissimus* Ag. Rech. III Tab. 8 aus dem Kimmeridge-Thon der Shotover Hügel bei Oxford, Portland von Solothurn, Dolith von Schnaitheim (Epochen Nat. pag. 589) zeichnen sich durch die Pracht ihres schmelzartigen Glanzes aus, zwischen den Längsstreifen stehen sternförmige Buckel, und hinten zwei Reihen Zähne. Sie gehören wahrscheinlich zu den dort lagernden Zähnen des *Sterrophodus reticulatus*. Auch der *Ast. lepidus* Dollfus (Protogaea gallica 1863 pag. 84) im Kimmeridge-Thon vom Cap la Hève kommt mit Str. Normanianus vor.

*Myriacanthus* aus dem Lias von Lyme ist gerade gestreckt, hat hinten drei Reihen Zähne, Hinterseite ohne Rinne, markirte schmelzglänzende Buckel. Gehört vielleicht eher Rochen als Haien an.

### Anhang.

Knorpelfische des Zechsteins. In dem bituminösen Kupferschiefer von Michelsdorf in Hessen kommen Fische mit Chagrinhaut und punktirten Pflasterzähnen vor. Die Zähne hat bereits Schlotheim (Petrefactent.

pag. 39) als *Trilobites bituminosus* beschrieben und in den Nachträgen III Tab. 22 Fig. 9 abgebildet (Wronn's Jahrb. 1838 pag. 489). Auch Agassiz Rech. III Tab. 22 Fig. 23—25 heißt einzelne Zähne von Thalitter *Acrodus larva*. Aber erst Graf zu Münster gelangte in den Besitz des gehörigen Materials, um den Fischcharakter nachzuweisen. In den Beiträgen zur Petrefactenkunde liefert er eine Reihe Abbildungen, unter dem Namen *Janassa*, *Dictea*, *Wodnika*, *Byzenos*, *Radamas*, *Strophodus*, *Acrodus*. Wenn auch nicht alle verschiedene Geschlechter sein mögen, und das meiste bis jetzt nur nach dürftigen Resten genannt ist, so zeigt es doch einen früher nicht vermutheten Reichthum.

*Janassa* Münster Beitr. I Tab. 4 Fig. 1 und III Tab. 3 Fig. 5 kennt man nur nach ihren Pflasterzähnen. Es sind längliche sechsseitige Tafelchen, die Mittelreihe etwas größer als die Nebenreihe, zusammen bildeten sie ein Pflaster, wie bei den *Myliobaten*. Nicht nur die Punkte auf der Zahnfläche, sondern auch die dabei liegenden Chagrinhörner der Haut zeigen den Knorpelfisch an. Die Hauptspecies muß daher wohl *J. bituminosa* Geinitz Dyas pag. 24 heißen. *Dictea* Münster Beitr. III Tab. 3 Fig. 1 scheint nicht wesentlich davon verschieden. Die Zähne werden mit runzeliger Oberfläche gezeichnet, und sollen eine etwas andere Lage haben. Körper und Flossen mit feinkörnigem Chagrin bedeckt. Wegen dieser großen Ähnlichkeit unterscheidet Münster Beitr. V Tab. 15 Fig. 10—16 auch eine Species *Janassa Dictea*. Vielleicht steht auch das Geschlecht *Strophodus* Münster Beitr. VI Tab. 1 Fig. 3 den beiden genannten näher, als dem *Strophodus* der jüngern Formationen. *Byzenos* Münster Beitr. VI Tab. 1 Fig. 2 und *Radamas* Münster Beitr. VI Tab. 14 Fig. 1 scheinen nur unbedeutende Fezen von Chagrinhaut zu sein. Dagegen verdient

*Wodnika* Münst. Beitr. VI Tab. 1 Fig. 1 mehr Beachtung. Obgleich bloß ein Bruchstück, so steckt doch noch vor der mit Chagrin überzogenen Rückenflosse ein gegen 2 Zoll langer und 4 Linien dicker Flossenstachel mit Längsstreifen auf der Vorderseite. Der Chagrin soll nicht aus Körnern, sondern aus kleinen gestreiften Schuppen bestehen, wie bei *Acanthodes*.

Knorpelfische aus dem Kohlengebirge gibt es mehrere: *Orthacanthus Dechenii* Goldf. Beitr. vov. Fauna Tab. 5 Fig. 9—11 (*Xenacanthus* Beyrich Berl. Monatsb. 1848. 24) aus dem rothen Kalkschiefer des Steinkohlensandsteins von Ruppertsdorf bei Braunau auf der böhmisch-schlesischen Grenze, später auch im Saarbrück'schen und zu Klein-Neundorf in Schlesien. Das Stück ohne Schwanz 15", Maul quer mit dreispitzigen gestreiften Zähnen (*Triodus*, Jordan Jahrb. 1849. 843), auf dem Nacken ein gerader deprimirter und seitlich gezählter Stachel im Fleisch, hinter dem keine Flosse gestanden zu haben scheint, die über der Bauchflosse gelegene Rückenflosse hat keinen Stachel. Eine große nicht mit dem Kopf verwachsene Brustflosse gibt ihm ein *Squatina*-artiges Ansehen. Merkwürdig ist in der Mitte des Körpers an der Stelle der Bauchflosse eine große Saugscheibe, die an den Seehasen *Cyclopterus lumpus* erinnert (Geinitz Dyas tab. 23). Rippen, Flossenstrahlen und Chagrin vorhanden. Auf der Grenze zwischen Knorpelfischen und Ganoiden steht

*Acanthodes* Tab. 18 Fig. 1 u. 2 Ag. (*Holacanthodes* Vehr.). Aus den Thoneisensteingebirgen der obren Steinkohlenformation von Lebach

und Birschweiler im Saarbrück'schen. Er kann gegen  $\frac{1}{4}$ ' lang werden, und liegt meist sehr stark gekrümmt in den dortigen Thoneisensteingeoden, Krümmungen, wie sie bei Grätenfischen kaum vorkommen dürften. Ein feiner Chagrin in viereckigen Täfelchen bedeckt die Haut meist in schiefen Reihen. Diese Täfelchen sind auf der Rücken- und Bauchlinie so fein, daß man sie mit bloßem Auge kaum unterscheiden kann, zu gleicher Zeit überziehen sie auch immer feiner werdend die Flossen. Die Flossen sind daher häutig wie bei Haifischen. Der Schwanz wie bei Haifischen und ältern Ganoiden unsymmetrisch, doch findet man ihn selten; Bauchflossen scheinen zu fehlen (Agassiz gibt kleine an), dagegen steht vor den vier übrigen Flossen (Brust-, Rücken- und Afterflosse) ein starker Stachel. Die Stacheln der Rücken- und Afterflosse stecken im Fleische und gelenken an keinen Knochen. Eine von diesen unpaaren Flossen (Afterflosse?) reicht nicht halb an den davorstehenden Flossenstachel hinauf, ist mit feinem Chagrin bedeckt, und zeigt nicht die Spur von Strahlung; hinter der andern finde ich nur ein häutiges Wesen, worin man weder Strahlung noch Chagrin erkennt. Die paarigen Brustflossen scheinen eine außerordentliche Größe erreicht zu haben, das erinnert an Rochen und Meerengel. Jeder Brustflossenstachel gelenkt unten an einen kurzen an dem Gelenkende sich stark ausbreitenden Knochen des Schultergürtels (Fig. 2 s). Diese Schulterknochen findet man bei allen leicht. Außerdem findet man aber noch ein drittes Paar schlanker Knochen, welche wahrscheinlich vorn an der Maulspitze zusammengingen (Fig. 2 k), gerade wie die Knorpel vor der Brustflosse beim Rochen. Die Flossen selbst waren ohne Zweifel auch mit Chagrin bedeckt, doch finde ich ihn nicht bei allen, bei einigen aber sehr deutlich. An der Wurzel der Brustflossen liegen dagegen sehr markirte Strahlen, die sich aber halb vollkommen in der Flossenhaut verlieren, kaum daß man noch einige Streifen wahrnimmt. Ueber den Umriss des Kopfes vermag ich mich gar nicht zu äußern, allein man erkennt daran zwei meist nahe an einander liegende Knochenringe, jeder aus fünf Stücken bestehend, sie bezeichnen die Stelle der Augen (denn für Spritz- oder Kiemenlöcher möchte ich sie nicht halten). Die merkwürdigsten aller Organe bilden endlich noch die höchst eigenthümlichen nach hinten geschlossenen langen Strahlenschleifen, deren Zahl und Form man gar nicht sicher bestimmen kann, die aber an allen Individuen überraschend gut hervortreten. Es sind höchst wahrscheinlich die Strahlen freier Kiemen; die einzelnen Blättchen sehen keilförmig aus, und zeigen sehr deutliche Längsstreifen, das dünnere Ende der Blätter scheint meist gegen das Innere der Schleife gekehrt. Auch kleine Pflasterzähne möchte ich vermuthen. Die Hauptspecies nennt Agassiz *A. Bronnii*, sie kommt auch im englischen Steinkohlengebirge vor. *A. gracilis* bei Klein-Neundorf unweit Löwenberg von F. Römer (Ztschr. deutsch. geol. Gesellschaft 1857. 65) trefflich beschrieben scheint kaum verschieden. Es werden ihm kleine Bauchflossen gezeichnet, dem Augenträger (wohl nur irthümlich) 4 statt 5 Platten gegeben. Eine deutliche Seitenlinie. Agassiz hat in der Monographie der Fische des Oldred Tab. D pag. 34 diesen merkwürdigen Fischtypus zu einer besondern Familie Acanthodier erhoben und stellt dazu außer Acanthodes mit weit nach hinten gelegener Rückenflosse, die devonischen *Cheiracanthus*, deren Rückenflosse weiter vorsteht, und *Diplacanthus*, mit zwei Rückenflossen, die erste davon im Nacken. Nach Agassiz'schen Zeichnungen fehlen den Schwänzen auf der Rückenseite die Fulcra,

statt dessen zeichnet er kurze Flossenstrahlen, was den Schwänzen vollends ein haifischartiges Ansehen gibt. An *Climatus* ist die Rückenfirte vorn mit größern Schildern belegt. Nur *Cheirolepis* hat Fulcra an allen Flossen, und auf dem Rücken des Schwanzes, dennoch hält ihn Agassiz noch für einen Acanthobier, Pander für einen besondern Typus. Ganz außerordentlich bewaffnet, sogar mit Hautstacheln zwischen den Flossen, sind *Parexus* und *Enthacanthus* von Forfarshire (Quart. Journ. 1864. 423). Mögen auch alle diese Fische (außer *Cheirolepis*) den lebenden Haien sich nicht unmittelbar anschließen, so stehen sie ihnen doch gewiß näher, als den folgenden Ganoïden. Auch Huxley (Jahrb. 1862. 376) scheint dieser Ansicht zu werden.

## II. Ganoïdei. Ganshupper.

Wenn wir uns in den Mittelpunkt dieser merkwürdigen Fischordnung stellen, so gleichen die Hauptformen den abdominalen Weichfloßern außerordentlich: alle Flossenstrahlen sind gegliedert, die Bauchflossen stehen weit hinter den Brustflossen, und die Kiemen liegen frei unter den Kiemendeckeln. Allein durch ihre mit Schmelz bedeckten eckigen Schuppen weichen sie von den ihnen so ähnlich sehenden lebenden wesentlich ab. Diese oft stark glänzenden Schuppen bestehen aus zweierlei Theilen: a) einer untern dicken blättrigen Knochen-schicht, die oben und vorn in verdünnten Vorsprüngen endigt, welche letztern von den angrenzenden Schuppen dachziegelförmig bedeckt werden; b) einer obern dünnen Schmelzlage, bestehend in Ganoïn und Rosmin (*ροσμιν* schmüden, Willamsjon Phil. Transact. 1849. 442). Ganoïn ist structurlos, in den darunter liegenden Rosmin reichen dagegen noch Röhren. Der Schmelz zeigt auf der Innenseite markirte Anwachsstreifen, und bedeckt nur denjenigen Theil der Knochen-schicht, welcher außen frei liegt, und von seinem Glanze und eckigen Umrisse hat die Gruppe den Namen, obgleich Kölliker später nachwies, daß eine dünne „Ganoïn-lage“ sich bei allen Fischen finde. Die Schuppen sind hinter dem Kopfe in der Mitte der Flanken am größten, nehmen nach hinten eine verschiedene kleinere Form an, und stehen in ausgezeichneten Querreihen, die von oben vorn ein wenig schief nach unten hinten gehen. Auch der Kopf ist mit außerordentlich dicken Platten bedeckt, denen aber der Glanz meist fehlt. Nimmt man die Platten und Schuppen weg, so treten die innern Schädelknochen und das Skelet heraus. Das Skelet steht aber mit der Entwicklung der Schuppen in einem merkwürdigen Gegensatz: je dicker und glänzender die Schuppen, desto knorpeliger das Skelet, man kann in diesem Falle trotz aller Bemühungen über den Bau des Skeletes sich kaum unterrichten, die Arbeiter nennen solche Schuppen-fische; bei andern werden die Schuppen außerordentlich dünn, und ihre etwaigen Formen nur mit der größten Mühe erkennbar, dagegen hat sich das Skelet wie bei Knochen-fischen vortreflich erhalten, und auf Kosten der Hautbedeckung mit Knochen-substanz verstärkt, man nennt sie gewöhnlich Gräten-fische. In der Mitte von beiden stehen diejenigen, deren Wirbelskörper zerstört sind, an welchen aber die Gräten und Schuppen sich erkennen lassen, man könnte sie Mittelfische nennen. Hr. Heckel in Wien (Sitzungsb. Math. Cl. Kais. Akad. Juli- und Octoberheft 1860) hat die Wirbel scharfer einzutheilen gesucht. Er ging von der Idee aus, daß „die Wirbelsäule der Fische seit ihrem Entstehen in den vorweltlichen Schöpfungsperioden bis zur tertiären Zeit ähnliche



Phasen allmählig durchlief, wie man sie heute bei Fischen mit vollständig officirter Wirbelsäule während ihrer embryonischen Entwicklung in kürzester Zeit gewahr wird.“ Darnach scheinen die ältesten Fische bis zum Zechstein nur knöcherne Dornfortsätze auf einer nackten Rückensaite zu besitzen. Gleichsam Nacktwirbler, welchen die **Halbwirbler** folgten. Bei letztern ruhen die Dornfortsätze auf Bogen von Knorpelschildern, welche die Chorda gabelförmig umfassen, so daß seitlich noch Durchbrüche bleiben. Die untere Gabel umfaßt die obere. Endlich schließt es sich bei den Ringwirblern tab. 20 fig. 18 zu wirklichen Ringen, die Wirbelsäule liegt da, aber hohl. Daher schlägt Wagner für die ganze Klasse den Namen **Hohlwirbler** vor, und schließt dann die Grätenfische aus. Nach der Bildung des Schwanzes zerfallen insonders die Schuppenfische in zwei merkwürdige Gruppen:



Fig. 63.

1) *Heterocerci* ungleichschwänzige, an welchen die Schuppen und mithin auch die knorpelige Wirbelsäule in die obere Spitze des Schwanzes hinausgehen Tab. 21 Fig. 1. Alle ältern Ganoiden wenigstens bis zum Zechstein gehören dahin, sie stehen in dieser Beziehung den Haifischen näher, welche noch die ganz gleiche Schwanzbildung haben.

2) *Homocerci* gleichschwänzige, hier treten beide Schwanzlappen mehr ins Gleichgewicht (Tab. 18 Fig. 6), an deren Wurzel die Wirbelsäule endigt. Die jüngern Ganoiden, vielleicht schon die des Muschelkaltes, gehören dahin. Für die von Flossenstrahlen umwallte Schwanzspitze, namentlich bei Fischen des Oldred gefunden, schlug M'Coy den Namen *Diphycerci* vor. Merkwürdig genug zeigen gerade die niedrigsten unter den Fischen, die Chelostomen, diese Schwanzbildung. Auch dem Wirbelsäulende, das zuletzt verknöchert, hat Hecdel besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Es wird darnach eine besondere Abtheilung *Steguri* (Dachschwänze) von Ganoiden und Teleostiern abgezweigt, die das weiche ungliederte Ende (Schwanzfaden) der Wirbelsäule unter einem dachförmigen Gerüste ganz eigenthümlicher Knochen bergen. Aber Kölliker (Ueber das Ende der Wirb. der Gan. u. Teleost. Zubi-läumschrift für die Univ. Basel 1860 pag. 19) zeigt, daß doch nur bei Ganoiden die nackte knorpelige Endröhre Chorda und Rückenmark zugleich enthalte; bei Teleostiern stecke nur Chordamasse darin. Selbst bei den eigentlichen Wirbelschwänzen mit vollständig verknöchertem Wirbelsäule bleibe am Ende noch ein ungliederter griffelförmiger Knochen, Huxley's Urostyle.

Die Zähne liefern auch in dieser Ordnung wichtige Hilfsmittel: einigen scheinen sie zwar ganz zu fehlen, wenigstens kann man sie mit der größten Mühe nicht entdecken, bei andern dagegen stehen sie in Stachel-, Regel- oder Pflasterform hervor. Agassiz hat nach der Zahnstellung drei Gruppen unterschieden, die sich aber nicht recht festhalten lassen: 1) *Lepidoiden*, mit kleinen Stachelzähnen, die wie die Haare einer Bürste in mehreren Reihen stehen, und mit welchen stumpfere Pflasterzähne wechseln; 2) *Sauroiden*, zwischen den in Bürstenreihe gestellten Zähnen finden sich lange konische Hecdelzähne, welche großen Kiefern ein Saurierartiges Ansehen geben; 3) *Pyknodonten*, das ganze Maul ist mit Zähnen wie bei Rochen gepflastert, haben aber nicht den röhri gen Bau der Knorpelfischzähne. Sie

finden sich häufig vereinzelt, und sind schon seit alter Zeit wegen ihrer seltsamen Formen berühmt.

Außer Schuppen, Gräten und Zähnen haben sich nicht selten die feinsten Strahlen der Kiemen, die Kapseln der Augen und selbst Theile von Eingeweiden (Cololithen) zwischen den Rippen erhalten; der Koprolithen nicht zu gedenken. In gewissen Kopfplatten und in einer Reihe von Schuppen, die sich längs der Mitte der Flanken hinabzieht, kann man oft noch Lauf und Form der Schleimkanäle, welche die Oberfläche mit Schleim versehen, deutlich nachweisen; der Schleim trat an einzelnen Punkten durch halbmondförmige Löcher an die Oberfläche. J. Müller (Abh. Berl. Akad. 1844 pag. 117) hebt noch unter den innern Kennzeichen Klappen und einen Muskelbeleg am Arterienstiel des Herzens hervor, eine eigenthümliche Nebenkieme und wie bei Haifische eine Spiralklappe am Mastdarm, welche man bei *Macropoma* der weißen Kreide noch aus den Koprolithen erschließen kann (Tab. 22 Fig. 24).

Die Verbreitung dieser merkwürdigen Fische beginnt im Oibred, das Kohlengebirge und der berühmte Mansfeldische Kupferschiefer ist eine lang bekannte reiche Quelle heterocercischer Formen. Die Trias liefert meist nur Bruchstücke, dies war wahrscheinlich die Uebergangszeit, in welcher sich die heterocercischen allmählig in die homocercischen umformten, denn vom Lias ab sind jene bereits ganz verschwunden. Bis in die Glieder des obersten Jura und auch wohl der Wealdenbildung treten die Homocercen noch in geschlossenen Reihen hinein, dann aber vereinzeln sie sich, und gegenwärtig sind eigentlich nur zwei Geschlechter, welche durch die Dicke ihrer eckigen Schmelzschuppen schlagende Analogien mit den alten darbieten: der langschnabelige *Lepidosteus*, der Knochenhecht, mit convex-concaven Wirbelkörpern in den Flüssen Nordamerika's, und der mit zahlreichen Rückenfloßen bedeckte *Polypterus* des Nil. Owen (Odontography 74) macht auch auf einen kleinen Fisch *Amia* aus den Flüssen Nord-Carolina's aufmerksam, welcher wegen seiner runden Schuppen bei *Clupea* stand, aber durch seine Zähne und durch Klappen im Arterienstiel sich den Grätenfischen unter den Ganoiden anzuschließen scheint.

Den eigentlichen Ganoiden schon ferner stehen die Störe, Gymnodonten, Sclerodermen und Lophiobranchen, aus denen Cuvier besondere Abtheilungen machte. Zu ihnen gesellen sich unter den fossilen eine Reihe zweifelhafter Formen, die neuerlich unter dem Namen Placoganoidei den eigentlichen Ganoidei (*Lepidoganoidei*) gegenübergestellt werden.

### 1. Homocerei. Gleichschwänzige.

Man findet sie am schönsten in den Posidonienschiefern des Lias und in den Kalkplatten von Solnhofen. Durch den Glanz ihres Schmelzes zeichnen sich vor allem aus die

a) Schuppenfische. Meistens ist von ihnen nur wenig mehr als die Schuppen, Kopfplatten und Flossen erhalten. Die Schuppen beider Flanken liegen hart aneinander gepreßt, weil alle fleischigen und knorpeligen Theile vollkommen absorbiert sind. Fast alle gehören zur Gruppe der Lepidoiden, deren Typus in dem dickschuppigen *Lepidosteus* noch fortlebt.

*Lepidotus* Ag. Tab. 18 Fig. 6.

Hat im Allgemeinen Form und Flossenstellung der Cyprinoïden, nur steht die Rückenflosse weiter nach hinten. Brustflossen groß, Bauchflossen am kleinsten, Aterflosse fängt da an, wo oben die Rückenflosse aufhört. Alle sind sehr fein gegliedert, und auf den größern Gliedern liegt noch wie auf den Schuppen eine Schmelzschicht, man kann sie also als veränderte Schuppen betrachten. Auf der Vorderseite aller Flossen, am Schwanz oben und unten, zieht sich eine Doppelreihe von Schindeln (Fulera) herab, lang gezogenen Schuppen gleichend, und wie diese mit einer Schmelzschicht bedeckt. In der medianen Rücken- und Bauchlinie stehen dagegen unpaarige Schuppen, welche sich gleich hinter den Schindeln der Rücken- und Aterflosse mit großer Bestimmtheit einstellen. Vor der Aterflosse zeichnet sich die unpaarige Aterflossenschuppe noch durch besondere Größe und Zeichnung aus (Tab. 18 Fig. 6 f). Die Schuppen sind im Allgemeinen nur wenig höher als lang, die großen auf den Flanken haben oben einen stumpfen Zahn, und vorn zwei Knochenhörner, welche sich unter die bedeckende Schuppe schieben, wodurch das ganze Schuppenkleid einen solchen Halt bekommt, daß selbst durch Faulen und Wegschwimmen einzelne Fäden der Flanken nicht ganz zerstört werden konnten. Die erste Schuppenreihe hat hinter dem Kopfe nur drei Schuppen, die sich aber durch ihre Form und Größe bemerkenswerth auszeichnen: die obere durch ihre Länge, die mittlere durch ihre Größe, die untere durch ihre Trapezform. Am Kopfe erkennt man am leichtesten die vier Kiemendeckel: das Operculum 28 am größten von allen hat eine oblonge Form; darunter liegt das Suboperculum 32, welches mit einem stiel förmigen Fortsatz den vordern untern Winkel umfaßt, seine Vorderseite ist gerade abgeschnitten, weil sich hier das Interoperculum 33 anlegt; das Präoperculum 30 zieht sich halbmondförmig über den Vorderrändern von allen dreien hinab. Vier Backenplatten *w* decken wieder den Vorderrand des Präoperculum. Das Auge ist gewöhnlich von 11 Platten umgeben, die drei obern größten (Supraorbitalplatten) liegen längs der großen Stirnplatte, kleiner sind die übrigen Infraorbitalplatten. Die Sklerotika der Augen war durch knorpelige Kapseln verbickt, deren körnige Structur sich immer noch in deutlichen Spuren zeigt. Man zählt vor den Augenplatten etwa drei Nasenplatten. Schädelplatten kann man 2mal 5 rechnen, darunter nehmen die Stirnplatten 1 die erste Stelle ein, welche an Größe nur dem Operculum nachstehen, ihre Mediannaht zeigt sich auffallend unsymmetrisch. Dahinter stoßen die viel kürzern Scheitelplatten 7 ebenfalls an die Medianlinie, während die Schlafplatten 12 nur die hintere äußere Ecke der Stirnplatte und den Augenrand der Scheitelplatte berühren. Die großen Nackenplatten *N* legen sich quer auf den Hinterrand der Stirn- und Schlafplatten, und stoßen gegenseitig in der Medianlinie noch aneinander, hinter ihnen folgen endlich die kleinen Nackenplatten *n*, zwischen welchen in der Mediangegend des Nackens schon die Schuppenreihen eindringen. Von den Kiefern, welche das Maul bilden, zeichnet sich besonders der Unterkiefer aus: er besteht aus zwei Stücken, dem Gelenkbein 35, welches sich an die Vorder Spitze des Prä- und Interoperculums heftet, und dem Zahnbein 34 mit 13 Zähnen, das sich über die Vorderseite des Gelenkbeins schuppt. Der

Oberkiefer deckt das Oberende des Zahnbeins, seine Zähne liegen am Innenrande so versteckt, daß man meist meint, er habe keine. Der Zwischenkiefer hat immer stark durch Druck gelitten. Der Schultergürtel, an welchen sich unten die Brustflosse heftet, bricht gewöhnlich am Hinterrande der Kiemendeckel aus der Tiefe hervor: an der hintern obern Ecke des Operculum geht davon die *Scapula* 47 zu Tage, vor der langen und großen Schuppe am Hinterrande des Suboperculum dagegen der Oberarm 48, am Hinterrande öfter noch mit einem Schmelzsaume bedeckt, ein überaus kräftiger Knochen, der weit zur Kehle hinumlangt, und über dem die acht Kiemenhautstrahlen liegen, welche nach unten immer kleiner werdend sich unmittelbar unter den Unterrand des Suboperculum schuppen; die drei ersten davon sind noch sehr groß. Nimmt man die Kiemendeckel und Backenplatten weg, so tritt unter einer dünnen Gesteinsschicht das Zungenbein mit den Kiemen hervor: besonders zeichnet sich der untere Knochen des Zungenbeinhornes durch seine Länge und Breite aus, hinten mit seinem breiterm Ende harmonirt der viel kürzere obere Knochen des Hornes. Von den Kiemen sieht man nicht bloß die Kiemenbögen, sondern auch die nadel förmigen Kiemenstrahlen, welche die Kiemenblätter stützen. Alle Knochen des Zungenbeins und Kiemenapparats sind knorpelig, knorpelig sind ferner alle tiefer liegenden Gesichtsknochen, welche man erst nach Wegnahme der äußern Platten beobachten kann. Ich erwähne davon nur das Zigenbein, dessen oberes Ende an der obern Spitze des Präoperculum oft schon äußerlich gesehen werden kann, und das Quadratbein am Unterende des Präoperculum, mit dessen Köpfchen das Gelenkbein des Unterkiefers articulirt. Auch das Hirn wird unter den Schädelplatten noch durch eine sehr kräftige Knorpelkapfel geschützt, doch hält es schwer die einzelnen Theile derselben sicher zu deuten. Die Schleimkanäle, welche die Haut schlüpfrig erhalten, und vielleicht die Function von Gehörorganen mit versehen, erkennt man nicht bloß an einzelnen durchbohrten Schuppen, die eine Längsreihe auf den Seiten des Fisches bilden, sondern wenn man die Schuppen anweißelt, so tritt der ganze Umriß des Kanales mit Schwefelkies erfüllt zu Tage. Er geht von der untern Hälfte der Schwanzwurzel ununterbrochen über die ganze Länge des Körpers, schneidet oben die hintere Ecke der Scapula schief, zieht am untern Rande der kleinen und großen Nackenplatte und der Schlapplatte fort, ein absteigender Zweig läuft am Vorderrande des Präoperculum hinab, und sämmtliche Augenplatten liefern einen geschlossenen Kreis.

Das Skelet war knorpelig, bricht man den Fisch entzwei, so finden sich körnige Theile von Gräten und Wirbeln. Die Wirbelkörper sind kurz, aber nicht sowohl Damenbrettsteinähnlich, sondern vielmehr stark deprimirt.

Zähne finden sich im Zahnbeine des Unterkiefers, im Oberkiefer, Zwischenkiefer, auf dem Mittelstück des Zungenbeins, und ohne Zweifel auch auf dem Vomer und Gaumenbeine. Sehr charakteristisch steht auf der Mitte der Schmelzhöhe eine stumpf erhabene Spitze. Bei größern Exemplaren werden die Vomerzähne sphärisch (*Sphaerodus*). In den Posidonienfischiefen des Lias herrscht vor allen

*Lepidotus Elvensis* Tab. 18 Fig. 6, *Cyprinus Blainville*, Fische pag. 187, aus dem Lias von Elbe bei Billefranche Dep. Aveyron; *Lepidot.* im Lias e Würtemb. 1847 Tab. 1 u. 2; *Lep. gigas* Ag. Rech. II

Tab. 28 u. 29 zc. Ein gedrungenere, im Mittel 2' langer und  $7\frac{1}{2}$ " hoher Fisch, mit stark entwickelter Brust- und Rückenflosse, eine schwache Zähnung am Hinterrande der Schuppen. Der Bauch hängt, wie bei einem Karpfen, sehr breit herab. Die Zähne lang gestielt und keulenförmig. Bei Curcy und Voll die häufigste Species. Gewöhnlich sind sie auf der Unterseite erhalten, die obere Seite ist dagegen zerrissen und in die untere hineingedrückt. Daraus folgt, daß der Fisch eine Zeitlang halb im Schlamm lag, so daß die Oberfläche faulte und sich zerstreute, während die untere Hälfte vom Schlamm zusammengehalten wurde. *L. undatus* Ag. Rech. II Tab. 33 aus dem Lias von Caen (wahrscheinlich Curcy) scheint nicht wesentlich davon verschieden zu sein. Vergl. auch *L. serrulatus* Ag. Rech. II Tab. 31 von Whitby. Mehr entfernt sich schon *L. semiserratus* Ag. Rech. II Tab. 29 a b aus dem Lias von Whitby, aber auch bei Voll. Der Fisch ist schlanker, und die Schuppen sind an der hintern untern Ecke in 1—4 Zähne ausgezogen. Doch ist auf die Schuppen nur ein bedingtes Gewicht zu legen, weil man sich außerordentlich leicht darin täuscht. *Lepidotus dentatus* Flözg. Würt. pag. 236, Lep. Lias z Würt. 1847 Tab. 2 Fig. 3 der Kopf abgebildet, aus dem Lias bei Voll. Der Fisch ist viel schwächer gebaut, Schuppen hinten mit feinen Zähnen, die man schon auf den Längsstreifungen des Schmelzes erkennt. Beim *Lepid. rugosus* Ag. Rech. II Tab. 33 a aus dem Lias von Lyme sind die Schuppen dem ganzen Hinterrande entlang gezähnt, im Uebrigen ist er auch schwächer gebaut als *Elvensis*. Auch aus dem Lias von Seefeld (nordwestlich von Innsbruck) beschreibt Agassiz Rech. II Tab. 32 einen *Lep. ornatus*, anderer Stücke aus dem Lias nicht zu gedenken. Einen zweiten wichtigen Fundort bildet der obere weiße Jura z und z bis in die Purbeckkalksteine und Wälderthone hinauf.

*Lepidotus notopterus* Tab. 18 Fig. 4 a b Ag. Rech. II Tab. 35 von Solnhofen und Rehlheim. Im Mittel reichlich 1' lang, eine doppelte Reihe Fulcra, vor dem After eine große symmetrische Schuppe, die kurzen Glieder des Schwanzes noch mit dickem Schmelz bedeckt. Der Glanz der braunen Schmelzschuppen findet an Pracht kaum seines Gleichen bei andern Schuppenfischen. Eine genaue Vergleichung der Kopfknochen und namentlich auch der drei großen Halschuppen hat noch nicht stattgefunden, da *Lepidotus* bei Solnhofen immerhin zu den Seltenheiten gehört. Größer ist *Lep. oblongus* Ag. Rech. II tab. 34 a fig. 3 ein Schwanz, der dem *Elvensis* kaum nachstehen dürfte.

*Lepidotus minor* Ag. Rech. II Tab. 34 aus dem Purbeckkalksteine der Insel Purbeck (Dorsetshire), welcher Kalk zum Straßenpflaster Londons dient. Gewöhnlich über 1' lang, und einer der schönsten und gar nicht seltenen Fische Englands. Die Schuppen sind glatt und glänzen außerordentlich stark. Viele darunter so vortrefflich erhalten, daß man mit der Zeit den Fisch nach allen seinen Einzelheiten wird kennen lernen.

*Lepidotus Mantelli* Ag. Rech. II Tab. 30 c nicht wesentlich von *L. Fittoni* l. c. Tab. 30 a b verschieden, beide aus dem Hastingslande der englischen Wälderthoneformation. Sie überschreiten schon bedeutend die Größe der vorher genannten, denn Agassiz rechnet auf 1' Höhe 3—4' Länge. Die Schuppen haben eine eigenthümliche Längsstreifung, welche eine stumpfe Zähnung am Hinterrand andeutet. Die Zähne aus der Mitte des Mauls

gleich den denen des *Sphaerodus*, ihre Schmelzkrone erreicht bereits den ansehnlichen Querdurchmesser von 3—4“, aber alle haben in der Mitte eine markirte flache Spitze.

In den Dolithen des weißen Jura *s* von Schnaitheim kommen bereits ganz ähnliche Schuppen vor. Tab. 18 Fig. 3 habe ich eine Ästerschuppe abgebildet, die den eigenthümlichen Typus der Streifung schön zeigt. Noch besser stimmen aber die Zähne Tab. 15 Fig. 39—41: in der Mitte erheben sie sich mit konischer Spitze, und stehen eigentlich auf einem langen Knochenstiele Fig. 39, allein die Schmelzkrone hat sich häufig schon vor der Ablagerung vom Stiele abgelöst. Graf Münster (Beitr. VII Tab. 3 Fig. 18 *Lepidotus subundatus* vom Lindnerberg bei Hannover) und Prof. Plieninger (Jahreshefte 1847 Tab. 2 Fig. 15 u. 16) bildeten bereits solche Zähne gut ab. Sie stehen ziemlich regellos im Maule. Uebrigens ist ihre Form sehr variabel: am Rande nähern sie sich mehr der Kegelform, als nach der Mitte hin. Einige haben gar keine markirte Spitze, wie der ächte *Sphaerodus*, andere sind stark abgeflaut. Im letztern Falle stellt sich zuweilen in der Mitte eine markirte Grube ein Fig. 41 a, in welcher eine dünne Schicht Zahnbein zu Tage steht. Man sollte solche Zähne für etwas ganz Besonderes halten, und doch habe ich sie neben den andern in ein und demselben *Lepidotus*maule gefunden. Uebrigens ist es zur Zeit noch nicht möglich, die vielen einzelnen Zähnen und Schuppen dieses Gebirges richtig zu deuten, ich will daher nur noch auf einen die besondere Aufmerksamkeit richten, auf

*Lepidotus giganteus* Tab. 16 Fig. 18, *maximus* Wagner Münch. Abad. IX. 629. Aus dem weißen Jura *s* von Daiting, Kehlheim, Schnaitheim *z*. Schon längst kennt man in dem Dolith an der Brenz eine Menge Geschiebe riesiger Schuppen, öfter bis 4“ dick, sie bestehen aus lauter über einander gelagerten Knochenlamellen, die man lange mißdeutete. Nur selten findet sich einmal eine ganze Schuppe, und darunter erreichen schon die mittleren Größe ohne die Zahnvorsprünge 1½“ Höhe, das würde Exemplare andeuten, die den *Elvensis* 4mal an Größe überträfen, also gegen 8' Länge erreichten! Eine Ästerschuppe und Schädel habe ich *Epochen* Nat. pag. 598 abgebildet. Letztere von 2¼“ und ½“ Breite könnte ein ungeübter für einen schmalen Entenschnabel halten. Die Schmelzschicht ist gestreift nach Art des *L. radiatus* Ag. Rech. II Tab. 30 Fig. 2 u. 3 und *L. palliatus* Ag. Rech. II Tab. 29 c Fig. 3 aus der gleichen Juraregion von Boulogne. Auffallend ist die Aehnlichkeit mit den Zeichnungen, welche Allport (Quart. Journ. 1860 tab. 15) von *Plataforma* bei Bahia in Südamerika gibt. Von Daiting hat Ruppel (Abbild. u. Besch. 1829 Tab. 4) schon auf Schuppen aufmerksam gemacht, die man wegen ihrer Größe lange für Saurierschilder hielt, bis sie Agassiz als *L. unguiculatus* richtig bei den Fischen unterbrachte. Die Häberlein'sche Samml. in München bewahrt einen prachtvollen Torso, 2' hoch, 15½“ lang mit 19 Querreihen von Schuppen. Diese haben oben keinen Zahn, was auffällt, da sie doch ihrer Form nach und namentlich auch wegen ihrer beiden großen Hörner auf der Vorderseite, der Vorderseite des Leibes angehören sollten. Man sieht die Schuppen von der Innenseite. Ein anderes nicht weniger schönes Stück besitzt der Herr Gerichtsarzt Obern-dorfer zu Kehlheim aus den Kaltplatten von Kehlheim = Winger, mit 17 Schuppenreihen von der Hinterregion, die 14 Zoll messen; die symmetrischen Schuppen der Bauchlinien sind schmal, haben einen Kamm und endigen

hinten mit stumpfer Spitze. Sehr merkwürdig daran ist ein doppelter Schleitkanal, schon die dritten Schuppen über der medianen Bauchlinie zeigen Löcher, während die 2te gewöhnliche Seitenlinie viel höher steigt. Streifen und Zähnung finden wir bei Daitung und Kehlheim. In allen genannten Gegenden kommen mit den Riesenschuppen die Zähne des sogenannten

*Sphaerodus gigas* Tab. 15 Fig. 42 Ag. Rech. II Tab. 73 Fig. 85 u. vor, die ohne Zweifel das Gebiß dieses Riesenfisches bildeten. Ihrer halbkugelförmigen Form verdanken sie den Namen, und ein Theil derselben ist auch auf der Oberfläche ganz glatt, ein anderer Theil dagegen hat genau im Pole der Kugeloberfläche eine kleine Spitze, die man nicht bloß sehen, sondern soeben noch mit dem Gefühl wahrnehmen kann. Das liefert uns ein sprechendes Merkmal für die Gruppe der Fische. In den Württ. Jahresh. 1853 pag. 361 habe ich ein Kieferstück mit 53 Zähnen abgebildet, woran die großen im Centrum ganz rund, die kleinern am Rande dagegen etwas spitzig endigen. Daraus folgt, daß selbst die sogenannten Sphärodonten ohne Spitze zum Lepidotus gehören. Die Zähne stehen auf dem Vomer niemals in geraden Längsreihen. Höchst merkwürdig ist die Art, wie sich die Zähne erheben: man findet in allen Kieferknochen eine Menge **Kranzähne** von bleicherer Farbe in gewendeter Stellung, mit der Krone nach unten. Einzelne darunter machten schon eine halbe Wendung, und schauen mit ihrem Seitenrande empor. Aber erst wenn sie sich um volle 180° gedreht hatten, mußte der alte Zahn abtreten. Obgleich die vermeintliche Zahnkrone von 10" Querdurchmesser im Stuttgarter Museum nach Hr.

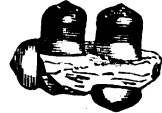


Fig. 64.

Prof. Fraas einem Seeigel angehört, so sollen sie nach Blainville doch einen Zoll Durchmesser erreichen können. Der Glanz ihres Schmelzes hat schon das Auge der ältesten Petrefaktologen auf sie gezogen, man nannte sie Krötensteine (Buffoniten), und meinte, daß sie sich in den Köpfen der lange unter der Erde lebenden Kröten erzeugten. Doch erklärte sie schon Scylla für Zähne von Brachsen, wornach denn später der „Zänker“ von Cayenne den Namen Sparus buffonites erhielt. Agassiz machte ein besonderes Geschlecht daraus, und jetzt sehen wir, daß sie das Maul des schönsten aller Schuppenfische unregelmäßig pflasterten, der über 8' Länge in seinen größten Individuen erreichte. Plesiodus Wagner (Abh. Münch. Akad. IX. 632) ein Schädelstück mit starken Sculpturen und im Kiefer seitlich etwas längliche Pflasterzähne weicht wahrscheinlich gar nicht ab. Agassiz führt sogar aus den Dolithen von Stonesfield eine 2—3" hohe Schuppe als *L. tuberculatus* (Rech. II Tab. 29 c Fig. 7) an, welchen er auf eine Länge von 10' und eine Höhe von 2' anschlägt.

Ueber der Wälderformation werden die Lepidotusreste außerordentlich selten, doch führt man in der Kreide noch einzelne Schuppen an. Das jüngste Vorkommen scheint *Lep. Maximiliani* Ag. Rech. II Tab. 29 c Fig. 8—11 aus dem Grobkalke des Pariser Beckens zu bilden, wo einzelne dicke rhombische Schmelzschuppen besonders in der Gegend von Rheims in den Süßwasserbildungen des plastischen Thones unter den Grobkalken mit *Cerithium giganteum* vorkommen. Die hintere Hälfte eines schlanken *L. Deccanensis* aus einem bituminösen Mergelschiefer vom Hochlande Deccan in Indien beschreibt Egerton (Quart. Journ. 1851. 272). Die sogenannten

Sphäroduszähne aus der Molasse gehören zweifelsohne ganz andern Geschlechtern (Sparoiden) an.

Das kleine Bild von *Scrobodus subovatus* Münster Beitr. V. 55 aus Solnhofen, schlant, im Unterkiefer mit fünf Längsreihen Zähnen, worunter die innern rundlich, hält Wagner für einen zwerghaften *Lepidotus* von  $3\frac{3}{4}$  Länge.

*Dapedius* Tab. 20 Fig. 1.

Leach bei Delabèche (Geol. Trans. 2 ser. 1819 pag. 44) verglich die Schmelzschuppen mit einem ausgelegten Fußboden (*darsedon*), was Bronn wegen seiner viereckigen Schuppen *Tetragonolepis* nannte. Agassiz hielt beide zwar auseinander, allein es gibt kein sicheres Unterscheidungsmerkmal. Der Körper (Jura pag. 232) hat eine rhombenförmige Gestalt, paarige Flossen sehr klein, unpaarige zwar kurzstrahlig aber lang, namentlich fängt die Rückenflosse in der Schwanzgegend an und geht bis über die Hälfte des Rückens vor, die Afterflosse reicht kaum halb so weit, und vor ihr steht eine große unpaarige Afterflossenschuppe. Es ist dieses die ausgezeichnete Flossenstellung aller rhombischen Ganoiden bis zum *Platysomus* im Zechsteine hinab. Alle Flossen sammt dem Schwanz sind vorn durch eine einfache Reihe von Schindeln (*Fulcra*) gedeckt, die zwar mit doppelter Wurzel entspringen, an ihrer Spitze aber durchaus keine Längsgrenze zeigen (Fig. 3). Wie die *Fulcra*, so lassen sich auch die Flossenstrahlen schwieriger spalten, als bei den schlankern Schuppenfischen. Die Schwanzstrahlen gedrängt gegliedert, die andern weniger, und die Brustflossenstrahlen gar nicht. Schuppen höher als lang; die größern haben oben einen markirten Zahn, vorn aber niemals zwei Hörner, sondern dieser Rand ist gerade und kehrt nur nach oben ein spitzes Horn (Fig. 4). Besonders unterscheiden sich aber die Kopfknochen durch ihre Schmelzwärzchen oder welligen Sculpturen von denen des *Lepidotus*; Schmelzwärzchen und Schmelzwülstchen finden sich auch fast durchgängig auf den Schuppen des Rückens und des Bauches, besonders in der Medianlinie, wo der Fisch beim Schwimmen den Boden streifen konnte. Form und Zahl der Kopfplatten genau zu ermitteln hat seine Schwierigkeiten: *Operculum* 28 springt in der obern vordern Ecke weit vor und bildet mit dem darunter liegenden gleich breiten *Suboperculum* 32 einen schönen Halbmond; das *Interoperculum* 33 sehr schmal schließt sich unmittelbar an die vordere gerundete untere Ecke des *Suboperculum* an, über ihm liegt der horizontale Ast des *Präoperculum* 30, der mit seinem untern Sculpturrande nur wenig unter den *Wadenplatten* hervorragt, sein aufsteigender schmaler Ast wird von den *Wadenplatten* gänzlich bedeckt. Die *Stirnplatte* 1, unter allen die größte, reicht mit gebuchteten Rändern vom vordern obern Winkel des *Operculum* bis über den vordern Augenrand; sie besteht aus einem Stück, Jura pag. 224. Vergleicht man sie mit denen des *Lepidotus*, so scheinen damit die Scheitel- und Schlafplatten selbst einige *Supraorbitalplatten* verwachsen zu sein; denn Nähte, wie sie Agassiz (Rech. II. Tab. 23 d Fig. 3) darstellt, finden sich entschieden nicht. Dem Hinterrande entlang stehen jederseits sechs längliche *Nackenplatten* n in regelmässiger Querreihe. Hinter den sechs eine große dreieckige *Nackenplatte* N, deren unterer etwas ausgebuchteter Rand sich quer an den



Oberrand der Scapula 47 legt, die wie bei Lepidotus an der hintern obern Ecke des Operculum hervorsteht. Etwaige Lücken werden durch kleine Platten bedeckt, die ich nicht bei allen wieder finden kann. Unterkiefer kurz und kräftig stößt mit seinem Gelenkkopf an die vordere Spitze des Prä- und Interoperculums, seine beiden Stücke, Zahn- und Gelenkbein, sind auf das Innigste mit einander verwachsen. Was außerhalb des Unterkiefers und Interoperculums liegt, sind Kiemenhautstrahlen, deren man 6—7 annehmen kann, vielleicht wechselt ihre Zahl, einzelne darunter werden oft auffallend breit, als wären sie aus zweien verwachsen. Außer den Strahlen finden wir eine schön ovale symmetrische Kehlplatte fig. 5, welche in der Medianlinie hinten unter den Unterkiefern ihren Platz hat. Vor der Stirnplatte liegen der Reihe nach noch drei Platten: die größere hinten kann man als Vorderstirnplatte ansehen, die mittlere als Nasenbein, und die kleinste vordere mit vier Zähnen bildet ohne Zweifel den Zwischenkiefer. Der Oberkiefer war schwach, und daher selten gut erkennbar. Jetzt bleibt noch das Auge mit seinen Platten: fünf Platten davon decken den Borderrand des Operculum und Suboperculum, und diese sind am beständigsten und leichtesten erkennbar; die oberste unmittelbar vor dem obern vordern Winkel des Operculum gelegene ist vorn spitz, und erreicht den Augenrand nicht ganz, hier trennt sich vielmehr eine kleine dicke Platte ab, welche an die Augenhöhle grenzt; die zweite und dritte grenzen mit ihrem Borderrande an die Augenhöhle, die dritte hat aber unten eine Ecke, in welcher sich die Reihe spaltet, die eine Reihe davon deckt das Präoperculum, die andere begrenzt den Augenrand. Vorn sind die Augenplatten sehr schmal, oben stößt öfter die Stirnplatte heran, unterbrochen von der Oberaugenhöhlenplatte. Die Zähne am Rande der Kiefer sind am größten, und etwas keulenförmig, aber endigen mit einer Spitze. Weiter hinein stehen sie wie die Haare der Bürste gedrängt, allein diese sind oben rauh, öfter zweispaltig oder mit mehreren wirtelständigen Ranten gekrönt Fig. 2. Hinten innen am Unterkiefer bilden diese Zähne kaum hervorragende Rauigkeiten. Agassiz behauptet, daß Dapedius an der Spitze in zwei Enden gespaltene und Tetragonolepis einspitzige Zähne habe. Ich konnte mich davon noch nicht überzeugen, wohl aber finde ich bei allen innen hin und wieder zweispitzige. Bei Englischen muß das anders sein. Denn da Bronn's Tetragonolepis ein Pleurolepide ist, so hat Egerton (Quart. Journ. geol. soc. X. 367) den zwei spitzigen Randzähnen den Namen Dapedius belassen, für die einspitzigen aber die neue Benennung Aechmodus (*αἰχμή*, Spitze) geschöpft. Die Kiemenblätter mit ihren feinen Strahlen sieht man öfter unter den Kiemendeckeln; ihre bedeutende Länge fällt auf. Am Schultergürtel zeichnet sich die *Clavicula* durch ihre außerordentliche Größe aus, sie hat hinten einen Schmelzrand, den man leicht für eine lange Schuppe halten kann. Wo sich Clavicula und Scapula verbinden, schiebt sich, wie bei Lepidotus, ebenfalls eine lange Schuppe über. Der Schleimkanal liegt in der obern Hälfte der Flanken. Agassiz erwähnt zuweilen darüber noch einen zweiten, den ich jedoch bezweifle. Sehr eigenthümlich endigen die Schuppen in der Schwanzwurzel, sie dringen mit einer Spitze tief in die Gabel ein, während beim Lepidotus die Schuppen oben weiter hinausgehen. Oftmals finden sich auch Reste der Wirbelsäule, doch hat sich von Wirbelkörpern nichts erhalten.

Dapedius ist kaum wo anders gefunden, als im Lias, namentlich fehlt er im Solnhofer Schiefer ganz, was beim Lepidotus nicht der Fall war. Die Zahl seiner Species ist zwar sehr bedeutend, aber eine richtige Bestimmung auch außerordentlich schwer, und bei der Vergleichung mit englischen kommt häufig Lias  $\alpha$  und  $\epsilon$  in Conflict. Dabei fällt die Verschiedenheit der Größe auf: denn wenn auch der kleine Tetragonolepis semicinctus nicht dem Geschlecht angehört, so kommen doch andere von kaum 5 Zoll vor, während die größten mindestens  $1\frac{1}{2}$  Fuß erreichten.

*Dap. politus* la Bèche Geol. Transact. 2 ser. I Tab. 6 Fig. 1—4, Agass. Rech. II Tab. 25 Fig. 1. Der Glanz und die Schwärze der Schuppen übertrifft fast alle. Die Kopfnochen und darunter namentlich auch die Riemendeckel sind mit wellenförmigen Schmelzlinien bedeckt. Auch im Nacken und am Bauche setzen die welligen Runzeln auf den Schuppen fort. In England bei Lyme findet er sich häufig. Bei uns in  $\epsilon$  gehört er zwar zu den seltenern, doch kommt er schön und nur wenig von den englischen verschieden vor (*D. caelatus* Zura pag. 226). Sehr nahe steht ihm *D. confluens* Ag. Rech. II Tab. 23 a, aber dessen Schuppen sind am Hinterrande fein gezähnt, worauf übrigens kein zu großes Gewicht gelegt werden darf. In Württemberg erreicht dieser eine außerordentliche Größe, die größten Schuppen haben 8" Höhe und fast 6" Länge.

*Dap. punctatus* Tab. 20 Fig. 2 Agass. Rech. II Tab. 25 a bei Lyme Regis. Ebenfalls von den großen, die Kopfplatten nur mit gebrängten Schmelzpunkten bedeckt, die in den Nackenschuppen fortsetzen, auf der Bauchlinie tragen dagegen die Schuppen Schmelzrunzeln. Sehr eigenthümlich findet sich bei deutschen wie englischen Exemplaren oben in der Rückengegend eine Längsreihe Schuppen, die zwischen zwei Längswülsten einen horizontalen Spalt zu haben scheinen, den Agassiz fälschlich für den Ausgang des Schleimkanals einer obern Seitenlinie nimmt. Die Ähnlichkeit ist übrigens sehr täuschend. Bei Ohmden (Zura pag. 226) ist dieser unter den großen der häufigste. Die Uebereinstimmung mit englischen fällt auf, dennoch zeigen die Randzähne niemals eine Spaltung an der Spitze, während die Runzeln an der Spitze der innern Zähne sehr in die Augen fallen. Man sieht bei ihnen häufig Theile des Skelets ohne Wirbelskörper, wie beim englischen *D. Colei* Ag. Rech. II Tab. 25 b von Lyme, der scheinbar auch in Schwaben (Lias  $\epsilon$ ) vorkommt, und sich nur durch seine geringe Zahl von Schmelzpunkten namentlich auf den Riemendeckeln ein wenig unterscheidet. Das Operculum am Unterrande gerundeter und mehr in die Länge gezogen, als beim vorigen. Dagegen scheint *D. speciosus* Ag. Rech. 23 b von Lyme nur wenig von punctatus unterschieden, selbst den *D. Leachii* Ag. Rech. II Tab. 23 d u. e bei Lyme der gemeinste, möchte ich nicht trennen, wenn auch seine Schuppenränder hinten gezähnt sind. *D. angulifer* Ag. Rech. II Tab. 23 macht zwar in der Zeichnung einen andern Eindruck, allein er stammt aus dem Lias von Strafford am Avon, und ein anderer Fundort gibt häufig ein anderes Aussehen. *D. orbis* Ag. II Tab. 25 d von Barrow am Soar, wo er in runden Geoden liegt, 16" lang und 10" hoch wird. Er zeigt unter allen großen die auffallendste Kreisform, und soll in England der gemeinste und größte sein. *D. Magneville* Ag. Rech. II tab. 24 aus dem „Oolithe inférieure des environs de Caen“ stammt wahrscheinlich aus Lias  $\epsilon$  von Curcy, wie die Coliginiten Zura pag. 243, deren Lager von

den Franzosen gänzlich verkannt wurde. Unser *D. olifex* Jura pag. 89 aus den Delfschiefeln des Lias  $\alpha$  von Dufelingen mag auch wohl unter den Englischen einen Repräsentanten finden.

*Dap. heteroderma* Ag. Rech. II Tab. 23 e Fig. 1 nennt Agassiz ein Schuppenstück mittlerer Größe von Lyme und Voss, dessen Schuppen hinten plötzlich sehr klein werden gegen die großen vorn, im übrigen sind sie glatt mit vertieften Punkten und hinten fein gezähnt. Ich kann ihn zwar nicht recht wieder finden, doch scheint er mit der großen Varietät des *Pholidotus* übereinzustimmen.

*Dap. pholidotus* Tab. 20 Fig. 1 Ag. Rech. II Tab. 23 e Fig. 2, Jura pag. 228. Unter allen Dapedien im Lias Schwabens der gemeinste, aber gerade deshalb auch in großer Varietätenzahl. Von den Kopfplatten sind alle halb mehr oder weniger gedrängt granulirt, die innern kleinen Zähne nicht einspitzig, die meisten Schuppen glatt, nur die in der Bauchlinie haben dicke durchscheinende Schmelzwülste, die im Nacken Schmelzpunkte. Bei mittlerer Größe werden sie gegen 7" lang und genau halb so hoch; die größern erreichen zuweilen bis 10" Länge. Eine sehr flache Varietät hat Agassiz *D. ovalis* l. c. Tab. 21 Fig. 3 genannt, sie ist aber durch alle Uebergänge mit den breiten verbunden. Nur ein einziges Exemplar kann ich dabei nicht unterbringen: dasselbe ist fast kugelrund,  $3\frac{1}{2}$  Zoll hoch, und ohne Schwanz  $4\frac{1}{2}$  Zoll lang, und alle hohe Schuppen am Hinterrande sehr markirt fein gezähnt. Dieß ist wohl unter vielen Hunderten, die mir durch die Hände gegangen, und von denen ich viele in der hiesigen akad. Sammlung aufbewahre, das einzige Exemplar. So mischt sich mit dem Gewöhnlichen hin und wieder etwas Seltenes.

Auch von Seefeld erwähnt Agassiz Rech. II Tab. 22 Fig. 1 ein Bruchstück des *D. Bouei*. *D. mastodontus* Ag. Tab. 23 e Fig. 3—5 aus dem Wälderthon von Hastings ist unsicher, und noch mehr Münsters *D. obscurus* von St. Cassian. Dagegen besitzt nach Winkler das Leylersche Museum in Harlem den Schwanz eines *Tetragonolepis eximius* aus Solnhofen von 49 Centimeter Breite, einzelne angrenzende Schuppen erreichen  $2\frac{1}{2}$  Em. Länge und  $1\frac{1}{2}$  Em. Breite, was auf Fische von 1,875 Met. Länge und 1,05 M. Breite schließen läßt. Jahrb. 1864. 253.

### *Ptycholepis*. FaltenSchupper, Tab. 18 Fig. 5.

Von der schlanken Form eines Haring's, auch die Flossenstellung ganz ähnlich. Die Schuppen sind sehr niedrig, nur vorn hinter dem Kopfe finden sich mehrere Reihen breiter, alle haben eine oder mehrere markirte Längsfurchen, und sind am Hinterrande gezähnt. Der obere Zahn ist geläugnet worden, allein er findet sich nicht bloß bei den breiten, sondern auch bei vielen schmalen Schuppen groß und deutlich (Fig. 5 b—d). Alle Schuppen stehen in geraden Querreihen. Die Glieder der Rückenflosse haben ein sehr auffallend schuppenartiges Aussehen, Fulcra kann ich daran nicht finden, dagegen finden sich an der Brust- und Bauchflosse, an der Afterflosse und am Unterrande des Schwanzes eine Doppelreihe sehr kurzer Schindeln; nur auf dem Oberlande des Schwanzes steht eine Reihe langer Schindeln mit doppelter Wurzel. Zugleich ist auch der untere Schwanzlobus länger und ganz anders gegliedert als der obere. Eine große elliptische Schuppe

(Fig. 5 e) finde ich einmal zwischen den Bauchflossen, ein andermal an der Stelle, wo etwa die Afterflosse beginnt. Die Kopfplatten sind alle mit sehr ausgezeichneten welligen Schmelzlinien bedeckt, so schwarz wie der Schuppen Schmelz, aber ihre Entzifferung leidet an großen Schwierigkeiten, Jura pag. 231. Das Operculum bildet ein breites Oblongum, das Suboperculum mit einigen geradlinigten Umrissen ein vorn sehr niedriges Trapez. Beide sind schwarz und über und über mit Sculpturen bedeckt. Auf fallend unterscheidet sich davon das Interoperculum, es hat nur wenige erhabene kurze Schmelzlinien und gleicht insofern vollkommen den Riemenhautstrahlen, die ebenfalls glatt sind, einem braunen Leder gleichen, welches den ganzen Raum unter der Kehle und zwischen den Unterkiefern bis zur Symphyse ausfüllt. Bei manchen Individuen hängt dieses Leder, wie bei der Vögelgans, sackförmig herab, und am Anfange unter dem Interoperculum kann man drei schmale Strahlen unterscheiden, welchen sich vorn und hinten ein breiter anschmiegt, Jura tab. 31 fig. 8. Ob das Präoperculum mit Schuppen bedeckt sei, oder ob die Sculpturen ihm als solchem angehören, läßt sich nicht entscheiden. Zwischen ihm und dem Auge liegen schuppenartige Platten mit runzeligen Sculpturen, ihre Zahl kann ich nicht ermitteln. Die Stelle der Stirnplatten über dem Auge zeichnet sich aus, denn sie sind groß, wenn auch gewöhnlich zerbrochen, unmittelbar davor liegt das Nasenbein, dessen Schmelzlinien wegen ihrer auffallenden Dicke eine lichtere Farbe annehmen, ja wie an der Nasenspitze bildet sich ein förmlicher Schmelzhaufen aus, der ein wenig über die Unterkiefer Spitze hinausragt. Daher hat sich auch die Schnauzenspitze stets vortrefflich erhalten. Zwischen dieser Spitze und den Augen scheint sich noch ein Knochen mit ähnlichen Schmelzwülsten abzutrennen, den man für die vordere Stirnplatte halten muß. Hinter den Stirnplatten liegen wahrscheinlich in einer Querreihe jederseits noch drei Platten, und dahinter scheint nochmals eine Platte zu folgen, so daß wir zusammen acht zählen würden. Die kräftige Clavicula macht hinten einen runden Winkel. Die Länge der Kiefer mit ihren markirten Sculpturen erinnert zwar auffallend an Sauriden mit weit gespaltenem Munde, wohin sie Agassiz auch wirklich stellte, allein von langen Zähnen findet sich nie etwas, wenn vorhanden sind so sind es ganz minutiöse kaum hervorragende Spitzchen, die man aber nur bei sorgfältigster Prüfung und dann auch nicht einmal mit Sicherheit merkt. Auf dem ovalen Vomer erheben sich ganz flache zahnartige Schmelzwärzchen (Fig. 5 f).

Dieser Fisch kommt in der Oberregion der Posidonien Schiefer im südlichen Deutschland außerordentlich häufig vor, aber meist nur in Fäzen; wie heute die Häringe den Cetaceen, so diente Ptycholepis besonders den Ichthyosauren zur Nahrung, denn man findet ganze Haufen unverdauter Schuppen im Magen. Species könnte man mehrere unterscheiden: es kommt ein schmalerer und breiterer vor, allein man begreift gewöhnlich alle unter dem Namen *Pt. Bollensis*, weil er zuerst bei Boll bekannt wurde, seine Schuppen liegen übrigens auch in Norddeutschland, England, Frankreich. *Pt. minor* Egerton Geol. Surv. Dec. VI tab. 7 von Whitby wird kaum  $3\frac{1}{2}$ " lang.

*Eugnathus* (*γνάθος* Kiefer) Ag. Rech. II Tab. 57 erinnert durch die Form seines Körpers und durch die wenn gleich glatteren Schuppen auffallend an *Ptycholepis*, nur sind die Schuppen der Oberregion des Körpers

sichtbar höher, auch fehlen den Kopfknochen die Sculpturen und die Fulcrä auf der Vorderseite der Schuppen sind viel länger. Den wichtigsten Unterschied bilden jedoch die langen spitzen Zähne in den gestreckten Riefen, welche das räuberische Naturell des Fisches bekunden. Das Geschlecht findet sich zwar auch bei Boll, doch habe ich davon noch nicht viel Gutes bekommen können, dagegen bildet Agassiz mehrere Species aus dem englischen Vias ab. Wagner (Abb. Münch. Akad. IX. 670) zählt mehrere riesige Formen von Solnhofen dazu. Doch stehen die besser bei den Sauroiden Mittelfischen.

*Pholidophorus* Tab. 20 Fig. 15.

Die kleinsten unter den beschuppten Fischen (*golds* Schuppe), welche nach Agassiz den größern Thieren zur Nahrung dienen. Ich finde sie indessen in Rücksicht auf Menge gar nicht sehr vorherrschend. Flossenstellung und Körperform gleicht der unserer gewöhnlichen Cyprinoiden. Agassiz stellt darunter gegen seine sonstige Gewohnheit die verschiedensten Fische zusammen. Im Vias kann man als Typus den *Pholidophorus Bechei* Tab. 20 Fig. 15 Ag. Rech. Tab. 39 nehmen, der von *onychius* kaum verschieden ist und auch dem Stricklandi und Hastingsiae nahe steht, denn diese sind wohl bloß die jungen von jenem ältern. Der Schuppenschmelz nimmt in der Mitte der Flanken einen sechsseitigen Umriß an, das ist namentlich für die kleinen sehr charakteristisch. Sodann fällt die Glätte und der Glanz der Riemendeckel auf, und darunter wird das Operculum unten auffallend spitz, Riemenhautstrahlen zählt man etwa 5 bis 6. Wenn der Fisch recht ausgewachsen, so konnte er 9" lang und  $2\frac{3}{4}$ " hoch werden, viele sind aber nicht halb so groß und nehmen allerlei gekrümmte Lagen an. Eine geringe Zähmung am Hinterrande der Schuppen sieht man auch wohl. Andere sind stärker gezähnt und schlanker, Agassiz (Rech. II Tab. 37 Fig. 1—5) nennt solche *limbatus*, diese Varietät kommt besonders schön bei Frittlingen vor. Die kleinsten citirt Agassiz als *Ph. pusillus* von Seefeld, wo sie öfter kaum  $1\frac{1}{2}$ " Länge überschreiten.

Im Solnhofer Schiefer liegt ebenfalls eine ganze Reihe großer und kleiner Wagner, Abb. Münch. Akad. IX. 658) wenn auch seltener Schuppenfische, welche die Flossenstellung des *Pholidophorus* haben. Wenn man die Schuppen von der Innenseite sieht, wie das oftmals bei ganzen Fischen in großer Regelmäßigkeit Statt findet, indem sich das Exemplar geradezu in der Mitte spaltet, so sind sie glatt, und haben in der Mitte eine den Querreihen der Schuppen entsprechende Linie; sieht man sie aber von der Außenseite, so ist ihr Hinterrand nicht nur außerordentlich scharf gezähnt, sondern von den Zähnen gehen auch Längsstreifen in die Schuppen über. *Pholidophorus micronyx* Ag. Rech. II Tab. 42 Fig. 1 von Rehlheim, wird etwa bis 5 Zoll lang, man sieht ihn häufig von innen, dann ist die Wirbelsäule auf den Schuppen angedeutet, und der Schleimkanal bildet eine fortlaufende Rinne. Bei Rehlheimwinzer kommt eine Species mit gestreiften Schuppen vor und deren Kopfknochen auch schwache Sculpturen zeigen. Bei ihr ist das Schuppenfell oft so trefflich erhalten, daß man es nicht vorzuziehlicher wünschen kann. Von Solnhofen bildet Agassiz einen sehr kleinschuppigen *latimanus* Rech. II Tab. 42 ab, doch erscheint das Geschlecht hier nur selten. Viel häufiger, aber meist zerrissen, findet sich bei Solnhofen

der *Pholidophorus latus* Tab. 20 Fig. 21 Ag., 16" lang und  $5\frac{1}{2}$ " hoch werdend gehört er schon zu den ansehnlichsten Fischen. Seine eckigen Schuppen sind zierlich fein gestreift aber nicht gezähnt. Unter den dünnen Schuppen liegen schon viele Gräten, so daß er in dieser Beziehung auf der Grenze der Schuppenfische steht. Doch sind die Kopfknochen noch außerordentlich kräftig, 17 Kiemenhautstrahlen kann man deutlich zählen, so viel finden sich niemals beim wahrhaften Pholidophorus. In den eben nicht tiefgespaltenen Kiefern stehen feine kurze Borstenzähne. Ph. macrocephalus Ag. Rech. Tab. 40 ist wohl kaum davon verschieden, beide bilden ohne Zweifel ein eigenes Geschlecht. Einen kleinen Ph. laevisimus Ag. von Kehlheim erhob Egerton zu einem besondern Geschlecht Pleuropholis, das besonders in den englischen Purbedschichten liegt.

### Semionotus und die Schuppen der Trias.

Das Hauptzeichen (*σημείον*) soll nach Agassiz in der großen Rückenflosse liegen; den Schuppen und der Form nach steht aber das Geschlecht dem Lepidotus außerordentlich nahe, nur bleiben die Individuen viel kleiner. Die Schuppen reichen in der obern Schwanzhälfte weiter hinaus als in der untern, sie bilden insofern eine gewisse Annäherung an die Heterocercen. Einen  $5\frac{1}{2}$  Zoll langen und  $1\frac{1}{2}$  Zoll hohen Fisch angeblich von Woll zeichnet Agassiz Rech. II Tab. 26 Fig. 1 als *Semionotus leptocephalus*, allein das Original findet sich in Stuttgart nicht mehr vor (Fraas, Württ. Jahresh. XVII. 84). Das Geschlecht verdient deshalb besonderer Beachtung, weil im Keuper und obern Muschelkalk häufig zerstreute Schuppen vorkommen, die ihm nahe zu stehen scheinen. Leider kennt man aber zu wenig, als daß man über die Frage schon entscheiden könnte. Eine Stelle, wo ganze Fische ähnlicher Art nicht eben selten sind, findet sich im Keupersandsteine bei Coburg und Umgegend. Dr. Berger (Verfeinerungen der Coburger Geg. 1832 Tab. 1 Fig. 1) hat dieselben *Palaeoniscum arenaceum* genannt, und Agassiz Rech. II Tab. 26 Fig. 2 glaubt sie einem

*Semionotus Bergeri* (Epoch. Nat. pag. 511) zutheilen zu sollen. Jedemfalls ist von einer Ungleichobigkeit des Schwanzes wie bei *Palaeoniscum* entfernt nichts zu finden. Die Schuppen reichen oben bloß etwas hinaus, wie das Hr. v. Schauroth (Ztschr. deutsch. geol. Gesellsch. III. 405) so trefflich zeigt. Die Coburger scheinen im krystallisirten Sandsteine zwischen zwei Gypsen zu liegen, also etwas tiefer als unsere schwäbischen im weichen Stubensand von Stuttgart, welche nach Hr. Fraas zwar etwas andere Species bilden, aber alle die merkwürdig gedornen Schuppen längs der ganzen Medianlinie des Rückens zeigen. In England ist der bizarre mit zwei Rückenflößen versehene *Dipteronotus cyphus* Egerton (Quart. Journ. X. 369) aus den obern Lagern des Newred-Sandsteins von Bromsgrove vielleicht auch hierher zu ziehen. Er erregte seiner Zeit Aufsehen als das erste ausgezeichnete Beispiel eines Homocercen, älter als Lias. Denn gerade dem Schwanz zu lieb hatte Agassiz den Coburger für liasisch gehalten, und über die Symmetrie der Schwanzloben des *Dorypterus Hoffmanni* Germar (Münster's Beitr. 1842 V pag. 35) aus dem Kupferschiefer von Eisleben blieben immerhin noch einige Zweifel.

*Gyrolepis tenuistriatus* Tab. 20 Fig. 9—11, Ag. Rech. II Tab. 19

Fig. 15. Ihre schön rhombische Schmelzoberfläche ist nach der langen Diagonale mit feinen etwas erhabenen Streifen bedeckt, die Knochenlage unverhältnißmäßig dick, einen Zahn habe ich daran noch nicht bemerkt. Allein man findet sie zumeist außerordentlich abgerieben, wodurch die feinen hervorragenden Ecken leicht abgeführt werden konnten, auch die Streifungen gehen dadurch zumweilen verloren. Diese Schuppen liegen in großer Zahl im Bonebed auf der Grenze zwischen Keuper und Lias Fig. 9 u. 10, man findet sie dort namentlich auch in England; dann aber auch weit tiefer in der Lettenkohle des Muschelkalkes (Fig. 11), möglich daß die Schuppen dieser untern Lager trotz ihrer Ähnlichkeit dennoch andern Species angehören, bis jetzt sind aber keine hervorstechenden Unterschiede sichtbar. Dagegen gehen nun die folgenden nicht hinauf: *Gyrolepis Albertii* Tab. 20 Fig. 6 Ag. Rech. II Tab. 19 Fig. 2 aus der Lettenkohle. Es kommen darunter Schuppen vor, die gewissen Lepidotus-Arten bedeutend gleichen, doch geht stets nur die vordere Oberseite spitz und weit hinaus, am Oberrande ein ausgezeichneter Zahn, die Längsstreifen mehr oder weniger hervortretend, der Hinterrand öfter gezahnt. Einzelne Schuppen, aus denen man doch nicht gleich besondere Species schaffen mag, deuten auf Individuen von ansehnlicher Größe hin. *Gyrolepis maximus* Tab. 20 Fig. 8, Ag. Rech. Tab. 19 Fig. 7—9, ein unpassender Name, er sollte nach den Schmelzleisten, welche fingerförmig die Schuppen bedecken, seinen Namen haben. *Colobodus varius* Siebel Bronn's Jahrb. 1848. Tab. 2 Fig. 1—6 von Esperstedt scheint der gleiche. Diese sehr erhabenen Schmelzleisten und Schmelzwarzen zeichnen die extremen Formen zwar aus, allein es finden dann doch wieder allerlei Vermittelungen mit *Albertii* statt. Es hält schwer, vollständige Umrisse von den Schuppen zu bekommen, denn die Leisten stehen hinten zackig über und brechen leicht ab. Ich habe von diesem Fische aus dem Hauptmuschelkalle von Oberfontheim (Epoch. Nat. pag. 495) und Tullau oberhalb Hall am Kocher etwas Ganzes gefunden. Ein Vorderstück vom letztern  $\frac{1}{2}$  Fuß lang liegt auf dem Bauche, daher stehen die hintern Rieferäste 3" weit von einander, und der Kopf selbst ist etwa auch so lang. Das Maul ist nicht tief gespalten, darin sitzen Zähne, die denen des Lepidotus gleichen, aber die kleinen sind nicht glatt, sondern fein gestreift. Bei den größern ist übrigens die Streifung sehr undeutlich. Es wiederholt sich hier die Zahnstellung lebender Sparoiden, welche von Krebsen leben (Tab. 20 Fig. 14). Zunächst haben die Rieferländer eine Reihe cylindrischer Zähne, vorn im Unterkiefer findet sich blos diese Reihe, weiter nach hinten erheben sich auf kissenförmigen Wülsten die Pflasterzähne rund mit einer Spitze in der Mitte, von vorn nach hinten nehmen sie an Größe zu. In der Mitte stehen lauter kleine Pflasterzähnen. Im Oberkiefer finde ich nur die cylindrischen Randzähne, daher wird es nach Hirtzenzu auch nicht an Pflasterzähnen fehlen. Die Kopfnochen sind alle mit warzigen Sculpturen bedeckt, und die Brustflosse beginnt mit ähnlich kräftigen Strahlen, wie bei Lepidotus. Agassiz hat bereits diese Zähne gekannt und *Colobodus Hogardi* genannt. Dr. Siebel Fauna der Vorwelt, Fische pag. 181, zeigt die Zusammengehörigkeit beider nach. Hr. v. Meyer (Palaeontogr. I Tab. 31 Fig. 27 u. 28) bildet Pflasterzähne aus dem Muschelkalle von Jena ab (*Tholodus Schmidii*), die 10" Durchmesser erreichen, und ähnlich auch bei Rüdersdorf vorkommen. Sie gehören offenbar zu dem gleichen Typus und hätten sie nicht die radial-

gestreifte Schmelzfläche, so würden sie lebhaft an die großen Pflasterzähne von *Lepidotus* erinnern. Vergleiche übrigens auch *Placodus rostratus*. In der Lettentohle von Crailsheim hat Apotheker Weiskmann gedrängte Zahnpflaster gefunden, die offenbar die Mäuler von den Fischen sind, deren Schuppen darin so häufig zerstreut liegen. Die Zähne drängen sich so, daß sie sich beim Wachsen gegenseitig pressen und sehr verdrückte Formen annehmen. In den Wellendolomiten des Schwarzwaldes habe ich ein einziges Mal ganz ähnliche Kieferzähne gesehen, ja im obern Buntensandstein von Süldorf bei Magdeburg sind Schuppen so gewöhnlich, daß man dort wohl ganze Fische vermuthen könnte. Es kommen übrigens in der Lettentohle auch Schuppen vor, die sich kaum mit dem genannten Geschlechte vereinigen lassen. Tab. 20 Fig. 12 zeigt den Uebergang zu Fig. 13 von Hall, die man wegen ihres gesägten Hinterrandes *Serrolepis* nennen könnte. Nach der großen Höhe der zahlreichen Schuppen müßte der Fisch wohl eine rhombenförmige Gestalt gehabt haben. Agassiz stellt die Schuppen des Muschelkalkes zu seinen Heterocercen, allein im Hinblick auf die Coburger Fische des weißen Keuper sandsteins und bei der großen Ähnlichkeit der Schuppen und Zähne mit denen gewisser Riasfische war es mir bisher mehr als wahrscheinlich, daß auch die Fische des Muschelkalkes noch den Homocercen beizuzählen sind. Siehe indessen *Amblypterus ornatus* Giebel Bronn's Jahrbuch 1848 Tab. 2 Fig. 7—9, einzelne Schuppen.

#### *Aspidorhynchus* Ag.

Der Oberkiefer verlängert sich vorn zu einem langen Spieße, und ragt weit über den ebenfalls spießig endigenden Unterkiefer hinaus. Der Körper schlank, wie beim Hecht, auch steht die kleine Rückenflosse weit hinten, noch etwas hinter der Afterflosse. Da ferner die Kieferränder mit langspitzigen Zähnen bewaffnet sind, so gleicht sein Habitus allerdings dem durch seine grüne Gräten so berühmten *Hornecht* (*Belone vulgaris*) unserer Meere. Dafür wurde er schon von Walch (Merkwürdigkeiten Tab. 23 und Tab. 29) ausgegeben, die Schuppen hielt dieser für versteinertes Fleisch. Merkwürdiger Weise zeichnen sich zwei Längsreihen mit auffallend langen Schuppen auf den Flanken aus, die obere schneidet gegen die untere schief ab. In der obern Hälfte der obern Reihe kann man den Schleimkanal in seinem ganzen Verlaufe verfolgen, weil er durch die honiggelben Schuppen hindurchscheint. Das große Operculum bildet mit dem auffallend kleinen Suboperculum einen sehr regelmäßigen Halbmond, der vorn durch das Präoperculum gerade abgeschnitten wird. Ich zähle 13 schnell an Länge abnehmende Kiemenhautstrahlen. *Asp. acutirostris* Ag. Rech. II Tab. 46 von Solnhofen, dessen Speciesname von Blainville stammt, hat fast glatte Schuppen, unter der hohen Schuppenreihe folgt plötzlich eine Reihe ganz niedriger, sechs unter einander, die man bei Knorr (Merkw. Tab. 23) besser erkennt als bei Agassiz. Eine unpaarige siebente mit einem Median Kiel schließt. Der Fisch erreicht über  $2' - 3\frac{1}{2}'$  Länge. Auch der Unterkiefer endigt sehr spitz, und hat lange Zähne. *Asp. ornatissimus* Tab. 20 Fig. 20 Ag. Rech. II Tab. 42 überschreitet ebenfalls  $2\frac{1}{4}'$ . Von Rehlheim. Seine Schuppen sind mit sehr dicken Schmelzstreifen bedeckt, die auf dem Rücken sehr runzelig aussehen und über die Schädelknochen bis zur Schnabelspitze fortsetzen. Der Unterkiefer endigt



viel stumpfer als der Oberkiefer. Auf dem Rücken zieht sich eine sehr rauhe unpaarige rundliche Schuppenreihe hin. Darunter folgen, die Bauchseite ausgenommen, sechs Schuppen, von denen die fünfte und sechste sehr hoch, und die fünfte oben mit dem Seitenkanal versehen ist. Vergleiche Wagner Abb. Münch. Abad. 1863 IX. 679.

Agassiz führt auch einen *Asp. anglicus* aus dem Lias von Whitby an; in unserm Lias ist mir so etwas noch nicht bekannt geworden.

*Belonostomus* Ag. steht dem *Aspidorhynchus* überaus nahe, allein seine beiden Kiefer unten und oben sind wie bei *Belone* gleich lang. Der Körper ist schlanker und kleiner als bei vorigem, mit dem er bei Solnhofen zusammen vorkommt. Im Lias von Whitby und Boll, und zwar am letztern Orte häufig, kommen schwarze 4—5" lange Köpfe vor, mit zwei langen gleichen Schnabelspitzen, die ich bereits im „Fißzgebirge pag. 244“ erwähnt habe, Agassiz (Rech. II Tab. 47 a Fig. 3 u. 4) bildet sie als *Belonostomus acutus* von Whitby ab. Es liegen noch manche Dunkelheiten über diesen Köpfen, ich habe Tab. 20 Fig. 17 einen in halber natürlicher Größe abgebildet, an dem das Meiste treu ist, besser im Jura tab. 29 fig. 8. Man sieht zweierlei Zähne, lange und kurze, die längern fassen durch flache Kerben in den entgegengesetzten Kiefer, die Zähne reichen über die Hälfte der Kieferlänge nach hinten. Das große Auge und weit dahinter die Gelenkfläche für den Unterkiefer stechen deutlich hervor. Allein in dieser Gegend kann man durchaus Nichts von Fiskennzeichen wahrnehmen, keinen Kiemendeckel, keine Kiemenhautstrahlen, sondern der Schädel macht sich hier wie bei einem *Amphibium*. Ich möchte gern an Brut von *Jäthhosauren* denken, allein die zweierlei Zähne, die bestimmte hinten so breite Form des Unterkiefers widerspricht dem, in der Augenparthie könnte man manche Analogieen damit finden wollen. Die Knochen des Schädels haben keine Gruben. Vielleicht glich sein Körper dem

*Belonorhynchus striolatus* Bronn Jahrb. 1858 pag. 7 aus dem schwarzen Kalkschiefer von Raibl, der außer dem Kopf hauchartig angefliegen erscheint. Doch gleicht der ganze Habitus dem beschuppten Geschlecht. Während der mitvorkommende *Pholidopleurus typus* Dr. l. c. pag. 12 wohl noch die hohe Seitenschuppe der *Aspidorhynchen* beibehält, aber ein kurzes gewöhnliches Maul hat. *Prionolepis* Egerton aus der Kreide von Burwell soll dagegen nur eine einzige feingesägte hohe Seitenschuppe haben.

### *Pleurolepiden*

oder Rippenschupper stehen an der Grenze der ächten Schuppenfische. Man sieht bei ihnen schon viel von den Gräten, allein die Schuppen sind nur hinten dünn, vorn dagegen haben sie eine sehr dicke grätenartige Leiste (Keif). Dester erhielt sich von den Schuppen nichts als diese Leiste, dann sehen die Leisten den Gräten außerordentlich ähnlich, und sind selbst von Agassiz damit verwechselt worden, allein sie bestehen nicht aus einem Stück, sondern aus schuppenlangen Theilen, was uns gleich enttäuschen kann. Auch Wagner (Abb. Münch. Abad. 1852 VI. 7) hat das richtig erkannt. Da der dünne Schuppenrand sich außerordentlich eng an die Leiste anschmiegt, so erkennt man außen oftmals kaum den Umriss der Schuppen, die Schuppen scheinen vielmehr ein zusammenhängendes Fell zu bilden, was mit Mühe entziffert

werden muß. Alle haben eine ausgezeichnete Rhombenform. Ihr Maul ist mit Pflasterzähnen bedeckt, die in sehr regelmäßigen Längsreihen stehen. Daher hat sie Agassiz in seine Familie der Phtnodonten gestellt, worunter jedoch viele heterogene Sachen vermischt worden sind. Die schönen Zähne finden sich in den Gebirgen häufig isolirt, mit angebrochenen Wurzeln, was sie schon im Allgemeinen von den Zähnen der Knorpelfische unterscheidet. Nur vorn in den Kiefern stehen wenige cylindrische oder platte Schneidezähne, welche unten sogar einem besondern beweglichen Knochenstück anzugehören scheinen, das Heckel (Denkschr. Wien. Akad. 1856 XI. 191) Vorkiefer nannte und höchst eigenthümlich sein würde. Posidonien-schiefer und oberer weißer Jura das Hauptlager. Vergleiche auch den heterocercen *Platysomus*.

1) *Gyrodus* Tab. 19 Fig. 1 Ag. (*γυρός* bucklig) kann als Muster dienen. Knorr Merkwürd. Tab. 22 bildet ihn schon ab, Blainville stellt ihn zum Stromateus, und die Arbeiter von Solnhofen nennen ihn Brachsen (*Cyprinus Brama*), mit dem er freilich nur entfernte Ähnlichkeit hat. Die Keifschuppen bedecken den ganzen Körper. Schwanz tief gegabelt, Rücken- und Afterflosse lang mit kurzen Strahlen; sie bilden alle drei zusammen die Hauptbewegungsorgane des Thieres, sind aber selten gut erhalten. Die paarigen Bauch- und Brustflossen sind auffallend klein, und bestehen nur aus mehreren Reihen sehr dünner gegliederter Strahlen. Fulcra fehlen allen Flossen. Die Leiste der Körperschuppen springt oben und unten in einer langen Spitze hinaus; oben ist der Vorderrand (Fig. 2 a) ein wenig ausgefleischt, weil sich hier die Spitze der darüber folgenden Leiste unterschiebt, daher zeigen die Schuppen von der Außenseite am Fische gesehen unten vorn einen zahnartigen Vorsprung. Die untere und obere Grenze erkennt man an einer kleinen Schmelzleiste, welche sich quer hinüberzieht an der Stelle, wo der Unterrand der nach oben folgenden Schuppe absetzt. Wäre diese Schmelzleiste nicht, so würde man den Umriss der Schuppe gar nicht erkennen können. In der Bauch- und Rückenlinie steht eine Reihe kleiner unpaariger Schuppen unten mit einem hohen feingezähnten Kamme endigend. Ueber die Form und Zahl der Gräten kann man kaum eine sichere Vorstellung bekommen, doch bricht vor der Afterflosse eine große Gräte 79 ohne Flossenstrahl durch die Schuppendecke, und im Nacken machen die besonders kräftigen Dornfortsätze mit den Schuppenleisten ein Netz regelmäßiger Rhomben, die man leicht verführt wird, für den Umriss der Schuppen zu nehmen, was sie aber nicht sind. Ebenso innerhalb der Rücken- und Afterflosse. Am Kopfe fällt vor allem das außerordentlich große Auge auf, oben von einer rauh punktirten Knochenplatte bedeckt, in der ich keine bestimmten Näfte erkenne. Vorn fällt diese Platte senkrecht zum Zwischenkiefer ab, und hinten stößt sie an die Schuppenreihen. In dieser Hinterregion sieht man wohl, daß sie in viele unbestimmte Plättchen zerfällt, deren Grenzen aber keine Sicherheit zulassen. Von den Riemendeckeln kann ich bloß das hohe schmale *Operculum* 28 nach seinen Umrissen unterscheiden, oben endigte es spitz, und an seinen obern Hinterrand grenzt mit gerader Linie die Platte der *Scapula* 47, ebenfalls ein längliches Dreieck, das aber seine scharfe Spitze nach unten kehrt. Hinter beiden zieht sich der lange schmale Stiel der *Clavicula* 48 hinab, die sich unten zu einem breiten Köffel erweitert, der mit seiner Spitze an die Medianlinie des Bauches herabreicht, aber auf der Oberfläche von einem noch in Reihen stehenden Schuppenfell überzogen wird.

Mehr unregelmäßig gestellte Schuppen ziehen sich dann von hier bis zur Kinnsymphyse über die ganze Kiemenhaut weg, die wahrscheinlich die Kiemenhautstrahlen bedecken, wenn welche vorhanden sind. Zwei solcher schmalen Strahlen findet man öfters an den hintern Unterrand des Operculum sich anschließend, allein von Sub- und Interoperculum weiß ich nichts zu sagen, ob die beiden schmalen Strahlen ihre Stelle vertreten? Der schmale Raum zwischen Augenhöhlen und Operculum ist mit kleinen Schuppen regelmäßig bedeckt, unter ihnen muß das Präoperculum verborgen sein, auch davon weiß ich nichts, denn der dreiseitige Knochen zwischen Kiefer und der untern Spitze des Operculum scheint mehr dem Quadratbein zu entsprechen. Maul nur wenig gespalten. Die Zähne zeigen auf der Kaufläche bucklige Sculpturen. Oberkiefer scheint keine Zähne zu haben; Zwischenkiefer, hinten mit großen kreisförmigen Blättern erweitert, hat etwa vier cylindrische Schneidezähne, die unten etwas angeschwollen und mit einer markirten einwärts gebogenen Spitze versehen sind, sie bleiben kleiner, als die ihnen im Unterkiefer entsprechenden. Im Obermaule finden wir außer diesen Schneidezähnen nur auf dem Vomer 5 zierliche Längsreihen von Zähnen (Fig. 7 a), mit welchen sie Krebs- und Muschelschalen zermalmten. Die Mittelreihe durchaus symmetrisch enthält etwa 10 Stück mit einem erhabenen Kreise als Kaufläche; die Randreihen haben dreiseitige in der Mitte ebenfalls mit einem erhabenen Kreise, ihre Abnutzung findet am meisten an der Außenseite statt; die Zwischenreihen enthalten die kleinsten von länglicher Form. Da die Vomer leicht herausfallen, so kann man diese Zähne am besten unter allen beobachten. Vorderzähne scheinen im Unterkiefer Fig. 8 jederseits vier zu sein, die außerhalb der Längsreihe scheinbar auf einem besondern Knochen (Vorkiefer) stehen, der Schmelzkopf auf der Innenseite rauh ausgebuchtet. Dahinter folgen in jeder Kieferhälfte vier Längsreihen, deren Zähne von vorn nach hinten bedeutend an Größe zunehmen: die erste äußere Reihe hat Zähne mit einem stark comprimierten Kreise, der sich außen zu einer stumpfen Spitze erhebt; die Zähne der zweiten Reihe sind außerordentlich klein; die Zähne der dritten Reihe sind kaum größer als die der ersten, und haben einen comprimierten auf der Kante punktirten Kreis; die vierte Reihe hat wieder kleine Zähne, ich habe mich zwar nicht von dem doppelten Auftreten dieser vierten überzeugen können, allein da die Zähne unsymmetrisch sind, so kann es wohl keine Medianreihe sein. Demnach hat das Untermaul acht Längsreihen, wie das auch Agassiz bei Mäulern (Rech. II Tab. 69 a Fig. 26) großer Individuen schon annimmt. Die Zähne taugen sich insonders bei großen Thieren bedeutend ab. Species gibt es eine ganze Reihe im obern weißen Jura: bei Rehlheim, Solnhofen, Cirin, Nusplingen findet man sie ganz, bei Schnaitheim, Solothurn, Hannover zc. meist nur die Zähne.

*Gyr. rugosus* Tab. 19 Fig. 1 Ag. Rech. II Tab. 69, Stromateus hexagonus Blainv. Verst. Fische pag. 73. Ist wohl der kleinste, seine Schuppen sind mit netzförmigen Schmelzleisten bedeckt, die übrigens bei den meisten Species sich wiederholen. Es kommt noch eine höhere fast kugelförmige Abänderung vor, die Agassiz *frontatus* zu nennen scheint.

*Gyr. medius* Tab. 19 Fig. 2 a—c von Rehlheim. Ich habe davon eine Schuppe und eine Unterkieferhälfte abgebildet. Wegen der dünnen Ränder ist freilich ein genauer Schuppenumriß nur in den günstigsten Fällen ermittelbar. Ich schätze seine Länge auf 15". Das unvollkommene Unter-

Kieferfragment beweist doch vier Reihen Zähne in der Kieferhälfte. Die äußeren haben außen eine markirte stumpfe Ecke; die Zähne der zweiten Reihe einen elliptischen Umriss, und eine sehr runzelige Kaufläche; die dritte Reihe ebenfalls runzelige Kauflächen; die vierte Reihe kleiner Zähne scheint nicht weit nach hinten zu reichen. *G. rugulosus* Ag. Rech. II Tab. 69 a Fig. 16 aus dem Grünsand? von Regensburg ist vielleicht ein Zahn von ihm.

*Gyr. titanius* heißt Wagner (Abh. Münch. Akad. VI tab. 1 fig. 1 und IX. 331) die großen der Münchener Sammlung. Häberlein lieferte ein vollständiges Exemplar von knapp 3' Länge und  $1\frac{1}{2}$ ' Höhe, die Höhe der Schwanzflosse beträgt 15". Unter den bekannten ganzen dürfte dieses das größte sein. Der Nusplinger (Fraas, Jahrb. XI. 94) ist 2' 2" lang. Dagegen kommen vereinzelte Kieferreste mit Zähnen vor, die auf noch größere Exemplare schließen lassen. Unter den zahllosen Namen zeichne ich nur aus:

*Gyr. umbilicus* Tab. 19 Fig. 3 Ag. Rech. Tab. 60 a Fig. 27. Unser Bomer stammt von Schnaitheim, die Kauflächen haben noch nicht viel gelitten, nur ihre ersten Rauigkeiten verloren, die vordern sind bereits stärker angegriffen, als die hintern, und bei den äußeren ist auf der Kaufläche schon die Keimhöhle sichtbar geworden. Graf Mandelslohe besitzt ein Bomer mit 10 Zähnen in der Medianreihe aus dem obern weißen Jura von Wippingen (Jahreshefte 1845 pag. 152 Fig. 2) einer ähnlichen Species angehörig. Es ist 42" lang, das gäbe einen Fisch von 42" Länge. Zu ihm gehören Schneidezähne etwa von der Größe wie Fig. 6 a b. Nun kommen zwar noch viel größere ähnliche vor, doch sollen diese nach Agassiz (Rech. II Tab. 72 a Fig. 52) zum *Pycnodus* gehören, was mir auch wegen der bedeutenden Größe nicht unwahrscheinlich ist.

Aus dem Muschelkalk von Schlesien beschreibt H. v. Meyer (Palaeontogr. I Tab. 28 Fig. 16) einen *Hemilopas Mentzeli*, dessen Zähne ganz die Form unserer Schneidezähne wiederholen, nur daß der Schmelz gestreift ist. Es wäre sehr bemerkenswerth, wenn wie beim *Gyrolepis* die gestreiften Zähne an *Lepidotuspflasterzähne* erinnerten, hier auch auf Analoga der *Pleurolepiden* gestofen würde.

*Gyr. jurassicus* Tab. 19 Fig. 5 Ag. Rech. II Tab. 69 a Fig. 26 von Solothurn und Schnaitheim scheint nach einzelnen Unterkieferzähnen zu urtheilen noch größer geworden zu sein. Allein die Zähne dieser alten Thiere sind oft außerordentlich abgekaut, und verlieren doch dabei auf der Oberfläche den Glanz ihres Schmelzes nicht.

Es werden übrigens noch ausgezeichnete Kieferstücke aus dem Speetonclay (Neocomien) von Yorkshire abgebildet; im Bläner, in der weißen Kreide, selbst im Londonthon von Sheppy sollen nach Agassiz vorkommen. Wagner's *Mesturus* (*μειστός*) von Eichstedt weicht nicht ab, er hat blos statt der Gabelung einen gefüllten Schwanz. Unter

2) *Microdon* wollte Agassiz die kleinere Species von Solnhofen abtrennen, welche jedoch in nichts sich unterscheiden, namentlich auch die Keifschuppen über den ganzen Körper haben. Nur einer von Rehlheim *M. elegans* Rech. II tab. 69 b über 1 Fuß lang, hat die Keifschuppen blos auf dem Vorderrumpf und die Gräten ohne Wirbelkörper treten deutlicher als bei *Gyrodus* hervor. Nach Debel trägt der Bomer nur 3 Reihen platter Zähne, wovon jedoch die Fig. 65. Mittelreihe abwechselnd doppeltzähmig wird. Vorderzähne weißel-



förmig. Gleiche Gaumen zeigt *Pycnodus Preussii* Münster (Beit. VII tab. 2 fig. 25) vom Lindnerberge bei Hannover, daher wurde von Heckel der Name auf diese beschränkt. Nur sind es dann nicht blos „Kleinzähner“, sondern es gehören die größten Gaumenstücke dazu, die freilich unter einander gar mannigfach abweichen: *Pycnodus irregularis* tab. 23 fig. 3 im Weißen Dolith *s* von Schnaitheim, den ich schon im Jura pag. 781 abgebildet habe, würde dann ein *Microdon* sein. Die großen dreieckigen Zähne der Medianreihe geben den Anhaltspunkt: hinten wechselt damit ein Paar; vom zweiten Paare scheint der rechte ausgefallen; das dritte Paar vorn war auffallend klein und rund. Auch in den äußern Reihen fehlt genaue Correspondenz. Ganz anders ist *Microdon cavatus* tab. 23 fig. 4 von Solothurn. Er führt uns bei typischer Verwandtschaft zu andern Wahrnehmungen. Die drei großen Medianzähne sind querelliptisch; zwischen den vordern stehen aber zwei Paare, ein großes und kleines; das Paar hinter dem hintersten correspondirt nicht. Das Bein zwischen den Zähnen zeigt tiefe unregelmäßige Gruben, aber einen Ersatzzahn konnte ich nirgends finden. Im Hinblick auf *Sphärodus* ist das sehr eigenthümlich. *Microdon alternans* tab. 23 fig. 1 daher, scheint anfangs (hinten) mit den Zähnen der Mittelreihen regelmäßig zu alterniren, allein kaum zweimal so ist die Regelmäßigkeit schon unterbrochen. Solche Gefeklosigkeiten stören die Sicherheit der Bestimmung. Dabei zeigt die Kaufläche auffallende Sculpturen, welche eine Annäherung an *Gyrodus* entschieden anbahnen. Jeder Zahnwechsel konnte jedoch die Sache wieder etwas anders gestalten. In die Nähe solcher gehören wahrscheinlich die vierreihigen Unterkieferhälften tab. 23 fig. 5. Die jungen Zähne sind sehr rauh, lauen sich aber bald glatt. Die Symphyse des Knochens macht innen einen starken Vorsprung.

*Pycnodus Rhombus* tab. 23 fig. 2 Ag. Rech. II tab. 72 fig. 5—7 aus einem bituminösen Kalkschiefer (Neocomien?) von Torre d'Orlando bei Neapel ist ein in alle Welt zerstreutes kleines Fischchen, das wegen seines Körperbaues ein gutes Bild der grätigen Abtheilung gäbe. Aber die runden Zähne zeigen auf der Kaufläche einen Kreis von zierlichen Perlknoten, was Heckel zum subgenerischen Namen *Stemmatodus* (*στέμμα* Kranz) veranlaßte. Es erinnert das noch an *Gyrodus*, aber die Unterkiefer haben nur je drei Reihen Zähnen. Die Reiffschuppen erscheinen nur am Vorderhals, kreuzen oben die hohen Dornfortsätze, und gehen unten den Rippen fast parallel. Die Gräten haben vorn flügelartige Anhänge, welche leicht mit Schuppen verwechselt werden. Die rauhen Kopfplatten zeigen gedrängte Gruben nach Art der *Crocobile*.

3) *Pycnodus (πυκνός gedrängt)* hat schon Agassiz am Zeus platessus des Tertiärgebirges vom Monte Volca dargelegt. Heckel (Denkschr. Wien. Akad. XI. 204) hat dann den Namen nur auf diese jüngern beschränkt, weil der Knorpelstrang von den Wirbelbögen vollständiger umfaßt werde, als das bei den ältern der Fall sei. In der Praxis läßt sich jedoch die Sache meist nicht entscheiden. Vorderzähne Meißelförmig, die großen Plasterzähne bohnenförmig querelliptisch, die kleinern rundlich, aber alle mit glatter Kaufläche. Die Gaumenplatte fünfreihig, der größere Durchmesser der einzelnen Zähnen folgt der Längsaxe des Mauls; die Unterkieferhälfte mit drei Zahnreihen, wovon die inneren größten ihren größten Durchmesser quer gegen die Kieferrichtung stellen. Schwanzflosse minder gabelförmig, die Gabel in der Mitte

zweimal leicht ausgebuchtet. Von den Schuppen zeigen sich nur die Reihe auf der Vorderseite, wo sie am Rücken die hohen Dornfortsätze scharf kreuzen, in der Kehlgegend aber fast gleiche Richtung damit haben. *P. plattessus* Ag. Rech. II tab. 71 fig. 1—4 vom Dolca verengt sich hinten stärker als bei jurassischen Pycnodonten. *P. orbicularis* ist dagegen minder schlant. Er wurde von Volta zum Diodon gestellt, allein schon Blainville erhob es zu einem besondern Geschlecht *Palaeobalistum*, was Heckel wieder einführt, da sich die Schwanzflosse hinten füllt und abrundet, und die Mittelreihe des Gaumens quer stehen soll. Besonders häufig und vortreflich erhalten ist der höchst ähnliche *Palaeob. Ponsortii* Heckel Denkschr. Wien. Akad. XI. pag. 236 aus dem Bisolithenkalk des Mont Aimé, wo er in sandhaltigen Mergelplatten mit *Gavialen* pag. 132 vorkommt. Das Fischchen wird kaum 0,12 lang und 0,09 hoch, dennoch kann man sich leicht von dem getrennten **Vorkiefer** überzeugen, der in jeder Hälfte zwei scharfe Schneidezähne hat. Die Mittelreihe der **Unterkieferzähne** hat Sculpturen auf der Kaufläche.



Fig. 66.

breiten Flügelsäume auf der Vorderseite der Dornfortsätze darf man nicht mit Schuppen verwechseln. Besonders kräftig sind die aufsteigenden Knochenäste des letzten Kielschildes zwischen Bauch- und Afterflosse.

*Coelodus* nannte Heckel typische Formen mit glatter Kaufläche, von denen besonders die inuern zwei Reihen am Unterkiefer ein bohnenförmiges Ansehen gewinnen. Der prachtvolle 0,52 lange und 0,32 hohe *C. Saturnus* Denkschr. Wien. Ak. XI. 207 aus dem bituminösen Kalkschiefer der Kreideformation von Goriansk auf dem Karste gilt als Typus. Auch *Pycnodus Mantellii* Ag. Rech. II 72 a fig. 14 aus dem Wälderthone von Tilgate zeigt drei Reihen solcher länglichen von Innen nach Außen an Größe abnehmenden Bohnenformen.

*Mesodon* Wagner Abh. Münch. Akad. VI. 56 und IX. 345 im Jura scheint im Unterkiefer nur eine Hauptreihe großer Bohnenzähne zu haben, daneben aber noch vier Reihen kleiner, wie *Pycnodus didymus* Ag. Rech. 72 a fig. 24. Egerton's *Pycnodus liassicus* (Mem. geol. surv. Decade VIII) soll dazu gehören. Während dagegen

*Pycnodus Hugii* tab. 19 fig. 10 Ag. Rech. II tab. 72 a fig. 49 von Solothurn, Schnaitheim, Lindnerberg zc. vier hat. Dabei besteht aber die innerste nur aus sehr kleinen Schmelzwarzen, die übrigens frühzeitig abgekaut werden, weil sie hervorragen. Durch starkes Ablauen entsteht gewöhnlich ein Schmelzring. Die dritte Reihe (tab. 23 fig. 8) von außen (Hauptreihe) besteht aus länglichen Zähnen, die etwas schief hinter einander folgend schnell von vorn nach hinten an Größe zunehmen, und durch ihre kohlschwarze Schmelzfarbe zu den schönsten Denkmälern der Vorzeit gehören. Die Anfaugung beginnt nicht auf der Oberfläche, sondern am Außenrande, und die vordern kleinen sind bereits ganz verstimmt, während an den hintern größern kaum eine Angriffsfläche bemerkt werden kann; die zweite und erste Reihe haben mehr rundliche Zähne, die vorn schnell klein werden, und dann die Reihen nicht mehr recht einhalten, es schieben sich auch zwischen die größern hin und wieder einzelne kleine. Die zweite Reihe kleinster Zähne steht viel tiefer als die erste Randreihe, es bildet sich hier durch das Rauen eine förmliche Furche aus. Das Obermaul tab. 23 fig. 7 ist schwieriger zu bestimmen, doch steht in der Mitte des Bomer die Hauptreihe bohnen-

förmiger Zähne, welche alle an Größe übertreffen, diese Reihe sollte symmetrisch sein, allein man findet das selten in vollkommenem Grade, daneben folgen jeberseits mehrere Reihen runder, von denen die jungen eine graupelige Oberfläche zeigen, die alten sind um so stärker abgekaut. Die Unterkieferknochen sehr kräftig haben außen eine Furche. Oftmals fehlen einzelne Zähne in den Reihen, wie tab. 23 fig. 9 zeigt; sie waren wahrscheinlich schon bei Lebzeiten des Thieres ausgefallen, ohne ersetzt zu werden. *Pycnodus* species kommen selbst in den Schieferen von Stonesfield, also im mittlern braunen Jura vor.

Es findet sich übrigens unter den Zähnen des obern weißen Jura noch manches Auffallende und Schöne, das man aber nicht sicher bestimmen kann, z. B. *Pycnodus granulatus* Münst. Beitr. VII Tab. 3 Fig. 11 von Hannover, dicke Bohnen vom verschiedensten Umriß, oben mit rauher Oberfläche. Sie liegen auch bei Solothurn und besonders schön und groß bei Schnaitheim. Sehr auffallend sind bei Schnaitheim die glatten Schmelzmützen Tab. 19 Fig. 11 und 12, man könnte sie *Pycnodus mitratus* nennen, auf der Innenseite sind sie ein wenig ausgebuchtet, und erinnern insofern an Schneidezähne. Sie kauen sich stark ab, und dann tritt auf der Kaufläche ein Schmelzring hervor. *Typodus splendens* Jura pag. 781 tab. 19 fig. 6 von Schnaitheim hat in der Medianreihe des Gaumens flache runde Zähne, die sich zeitig bis zu einem äußern Schmelzringe abkauen tab. 23 fig. 6.

*Periodus Königii* nennt Agassiz (Rech. II Tab. 72 a Fig. 61) Zähne aus dem Londonthon, die wie ächte *Pycnodus*-Zähne aussehen, welche nur auf der Oberfläche regelmäßig angekauft sind, wodurch ein Schmelzring entsteht.

*Sphaerodus* Ag., Zähne mit kugliger Oberfläche. Wenn man die *Lepidotus*-Zähne wegnimmt und die rundlichen von *Typodus*, so wie alle aus der Molasse, so bleibt für dieses Geschlecht wenig sicheres über.

4) *Pleurolepis*. Im Lias kennt man schon längst ein Fischchen, *Tetragonolepis semicinctus* Ag. Rech. II Tab. 22, der sich namentlich in Schwaben häufig findet. Er hat mit dem Geschlechte *Tetragonolepis* (*Dapedius*) wenig gemein, sein Schuppenbau stimmt durch die starke Rippe auf der Vorderseite und durch die dünne Schmelzlamelle mit dem von *Gyrolepis*. Es finden sich auf der Bauchlinie unpaarige Schuppen mit stark-gefügter Mediankante. Viele Gräten brechen unter den dünnen knochenartigen Schuppen hervor, doch sind wegen der schlechten Erhaltung scharfe Beobachtungen nicht möglich, namentlich fehlt es am Kopfe, daher weiß ich auch über die Zähne nichts Verlässliches, doch sind Plasterzähne vorhanden, wenn gleich in den Kiefern, wie bei *Dapedius*, cylindrische Zähne stehen. Der kleine *Pl. semicinctus*, im Mittel 3" lang  $1\frac{3}{4}$ " hoch ist der gewöhnlichste. Die Wirbelsäule steht hoch oben, deren Dornfortsätze die Schuppenrippen mit rhombischen Feldern schneiden. Der Bauch springt vorn unten außerordentlich stark vor. Der größere *Pl. cinctus* Jura 230 wird 10"—12" lang, 7" hoch, hat Fulcrum auf der Oberseite des Schwanzes, die Schuppen sind auf der Oberfläche gekörnt, die Wirbelsäule stets sichtbar, daher die Schuppen dünn. Der Typus scheint zwar der gleiche, doch ist eine genaue Vergleichung nicht möglich. Wagner (Münchener Gelehrte Anzeigen 1860 Januar) erhebt sie zu einer besondern Familie Griffelzähler (*Stylodontes*), weil die Zähne des

Außenrandes griffelförmig zugespitzt seien, und zählt dazu auch den heterocercen *Platysomus*.

b) Mittelfische. Schuppen und Gräten sind hier gleich gut erkennbar, die Wirbelkörper pflegen zerstört zu sein. Sie haben meist lange Kiefer mit spitzen Zähnen, und gehören dann zu den räuberischen Fischen (*Sauroiden*).

### *Caturus* Ag.

Bei Solnhofen und Kehlheim der räuberischste Fisch nach den langen Unterkiefern zu schließen, die mit hohen Hecelzähnen wie beim Hechte bewaffnet sind. Die Zähne des Ober-, Zwischenkiefers und der Gaumenbeine sind zwar kleiner, aber ebenfalls spitz. Auch auf dem medianen Stück des Zungenbeines stehen, wie bei den Forellen, nur in viel größerer Zahl zwei lange Reihen spitzer Hecelzähne, die man gar leicht beobachten kann, weil sie unmittelbar hinter der einfachen Reihe der Kiefer hervorbrechen. Auf dem Vomer finde ich dagegen nur ganz kleine, mehr Warzen als Spitzen, doch könnten an den Rändern auch einzelne größere Spitzen gestanden haben. Die Kopfknochen sammt den Operculen sind außerordentlich kräftig, und die Zahl der Riemenhautstrahlen beträgt vielleicht viel über 20. Die Sclerotica des Auges war durch einen schmalen starken Ring verstärkt, diesen Knochenring findet man gewöhnlich aus der Augenhöhle herausgefallen. Die Wirbelkörper sind kurz und hoch, aber im günstigen Falle blieb ein hohler Knochenring von ihnen zurück (Wagner, Abh. Münch. Akad. IX. 699), etwa 20 Rückenwirbel und 27 Schwanzwirbel. Die Brustflossen gliedern sich nicht quer, sondern schlißen sich nur an den Enden, und haben keine Fulcra, die unpaarigen sind dagegen eng gegliedert und mit ausgezeichneten Reihen doppelter Fulcra versehen. Die Rückenflosse steht über der Bauchflosse, und davor steht eine Reihe Zwischenfortsätze bis in den Nacken, die keine Flossen tragen. Schwanz tief gegabelt. Die Schuppen sind nicht eckig, sondern länglich rund (Tab. 20 Fig. 22), sehr dünn, und da sie häufig vom Felle abfallen, so kann man sie gut studiren; wenn sie dagegen auf dem Felle sitzen, so haften ihre Ränder sehr aufeinander. Eine solche Schuppenbildung gleicht der lebender Cycloiden im hohen Grade, auch finden sich von einer Schmelzschicht nur kaum merkbare Spuren. Das Geschlecht gleicht insofern den lebenden Rundschuppen entschieden mehr, als den ächten Eelchuppen. *C. furcatus* Ag. Rech. II Tab. 56 a von Kehlheim, über 1 1/2' lang. Er findet sich dort in einem so vortrefflich erhaltenen Zustande, daß man von ihm eine höchst getreue Anatomie entwerfen könnte. Von Eeligkeit der Schuppen kann man gar nicht mehr reden, sondern das Fell macht sich äußerlich ganz wie bei Cyprinoiden. Die Rückenflosse hat 21, und die Afterflosse 14 Zwischenfortsätze. Der Darmanal ist gewöhnlich seiner ganzen Länge nach vom After bis zur Magengegend erhalten, auch die Stelle, wo sich der Magen herumkrümmt, sieht man noch. *Caturus latus* Ag. Rech. II Tab. 56 von Solnhofen, ein kleineres Individuum, das aber wahrscheinlich von dem Kehlheimer nicht verschieden ist. Ueberhaupt kommt bei Solnhofen der Fisch häufig und von verschiedenster Größe vor, aber stets zerrissen. Doch kann man grade bei solchen Exemplaren einzelne Knochen vortrefflich studiren. Mein größtes erworbenes Exemplar ist 2 1/2' lang, der tief ge-



gabelte aber äußerst zierlich gegliederte Schwanz  $\frac{3}{4}$ ' hoch. Aber sie werden noch viel größer: Häberlein besaß einen, ohne Schwanz schon gegen 9' lang, den Wagner (Münch. Abt. IX. 671) als *Eugnathus titanius* beschreibt, da sein Körper schlanker ist. *Eurycormus* und *Liodesmus* Wagner (Münch. Abt. IX. 707) sollen sich den Caturen eng anschließen. *Strobilodus giganteus* Wagner Münch. Abt. VI. pag. 75 von Solnhofen hat gewaltige Kegelfähne im Kiefer, sein schlanker Körper wird 3' lang. Ein großer Schädel von Nusplingen Jura tab. 97 fig. 12 hat ähnliches Zahnwerk, was Wagner jedoch mit seinem *Eugnathus* vergleicht. Richtige Bestimmungen sind hier nur bei reichlichem Material möglich.

### *Pachycormus* Ag.

Ist der Raubfisch des Lias, übrigens ganz nach dem Typus des *Caturus* gebaut. Die Wirbelkörper sind aber auffallend kürzer, die Gräten stehen daher viel gedrängter, und die eckigen Schuppen bleiben viel kleiner. Die großen Brustflossen an den Enden nur fein geschligt und nicht gegliedert; die unpaarigen zwar gegliedert, aber die einzelnen Glieder auffallend lang. Rücken- und Aterflosse haben etwa 26—30 Zwischenfortsätze, sind also zahlreicher als bei *Caturus*. Bauchflossen habe ich zwar noch nicht gefunden, allein sie werden nicht fehlen. Zwischenfortsätze gehen vor der Rückenflosse bis in den Nacken fort, vor der Flosse sogar in zwei Reihen übereinander. Die Kiemendeckel sehen lederartig aus, und sind mit feinen Grübchen bedeckt: das *Operculum* dreieckig und fast kleiner als das *Suboperculum*, das sich namentlich bedeutend in die Länge entwickelt. Das *Präoperculum* kann man wohl noch finden, das *Interoperculum*, wenn es überhaupt vorn das *Suboperculum* decken soll, muß sehr klein sein. Auch lederartige Wangenplatten sind da. Am meisten fällt jedoch die ungeheure Zahl der Kiemenhautstrahlen auf, ich zähle an einem Exemplare bis 55. Den kräftigen Knochen des Zungenbeinhornes kann man häufig sehen. Das Maul tief gespalten und mit langen Hefelzähnen besetzt.

*Pach. curtus* Ag. Rech. II Tab. 59, Jura pag. 235. Ein gedrängener 10" langer und  $2\frac{1}{2}$ " hoher Fisch, liegt gewöhnlich in den Stinksteinplatten. Er sollte *Pach. Knorri* heißen, denn dieser hat ihn bereits (Verkwürd. I Tab. 32) sehr erkenntlich abgebildet. Seine letzten Dornfortsätze sind zu einer hohen dreieckigen Knochenplatte verwachsen. Vereinzelte Gliederungen der Schwanzstrahlen bemerkt man nur bei großer Aufmerksamkeit. Yorkshire, Voll. Die deutschen haben viel mehr Gräten als Agassiz zeichnet. Von dieser kleinsten Art bis zur größten sind nun alle möglichen Zwischenstufen zu finden. So kommt im Stinkstein ein fünfzehnzolliger vor, der Darmkanal mit Inhalt ist daran noch zu sehen (Jura tab. 32 fig. 1), vor der Aterflosse eine 4" breite und 5" lange unpaarige Schuppe; eine zolllange und bis 5" breite symmetrische Platte unter der Kehle, von der Form einer nach den Wirbeln hin verengten Lingula (Jura tab. 32 fig. 2). Den 25 zölligen *Pachycormus* (Agassiz Rech. II Tab. 59 a) beschrieb Blainville (Fische pag. 50) schon weitläufig aus Burgund als *Elops macropterus*, er ist in Deutschland, Frankreich, England einer der gewöhnlichsten. Die Schwanzstrahlen gleichen langgegliederten Drähten, und die ungegliederten Strahlen der großen Brustflossen übereinander geschobenen Siedeln. Die

Schwanzwurzel ist nicht so eng, als sie Agassiz zeichnet. Sie liegen mehr in den weichen Schiefeln. Ich finde in dem Magen eines solchen noch den  $4\frac{1}{2}$ " langen unverbauten und wohl erhaltenen Schulp eines Lolliginites Schübleri, woraus man auf den großen Umfang des Magens schließen kann. Er hat 55 Kiemenhautstrahlen. Es kommen von dieser Species auch junge Exemplare vor. Allein es gibt noch viel größere: Agassiz (Rech. II Tab. 58 b Fig. 4) hat ein 4" langes Kieferstück *Saurostomus esocinus* genannt, schon Dr. Siebel (Fauna Boro. Fische pag. 197) stellt es mit Recht zum Pachycormus; unser Pach. Bollensis Jura pag. 237 ward noch um ein Drittel größer, die Hefelzähne erscheinen in vortrefflicher Schönheit (Tab. 20 Fig. 16). Diese Kiefer deuten auf Individuen von 4' Länge. Daß solche Größen vorkommen, beweisen allerlei Grätenbruchstücke: so habe ich ein Stück, das von der Vorderseite der Afterflosse bis zur Schwanzwurzel reichlich 13" mißt, das gibt einen Fisch von mehr als 4', die Höhen der verwitterten Wirbelkörper betragen daran reichlich 1". Ja einzelne Knochenstücke deuten auf noch größere Thiere hin. In Beziehung auf Größe, Gefräßigkeit und Menge würde also dieser Fisch vollkommen dem Caturus von Solnhofen gleichstehen. Agassiz bildet (Rech. II Tab. 60) einen *Sauroopsis longimanus* von Solnhofen ab, welcher dem Pachycormus in allen Beziehungen dergestalt gleicht, daß ich ihn nicht scheiden würde. Dagegen kann man den Pachycormus heterurus Ag. Rech. Tab. 58 a aus dem Lias wegen der dicht gegliederten Schwanzstrahlen nicht zum Geschlecht stellen, während ein anderer kleinerer Raubfisch wohl seine Stellung hier hat, ich meine

*Thrissops micropodius* Tab. 20 Fig. 18 Ag. Rech. II Tab. 65, Jura pag. 237. Er hat die schlankte Körperform eines Hechtes, auch steht die Rückenflosse hinter der Afterflosse. Die Schwanzstrahlen sind zwar ziemlich zahlreich gegliedert, aber doch ganz nach Art des Pachycormus, auch stehen in den langen Kiefern Hefelzähne. Gräten äußerst zart, und von den sehr kurzen Wirbelkörpern hat sich ein ausgezeichneter Knochenring erhalten, woran man in Schwaben diesen häufigen Liasfisch so leicht wiedererkennt. Man könnte ihn darnach passend Cyclospindylus heißen. Wegen der tiefen Spaltung des Maules mit den langen Zähnen darin kann es kein Thrissops sein. Wäre die engere Gliederung des Schwanzes nicht, so dächte man an jüngere Pachycormus, da die Stellung der Rückenflosse nur äußerst selten gesehen werden kann. Hr. Fedel (Sitzungsber. Wien. Akad. Oktobr. 1850 pag. 6) zählt zwar noch eine ganze Reihe ringförmige Halbwirbel auf, allein dies ist der deutlichste.

### *Megalurus* Ag.

Die Strahlen des ungegabelten Schwanzes stehen sehr locker über einander, der tief gespaltene Mund hat aber lange Zähne, weshalb der Fisch leicht mit Caturus verwechselt werden kann. Wirbelkörper vorhanden, aber verdrückt und schwach verkalkt. Rippen kurz. Die Schwanzwirbel verjüngen sich am Ende sehr schnell und kehren sich nach oben, Schuppen mehr rund als eckig. Findet sich im obern weißen Jura. Agassiz zeichnet einen *Meg. lepidotus* Rech. II Tab. 51 a, den ich nur durch die locker gestellten Schwanzstrahlen von Caturus furcatus unterscheiden könnte. *Meg. brevi-*

*costatus* Ag. l. c. Tab. 51 Fig. 3 von Solnhofen und Rehlheim, ein kleiner etwa 6" langer Fisch, der bei Solnhofen in den feinsten lithographischen Platten fein Lager hat. Häberlein besaß daraus ein Exemplar, was er in Rücksicht auf Schönheit der Erhaltung mit Recht als das non plus ultra ansah (M. elegantissimus Wagner Münch. Abt. IX. 720), denn die braune Farbe des Fisches tritt auf dem reinen Grunde des Schiefers in wunderbarer Pracht hervor. Den vorläufig Strobilodus suevicus Jura pag. 809 genannten Kopf von Nusplingen hält Wagner für *Megalurus*.

*Macrosemius rostratus* Ag. Rech. II Tab. 47 a Fig. 1 hat ebenfalls die Form des *Megalurus*, die Flossenstrahlen stehen gespreizt auseinander, allein eine hohe Rückenflosse nimmt die ganze Länge des Rückens ein, ich zähle darin 39 von einander stehende Strahlen. Das ist eine ganz ungewöhnliche Erscheinung in alten Formationen! Mund zwar nicht tief gespalten, aber mit Heczelzähnen besetzt. Schuppen viereckig. Ich habe ihn bei Rehlheim gefunden. Agassiz nennt aus derselben Formation noch *Notagogus* und *Propterus*, beide wie es scheint mit zwei getrennten Rückenflossen, von denen die vordere auch hart an das Genick herantritt, was wenigstens eine große Verwandtschaft mit *Macrosemius* andeutet. Auch sind es gleichfalls keine ausgebildeten Schuppenfische. Schwanz gabelförmig. *Histonotus* hat stark gezähnte Schuppen, Münch. Abt. IX. 649.

### *Macropoma* Ag.

*Πόμα* Operculum. Dieser merkwürdige Fisch der weißen Kreide von Lewes (Rech. Poiss. foss. II tab. 65 a) scheint sich hier anzuschließen. Ungefähr von der Form eines Karpfen, aber mit zwei Rückenflossen, und einem fächerförmigen ungegabelten Schwanz, in welchen der wirbellose Knorpelstrang tief eindringt. Die Strahlen der Rückenflossen sind außen mit rauen Zähnen besetzt, gabeln sich unten, bestehen also wie bei vielen Ganoiten aus zwei getrennten Lagen. In den Riefen stehen kleine Heczelzähne. Die Schuppen mit dicken Warzen vermögen das Skelet nicht zu verdecken, man sieht aber nicht bloß Skelet, sondern auch Theile der Eingeweide, Darmkanal, Magen, selbst Gefäße. Höchst eigenthümlich sind die 1—2 Zoll langen Koprolithen dieses Fisches, die kleinen Lannenzapfen ähnlich sehen, wofür sie lange gehalten wurden Tab. 22 Fig. 24. Allein näher betrachtet bestehen sie aus einem spiralförmig eingewickelten Blatte, woraus hervorgeht, daß der Fisch am Ende des Darmkanals, wie die Haifische, mit einer rechts gewundenen Spiralklappe versehen war. Hauptspecies *Macr. Mantelli* ist in England häufig zu finden, aber selten ganz. Mantell beschrieb ihn längst unter *Amia Lewesiensis*. M. speciosus Reuß Denkschr. Wien. Abt. XIII liegt im Böhmischen Pläner.

*Undina penicillata* nannte Münster (Jahrb. 1834. 539) einen Fisch von Rehlheim, den er später (Beiträge V. 56) als *Coelacanthus striolaris* abbildet. Ständen nicht die stark granulirten Pflasterzähne im Maule, so würde er allerdings dem alten Zechsteingeschlecht auffallend gleichen. Keine Spur vom Wirbelkörper. Wie bei vorigen sitzt von den zwei Rückenflossen die vordere im Nacken. Philoriere fand bei Cirin über der gewöhnlichen Brustflosse noch eine abge sonderte „nageoire scapulaire.“ Der Schwanz

gleicht einem langen Dreieck, welches die Chorda bis zum Ende durchbohrt, das wie ein Pinsel hinausragt. Magenstelle sichtbar. Unter

*Coelacanthus* Ag. Rech. II tab. 62 begreift man Grätenfische des Zechsteins von gleicher Formation des Schwanzes, dessen Strahlen durch eigentümliche Zwischenknochen getragen werden. Der Name soll auf die hohlen Gräten anspielen, was jedoch später auch bei andern Fischen gefunden wurde. Es wären die ächten Nacktwirbler, deren diphyccerte Bildung ein niedriges Entwicklungsstadium andeuten könnte. Nach Huxley sollen die Schwimmbblasen verkümmern, was an die steifwandigen Lungen des Lepidosiren (Jahrb. 1862. 375) erinnert.

c) Grätenfische. Die Schuppen liegen nur wie eine dünne Haut über den scharf erhaltenen Gräten, deren Wirbelkörper zugleich vortrefflich blieben. Wagner stellt sie bereits zu den Teleostiern. Der Amerikanische Rahlhecht (*Amia*) erscheint wie ein Nachzügler.

#### *Thrissops* Ag. Tab. 20 Fig. 19.

Hier muß man den *Thr. formosus* Ag. Rech. II Tab. 65 a von Rehlheim zu Grunde legen, dessen einzelne Gräten wie bei einem lebenden Fische gezählt werden können. Die Afterflosse sehr lang mit 29—31 Flossenträgern, nur die ersten großen Flossenträger haben lange Flossenstrahlen, die hintern sind kurz. Diesen kurzen steht die kleinere Rückenflosse mit 13 Flossenträgern gegenüber. Rippen liegen sehr regelmäßig paarweis unter den Wirbelkörpern, 30—32 Paare, hinter dem letzten Paare schmiegt sich der große Flossenträger der Afterflosse an den ersten untern Dornfortsatz. Vor dem ersten Rippenpaare stehen noch drei Wirbelkörper, die keine schlanken Rippen haben, wir zählen damit im Maximum 35 Rückenwirbel. Die Dornfortsätze vorderhalb der Rückenflosse bestehen aus drei Stücken: aus paarigen Schenkeln, zwischen welchen das Rückenmark verläuft, und die oben größtentheils nicht mit einander verwachsen, zwischen die Schenkel fügt sich der kräftige unpaarige Dornfortsatz, der also den Zwischenfortsätzen (ohne Flossenstrahlen) entspricht. Da die Rückenflosse weiter hinten steht als die Afterflosse, so zählt man hinter den Rippen noch vier Wirbel mit solchen Dornfortsätzen, also bei 32 Rippenpaaren 39 solcher Dornfortsätze. Neben der Wurzel jedes paarigen Schenkels findet sich noch eine haarförmige Muskelgräte, wir haben solcher Muskelgräten folglich auch 39 Paare, wodurch die Beobachtung der Schenkel ein wenig erschwert wird. Daraus erklärt sich die falsche Darstellung bei Agassiz. Schwanzwirbel mit einfachen untern Dornfortsätzen zählt man etwa 27, davon sind die ersten 22 Dornfortsätze dünn, der 23ste wird plötzlich bedeutend dicker, doch herrscht in der Schwanzgegend in der Regel einige Unsicherheit. Von den obern Dornfortsätzen dieser Schwanzwirbel sind die vordern vier noch isolirte Zwischenfortsätze, erst der fünfte mit dem Eintritt des ersten Rückenflossenträgers ist festgewachsen, an der Schwanzwurzel wird keiner dieser obern Dornfortsätze besonders dick. Wir haben also im Ganzen wenigstens 60 Wirbel, von denen die letzten sich bedeutend verjüngen und nach oben biegen. Der Schwanz ist eng gegliedert und tief gegabelt. Keine Fulcra. Bauchflossen klein, und jede hat als Rudiment des Beckens einen starken Flossenträger. Die großen Brustflossen

sind nur geschligt und nicht gegliedert. Am Kopfe fällt die Kürze auf, das Maul wenig gespalten, höchstens feine Bürstenzähne wie beim Hering, also kann von einem Sauroiden nicht die Rede sein, die Knochen bieten mit denen von *Leptolepis* viele Verwandtschaft. Schuppen rund, wie bei Cycloiden, dabei so dünn, daß man von einer Schmelzlage nicht das Geringste verspürt. *Thrissops formosus* Tab. 20 Fig. 19 von Kehlheim,  $1\frac{1}{8}$ ' lang,  $3\frac{2}{3}$ " hoch, der Schädel von der Gelenkfläche des Hinterhauptes bis zur Maulspitze nur  $16\frac{1}{2}$ " lang! Ich habe einen schlankern von 11" Länge; einen kleinern von  $7\frac{1}{4}$ ", dessen geradgestreckte Wirbelsäule sehr auffällt, und der auch bei Solnhofen vorkommt. So gelangen wir durch alle Größenverhältnisse hindurch bis zum kleinsten  $1\frac{1}{2}$  zölligen *Thrissops cephalus* Ag. Rech. II Tab. 61 Fig. 1—3, den man von *Leptolepis sprattiformis* nur durch die weit nach hinten über die Afterflosse gestellte Rückenflosse unterscheiden kann. Diese kleinen etwa bis 4 Zoll langen *Thrissops*arten findet man auffallender Weise häufig bei Kehlheim, während sie bei Solnhofen unter den vielen Tausend kleinen Fischen dennoch zu den großen Seltenheiten gehören.

*Chirocentrites* Hed. (Denkschr. Kais. Akad. Wien. I tab. 13 u. XI pag. 242) aus einem schwarzen bituminösen Mergelschiefer der Kreideformation von Goriansk bei Görz hat ganz die typische Form des *Thrissops*, allein die Flossen sind sehr kurz und schief gegliedert. Er soll überdies dem lebenden *Chirocentrus* Dorab nahe stehen, der statt der Spiralklappen im Mastdarm ringförmige Schleimhautfalten führt, und deren Arterienstiel weder muskulös ist, noch Klappenreihen hat. Dadurch würden diese Fische den Knochenfischen sich mehr anreihen als den Ganoiden. Die fossilen Species stehen an Schönheit denen von Kehlheim nicht nach. Der schlanke *Thrissopterus Catullii* Hed. Wien. Ab. XI. 248 mit langen Brustflossen kommt am Volca vor.

#### *Leptolepis* Ag. Tab. 20 Fig. 23—25.

Nach ihren dünnen Schuppen genannt. Knorr hat mehrere Tafeln von ihm aus den Solnhofener Steinbrüchen abgebildet, und schon Walch hielt ihn für einen Hering (*Clupea*), was Blainville und neuerlich sogar Hedel wieder bestätigen. Allerdings stimmt auch die Flossenstellung und die merklich in die Augen fallende Höhe des Bauches recht gut, ja mit einem Hering in der Hand kann man viele Kopfknochen entziffern. Allein es fehlen die dem Heringe so eigenthümlichen Bauchrippen (Tab. 22 Fig. 15). Von *Thrissops* unterscheidet man sie durch die Stellung der Rückenflosse, die über der Bauchflosse stehend 14 Flossenträger hat, während die Afterflosse viel kleiner bleibt und etwa halb so viel zählt. Doch irrt man leicht. Die Wirbelsäule ähnlich wie bei *Thrissops*, allein man zählt nur etwa 50 Wirbel, eher ein paar mehr als weniger, 18—20 gehören davon dem Schwanze an, die fünf letzten verjüngten Schwanzwirbel lehnen sich nach oben. Die Schwanzwirbel sind etwas länger als die Rückenwirbel, die Muskelgräten kurz, und reichen noch deutlich unter der Rückenflosse fort, soweit die Rückenwirbel gehen. Zuweilen läßt sich auch hier wahrnehmen, daß der Dornfortsatz der Rückenwirbel ein besonderes Stück sei. Die Dünne der Kopfknochen erschwert die Beobachtung ihrer Umrisse außerordentlich. Das *Operculum* 28 Fig. 25 hat vorn eine erhabene Linie am Rande und endigt unten spitz, die Spitze vom *Suoperculum* 32 umgeben, das niedriger aber so lang als das *Operculum*

ist. Der Vorderrand beider schneidet in senkrechter Linie ab, und ihre ganze Höhe nimmt der Hinterrand des Präoperculum 30 ein, was hinten unten mit rechtem Winkel endigt. Der Vorderrand des Präoperculum ist durch den Schleimkanal sehr verdickt, und am horizontalen Aste gehen parallele Schleimkanälchen nach dem Unterrande, die man zwar leicht mit Kiemenhautstrahlen verwechseln kann, die aber dem Knochen ein sehr markirtes Aussehen gewähren. Das Interoperculum gleicht einem großen Kiemenhautstrahle, der sich unter Prä- und Suboperculum fortzieht. Der erste wirkliche Kiemenhautstrahl folgt darunter, er ist nur ein wenig kürzer, die übrigen nehmen indeß schnell an Größe ab, man kann wenigstens 10 annehmen, die alle auf ihrer Vorderseite mit einer zahnförmigen Spitze beginnen, welche man leicht für Kieferzähne halten könnte. Das große Horn des Zungenbeins 38 sieht man oft, ist aber nicht heringsartig. Desto mehr die Kiefer: das Zahnbein des Unterkiefers tab. 32 fig. 6 hat eine dicke Vförmige Leiste, den aufsteigenden Ast dieser Leiste (processus coronoideus) in der Nähe der Rinnspitze sieht man immer, allein die Lamelle zwischen den Ästen wegen ihrer Dünne nur äußerst schwierig. Zähnchen an der Kieferspitze kaum so deutlich als beim Hering. Das Gelenkbein hat einen verdickten Horizontalast, hinten mit zwei Gelenkflächen, die hintere geht zum Präoperculum, die vordere innere zum Quadratbein 26, dessen dreieckigen Umriß man vor dem Untertheile des Präoperculum leicht erkennt. Der Zwischenkiefer ist klein, mit wenigen Zähnchen versehen, der Oberkiefer 18 hat ganz wie beim Hering einen convexen sehr fein gezähnten Rand, der sehr beweglich sich über den Unterkiefer legt, und bei aufgesperrtem Maule eine senkrechte Stellung einnimmt, darüber liegen noch wie beim Hering zwei überzählige Knochen, unter denen man besonders den größten schuppenförmigen (18) leicht erkennt. Der Länge nach geht häufig am untern Rande des Auges ein zarter gerader Knochen fort, es ist der frei liegende Körper des Keilbeins 6. Das Stirnbein wie beim Hering sehr lang und vorn schmal. Die Schuppen liegen meist wie ein dünner Schleim über den Gräten; an den zerstreuten sieht man, daß ihr Umriß rund war. Leptolepis gehören unstreitig zu den zahlreichsten Fischen im obern weißen Jura, allein sie haben gewöhnlich schon bei der Ablagerung gelitten, daher findet man sie gekrümmt, verschlungen und zerrissen, namentlich den kurzen noch mit Inhalt versehenen Darmkanal fern vom Fische zerstreut. Agassiz hat sogar behauptet, daß die sogenannten Lumbricarien von Solnhofen die Eingeweide solcher Fische seien. Das ist jedoch entschieden falsch. Zweifelhaft scheint mir auch die große Zahl der gemachten Species, es fehlt in dieser Beziehung durchaus an sichern Anhaltspunkten. Nach der Größe ließen sich etwa folgende künstlich trennen:

*Lept. sprattiformis* Tab. 20 Fig. 23 u. 24 Blainv., Jura pag. 807, dem in unsern Meeren so häufigen kleinen Breitling (*Clupea sprattus*) ähnlich, aber schon die Aftersflosse ist beim fossilen viel kleiner. Von der kleinsten kaum über 1 Zoll langen Brut an kommen sie vor. Man kann im Durchschnitt etwa  $2\frac{1}{2}$ —3" Länge für sie annehmen. Sie liegen zuweilen in ganzen Haufen bei einander. *Lept. Knorrii* Tab. 20 Fig. 25 (dubia Blainv.) könnte man etwa die zweite Größe nennen, sie fängt da an, wo *sprattiformis* aufhört. Man darf im Mittel 6" Länge annehmen. Meist finden sich bei ihm keine Spuren von Schuppen, sondern nur Gräten. Wenn

aber Schuppen den Umriss des Körpers zeigen, so haben die Exemplare einen ausgezeichneten Heringsbau. Knorr hat sie auf Tab. 24 gut abgebildet, und Blainville dieselben als *Cl. dubia* unterschieden. *Lept. salmonus* nennt Blainville die große Species bei Knorr Tab. 31, sie erreicht gerade die Größe eines gewöhnlichen Heringes von 10 Zoll. Allein ich zähle bei ihm 58, vielleicht sogar 60 Wirbel, das wäre die Anzahl von Thrissops. Dennoch liegen keine besondern Gründe vor, ihn für Thrissops zu halten.

*Leptolepis Bronnii* Ag. Rech. II Saur. pag. 133, Jura pag. 238 aus dem Stinkstein des Vias z. Von der Größe des sprattiformis, allein er zählt nur 42—45 Wirbel, die in der Mitte sich stark verengen, auch die Schwanzwirbel verengen sich hinten gerade so, und richten sich nach oben, weil etwa die letzten fünf die Stützen der Schwanzflossen auf der Unterseite tragen. Das Auge ist kleiner, und bildet häufig eine schwarze Stelle, die offenbar vom Inhalte des Auges herrührt. Am horizontalen Aste des Präoperculum finde ich gleichfalls die Streifungen, welche Schleimkanäle andeuten. Die Schuppen sind eckig, und der Fisch im Ganzen etwas breiter und gedrungen. Bronn hat ihn zuerst als *Cyprinus coriphaenoides* Jahrbuch 1830 Tab. 1 Fig. 1 abgebildet.

*Amia* ein „Dachschwänzer“ aus den Flüssen Carolina's, welchen Cuvier zu den Clupeaceen stellte, soll vermöge seiner Klappen im Arterienstiel noch zu den Ganoiden gehören, und unserm *Leptolepis* sehr ähnlich sehen. Im Gyps von Mont Martre fand Cuvier (Oss. foss. III pag. 342 tab. 76 fig. 13) einen Fisch mit langer Rückenflosse, welchen er schon ganz richtig mit *Amia calva* verglich, nur die Verstümmelung zu scheinbar zwei Rückenflossen führte ihn irre. Agassiz Rech. V tab. 46 erhob ihn zu einem ausgestorbenen Geschlechte *Notaeus laticaudatus*, allein Seidel meint, daß Cuvier Recht hatte. Zum *Amia* gehört ferner *Cyclurus Valenciennesii* Ag. Rech. V tab. 53 aus den Braunkohlenschiefern von Menat (Puy de Dôme), denn gerade der volle abgerundete Schwanz und die kurzen Wirbelkörper sprechen für das Geschlecht, welches im Süßwassertalk von Denningen (*C. minor*) und im Böhmischem Klebschiefer von Rutschlin (*C. macrocephalus* Meyer Palaeontogr. II pag. 61) liegt. Das Maul war stark bezahnt.

## 2. Heterocerei. Ungleichschwänzige.

### Tab. 21.

Der obere Schwanzlappen viel länger als der untere, und oben mit kleinern länglich rhombischen Schuppen bis in die äußerste Spitze besetzt. Ohne Zweifel ging auch die Wirbelsäule bis in diese Spitze. Da bei Knorpelfischen eine gleiche Schwanzbildung vorkommt, so zeigt dieß offenbar eine nähere Verwandtschaft der Heterocercen mit Knorpelfischen an. Wir finden zwar auch bei Homocercen die letzte Spitze der Wirbelsäule nach oben gebogen, indem die großen Flossenstützen sich hauptsächlich auf der Unterseite anheften, allein den vollkommenen Grad von Unsymmetrie erreichen sie nie. Dagegen zeigen die Embryonen der Homocercen in Beziehung auf dieses Wirbelende eine größere Ungleichheit als der herangewachsene Fisch. Da nun alle Edschuppen der ältern Formation diese auffallende Ungleichheit fast ohne Ausnahme zeigen, so darf man dieselbe wohl mit Recht als eine Unvoll-

kommenheit in der Ausbildung bezeichnen: die Schöpfung der Ganoiden begann also mit den unvollkommenen Heterocercen und schritt dann in der Trias- und Juraformation zu den vollkommenern Homocercen fort. Nur muß man dabei nicht übersehen, daß mit der geringern Entwicklung eines Organs sich eine vollendete der andern Körpertheile sehr gut verträgt. In ihrer Art war die Schöpfung so vollkommen wie heute.

Der Gegensatz zwischen Schuppen-, Mittel- und Grätenfischen ist bei den Heterocercen noch nicht so ausgebildet, als bei Homocercen, doch kommen einzelne Anfänge vor. Ihr Hauptlager bilden der Kupferschiefer und das obere Kohlengebirge. Es sind alles Bauchflosser mit gegliederten Flossenstrahlen, ohne Flossenstacheln. Insofern herrscht große Einförmigkeit.

### *Palaeoniscus* Blainv.

Es ist der *Perca* des *Agricola* pag. 519. Schon *Blainville*, ja selbst *Krüger* (*Geschichte der Erde in den allerältesten Zeiten*. Halle 1746) kennen die Ungleichheit des Schwanzes sehr wohl, ersterer stellt daher das Geschlecht dem Stör zur Seite. Da aber jede Spur einer Gräte fehlt, so hält *Krüger* die eckigen Schuppen für Fleisch, welches die Gräten bedecken sollte; selbst *Blainville* und *Germar* (*Mineral. Taschenbuch* 1824. 67) neigen sich noch zu dieser Ansicht. *Krüger* kennt ferner am Kopfe bereits die zwei erbsenförmigen Knötchen, welche beim Zerschlagen einen weißen Kalkspath zeigen, und deutet sie daher als Krystalllinse des Auges, die bei gekochten Fischen die bekannten weißen Kugeln bilden. Diese Knötchen fallen allerdings bei Zechsteinfischen sehr auf, allein es sind keine Augenreste, sondern entweder die mit Kalkspath ausgefüllten Schädelhöhlen, da sie meist in der Gegend des Hirns liegen, oder die den Fischen so eigenthümlichen Ohrensteine (*Otolithen*), welche sich im Labyrinth finden. Flossen nicht sehr groß haben ungefähr die Stellung wie beim Hering, womit sie *Mylus* (*Memorabilium Saxoniae subterraneae* 1709) bereits verglich. Da bei Eisleben die meisten auf dem Bauche liegen, so kann man die lange unpaarige Reihe von Fulcra auf dem Rücken des Schwanzes vortrefflich beobachten. Als Vorläufer der Fulcra finden sich 4—6 sehr große unpaarige Schuppen, dann wird die Medianreihe der Rückenschuppen plötzlich so klein, daß man sie kaum verfolgen kann, auch vor der Rücken- und Afterflosse stehen mehrere wenn auch nicht ganz so große Schuppen. Sonst sind die Schuppen am Rücken- und Bauchstreifen auffallend kleiner als auf den Flanken, sie zeigen oben einen Zahn wie bei den Homocercen. Nicht bloß die Schuppen sondern auch die größern Glieder der Flossen werden von einer Schmelzlage bedeckt, ein Zeichen von der großen Vollkommenheit der Schuppenfische. Der Schmelz erstreckt sich zwar auch über die Kopfknochen, allein diese haben meist so gelitten, daß eine treue Entzifferung bis jetzt um so mehr zu den Unmöglichkeiten gehört, da es an guten Vorarbeiten in dieser Beziehung mangelt. Am leichtesten von allen Kopfknochen erkennt man das *Suboperculum* 32 (Tab. 21 Fig. 3 u. 6). Sein Hinterrand ist schön convex geschwungen und am höchsten, unten schneidet es in gerader Linie ab, vorn am engsten Theile ist es flach concav, oben umfaßt dagegen eine ziemlich tief concave Linie den Unterrand des *Operculum* 28. Letzteres hat eine länglich blattförmige Gestalt, erreicht an Größe ersteres kaum, und liegt stark schief nach vorn geneigt, das *Präoperculum* 30



zieht sich vor beiden als ein in allen seinen Theilen schmaler Knochen herab, sein Oberende scheint aber durch eine große Wangenplatte ganz bedeckt zu sein. Unter dem geraden Rande des Suboperculum folgt eine längliche schmale Platte, an die sich darunter die Kiemenhautstrahlen unmittelbar anschließen; diese halte ich für das Interoperculum 33. Die Kiemenhautstrahlen 43 sind stark entwickelt, man kann zuweilen über 16 zählen. Auf dem ganzen Kiemenbedeckel-Apparat finden sich nur unbedeutende Sculpturen. Kiefer und Schädelplatten zeichnen sich dagegen durch ihre runzeligen Linien auf der Oberfläche aus. Beide Kiefer scheinen vorn sehr schmal zu werden, sie enthalten kleine Zähne. Das Auge liegt weit nach vorn, es ist wahrscheinlich von kleinen Platten umgeben. Am Brustgürtel kann man das Schulterblatt 47 mit seinen Sculpturen hart hinter dem Operculum und Suboperculum am leichtesten erkennen. Darüber liegt noch ein Suprascapulare. Die Stirnbeine 1 sind lang und schmal, die mediane Naht scheint sehr unregelmäßig zu sein. Die Vorderstirnbeine sehr entwickelt, und das Nasenbein springt vorn bedeutend über den Mund vor. Unter dem Stirnbein trennt sich noch eine bedeutende Schlasplatte 12 ab, und hinter dem Stirnbein finde ich zwei Paar Platten, ein vorderes schmales 7 und ein hinteres größeres viereckiges 2 mit einem starken Fortsatze nach hinten. Die Seitenlinie endigt der Gabelung des Schwanzes gegenüber.

*Pal. Islebiensis* Tab. 21 Fig. 1—3, Freieslebensi, magnus etc. Dies ist seit alten Zeiten unstreitig der berühmteste aller Fische, der von Agricola, Gessner, Leibniz, Scheuchzer u. als großes Wunder Gottes erwähnt wird. Mylius bildet ihn gut ab und sagt: „bey dieses Wercks Erfindung (Anno 1199, ohnweit Hettstedt) haben alsobald zwar Schieffer jedoch ohne Fischen gebrochen, als man aber den Eislebischen Berg erreicht, hat sich diese Art allererst erwiesen.“ Peter Wolfart (*Historia naturalis Hassiae inferioris* 1719) bildet sie zwar auch als Spiegellarpfen von Rengershausen bei Riechelsdorf ab, allein diese haben dem Eislebischen nicht den Rang ablaufen können, Scheuchzers *Ichthyolithus eislebensis* (*Piscium quaelaelae et vindiciae* 1708) blieb der berühmteste Zeuge, welcher in den Sündfluthswässern seinen Tod fand. Sein Körper ist schlank, etwa wie beim Hering, und die größern Schuppen haben am Hinterrande eine sehr feine Zähnung. Die mittlere Länge beträgt 7—8 Zoll, doch wird der *P. magnus* bei Schmerbach (*Palaeontograph.* 1862 Supplem. tab. 12) über 1 Fuß lang. Auch im englischen Zechstein finden sie sich ausgezeichnet mit nur geringen Abweichungen von den deutschen. Die schönsten kommen in den mit Erz durchdrungenen Kalkgeoden (sogenannten Schwülen) von Ilmenau vor, wer da das Material des Berliner Museums hätte, könnte eine vollständige Anatomie des Kopfes liefern. Die Schuppen der Eisleber sind zumal an ihrer Unterseite mit einem Ueberzuge (Harnisch) von Kupferkies, ja selbst gebiegenem Silber überzogen.

*Pal. inaequilobus* Blainv. aus der obern Kohlenformation von Autun, *Blainvillei* Ag. Rech. II Tab. 5; ohne Zweifel stehen ihm *P. Duvernoy* Ag. Rech. II Tab. 7 von Münsterappel in Rheinbayern, *P. Vratislaviensis* Ag. Rech. II Tab. 10 Fig. 1 u. 2 aus dem rothen Kalkschiefer von Ruppertsdorf auf der böhmisch-schlesischen Grenze und dem Todtliegenden von Semil im nordöstlichen Böhmen (*Denkschr. Wien. Akad.* IX. 50) u. so nahe, daß man sie nicht sicher unterscheiden kann. Die Fische sind kürzer, die vordere

Körperhälfte im Gegensatz zur hintern ausnehmend hoch, die Größe mehrerer unpaarigen Schuppen vor der Rücken- und Aftersflosse fällt auf, die größte davon wird fast kreisrund. Der Kopf scheint vorn wie ein Delphintopf abzufallen, und unten ein spitzer Schnabel hervorzustehen. Schuppen auf ihrer Oberfläche glatt, und ohne die Impressionen, welche dem Zechsteinfische nie fehlen. Auch finden sich (wenigstens ausgezeichnete) Fulcra nur auf der Oberseite der Schwanzflosse (Weiß, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1864. 274). Egerton (Quart. Journ. 1864. 4) beschreibt sogar einen *P. antipodeus* über dem Kohlengebirge von Sydneey.

*Amblypterus* Ag. Tab. 21 Fig. 5.

Steht im Körperbau dem *inaequilobus* so nahe, namentlich auch in Rücksicht auf die Fulcra, daß man ihn kaum unterscheiden kann. Allein seine Flossen mit kurzen Flossenträgern entwickeln sich zu einer bei alten Fischen ganz ungewöhnlichen Größe: der ganze Körper insonders auf der Unterseite scheint wie in Flossen gehüllt. Die großen unpaarigen Schuppen vor den unpaarigen Flossen bleiben. Operculum mit Suboperculum bildet einen Halbmond, davor steht das schmale Präoperculum, dahinter oben das Schulterblatt, alle etwas anders als beim Zechstein *Palaeoniscus* geformt. Das Auge ist von einem schmalen Knochenringe umgeben, dreieckig, an den von *Acanthodes* erinnernd, auf dem Stirnbein und Nasenbeine sieht man starke Sculpturen, der Mund tief gespalten, in dem man zuweilen zahllose Bürsten- in manchen Kieferstücken auch lange Heschelzähne sieht. Das Geschlecht findet sich hauptsächlich in den Thoneisensteingeoden der obern Steinkohlenformation, im Saarbrückischen bei Lebach und Birschweiler in ungeheurer Menge, so daß kaum ein Fisch zahlreicher auftritt.

*Amblypterus latus* Tab. 21 Fig. 5, Ag. Rech. II Tab. 4 Fig. 2 u. 3. Aus der obern Steinkohlenformation von Lebach und Birschweiler. Hat ganz die Körperform des *inaequilobus*, glatte Schuppen, nur in dem Nacken werden die Schuppen etwas runzelig. Im Mittel 6" lang. Doch kommen auch bedeutend größere vor. Die Brustflosse nicht groß. *Amblypterus macropterus* Bronn, Leonh. Jahrb. 1829 pag. 483, Ag. Rech. II Tab. 3 Fig. 1 u. 2 ist schlanker, namentlich vorn der Rücken nicht so hoch, die Brustflosse sehr groß, und die etwas kleinern Schuppen sind nach der langen Diagonale fein gestreift (*Rhabdolepis*, Trochel Jahrb. 1858 pag. 613). *Amblypterus eupterygius* Ag. II Tab. 3 Fig. 5 u. 6 bildet eine ganz schlanke Abänderung desselben, und hat verhältnißmäßig die kleinsten Schuppen. Besonders hervorheben müssen wir die

*Amblypterus* des Muschelkaltes von Esperstedt südöstlich Eisleben, und noch südlich vom salzigen See, eine Gegend, die auch sonst durch ihre Knochen und Muscheln sich auszeichnet. Den ersten Erfund von dort hieß Münster *Amblypterus Agassizii*, später nennt Dr. Siebel (Fauna der Vorwelt, Fische pag. 254 und Bronn's Jahrbuch 1854 pag. 152) einen ganzen *Amblypterus ornatus* von dort, und Bruchstücke anderer, und glaubt, daß *Gyrolepis tenuistriatus* und *maximus* ebenfalls dem Geschlechte *Amblypterus* zugeschrieben werden müßten. Leider wird über den Verlauf der Schuppen im obern Schwanzlappen, was gerade das Wichtigste wäre, nichts ausdrücklich hervorgehoben, allein nach der Stellung im Systeme muß ich annehmen, daß sein

Schwanz gerade so ungleich sei, als bei der Kohlenspecies. Schon oben pag. 248 wurde hervorgehoben, daß die Streifung des *Gyrolepis tenuistriatus* allerdings mit *Amblypterus* stimme, aber gerade dieser geht hart bis an den Nas heran und greift sogar noch in die unterste Schicht hinein, also entschieden über den homocercischen *Semionotus* hinauf. Wäre dieß alles richtig, so würden sich in der Trias homo- und heterocercische Formen mischen.

*Acrolepis* Ag. Aus den Kupferschiefen des Zechsteins von Deutschland und England; zeichnet sich durch die tief gefurchten Schuppen aus, hat zwar noch die Körperform des *Palaeoniscus*, wird aber über 2' lang und 6" hoch, und in seinen Kiefern finden sich lange Hecelzähne, daher stellt ihn Agassiz zu den Sauriden. Sein prachtvolles Schuppenfell und der dicke Schmelz auf den Flossenstrahlen stempeln ihn zu einem der schönsten unter den ältern Fischen, den schon Schlotheim (*Petrefacten*. pag. 29) von Schmerbach erwähnt, und höchst verwandte hat bereits Sedgwick in den *Geol. Transact.* 2 ser. III tab. 8 aus dem englischen Magnesiakalkstein abgebildet. Man macht freilich aus allen diesen auswärtigen Exemplaren wieder neue Species, doch sind die Unterschiede höchst unbedeutend. Selten.

#### *Pygopterus* Ag. Tab. 21 Fig. 4.

Der zweite wichtige Fisch des Zechsteins, der von den alten ziemlich allgemein als Hecht bestimmt wird, und Blainville nennt ihn daher auch *Esox*, *Mylius* und Wolfart bilden ihn ab. Sein Körper hat allerdings die schlankere Form des Hechtes, auch steht die Rückenflosse weit hinter der Bauchflosse, über der vordern Hälfte der langen Aftersflosse, welche vorn lange Strahlen und sehr kräftige Flossenträger hat. Dieß und die großen ungegliederten Strahlen der Brustflosse erinnern an *Pachycormus*. Auch die Schuppen sind klein. Die großen tief gegabelten Schuppen auf dem Rücken des Schwanzes fallen auf, der die größte Ungleichlobigkeit zeigt, die vielleicht vorkommt. Sein Gebiß deutet einen sehr räuberischen Fisch an. Wir haben Fig. 4 nicht nur lange Kiefer mit tief gespaltenem Maule, sondern darin stehen sehr kräftige Hecelzähne, 14 breite Kiemenhautstrahlen ziehen sich unter dem Unterkiefer hin, der vorderste davon bildet eine breite Platte. Auch hier zeigt sich der Gegensatz zwischen innern und äußern Knochen in der Structur, denn das Felsenbein besteht aus lockeren mit weißem Kalkspath erfüllten Zellen, während diese Zellen den Opercular- und Kieferknochen fehlen. Die Hauptspecies bildet *Pyg. Islebiensis* Blainv., welcher von Agassiz (*Rech.* II Tab. 54) den Namen Humboldti erhielt. Man sieht bei ihm öfter die kräftigen Flossenträger, auch wohl einzelne Theile der Gräten, daher der Schuppenmelz nicht ganz so glänzend als bei den genannten. Sehr verwandte Formen finden sich auch in dem englischen Zechsteine, *P. mandibularis* Ag., *latus* King *Perm. foss. tab. 24.*

#### *Platysomus* Ag.

Wegen des breiten Körpers wurde dieser ausgezeichnete Kupferschieferfisch von Schenker und Wolfart zu den Schollen (*Pleuronectes*) gestellt, später brachte ihn Blainville beim *Stromateus* unter, mit dem er allerdings auch

Form und Flossenstellung gemein hat, allein der unsymmetrische Schwanz stimmt nicht. Form und Flossenstellung, vielleicht auch die Schuppen, erinnern sehr an Pleurolepiden pag. 251, und Egerton (Quart. Journ. Geol. Soc. V. 329) bildet vom englischen Pl. macrurus geradreihige Pflasterzähne ab. Ihre dicke keulenförmige Gestalt hat Hr. Geinitz (Dyas tab. 4 fig. 2) vortrefflich gezeigt. Agassiz (Rech. II Tab. D Fig. 2) lieferte von feinen Gräten und Kopfknochen eine sehr klare ideale Figur. Es zeigen sich zwischen den untern und obern Dornfortsätzen der Wirbelsäule einerseits, an den Flossenträgern der Rücken- und Afterflosse andererseits eigenthümliche Zwischenfortsätze, die auf dem Rücken vor die Rückenflosse hinaus bis in den Nacken gehen. Die Brustflosse klein, Bauchflosse selten gesehen. Es kommen mehrere ausgezeichnete Species vor. Im Kohlengebirge von Sydney scheint ein Cleithrolepis Egerton (Quart. Journ. 1864. 3) die Stelle zu vertreten.

### *Megalichthys* Ag.

Im Steinkohlengebirge Englands und zwar in den bituminösen Kalplatten über den Kohlen, die einer Art Sumpfbildung ihr Dasein verdanken, wurden zuerst zu Bourdiehouse bei Edinburg, später auch an andern Punkten Reste dieses großen Fisches gefunden. Er hat dicke Schmelzschuppen, mit feinen vertieften Punkten bedeckt. Die Köpfe allein werden nach den Zeichnungen bei Agassiz über 1 Fuß lang, natürlich läßt sich bei solchen Dimensionen das Einzelne leicht beobachten. Sie haben auf der Rehlseite zwischen den Unterkiefern, wie der lebende Polypterus, zwei große Platten, und Deutschland bildet von ihnen einzelne Zähne ab (Geol. and Miner. Tab. 27 Fig. 12), die durch Größe und Form sehr an Fangzähne von Mastodonsaurier erinnern, allein die innere Zahnsubstanz zeigt nur feine Kaltröhrchen und nichts von eindringenden Cementlinien. Owen stellt sie an die Spitze der Saurichthiden. Unter

*Saurichthys* Tab. 15 Fig. 55—57 begriff Agassiz Rech. II Tab. 55 a sehr unvollkommen gekannte Thiere der Trias, die aber etwas überaus Bezeichnendes haben. Auf der gestreiften schmelzlosen Zahnbasis erhebt sich eine zierliche mit Schmelz bedeckte kurzkegelförmige Krone. Der Rand des Schmelzes setzt in einem scharfen Ringe ab, hat gleichfalls mehrere Falten, die nicht ganz zur Spitze gehen, nur zwei machen von den Streifen eine Ausnahme, welche der Krone eine Art Zweischneidigkeit geben. Ihre Pulpaöhle ist sehr regelmäßig kegelförmig, und häufig sind die Zähne an der Basis unverbrosen, als hätten sie sich wie Squalidenzähne nur von der Haut abgelöst, und wären nicht mit dem Kieferknochen verwachsen gewesen. Agassiz schreibt sie entschieden Fischen zu, die aber Sauriern nahe gestanden hätten. Cementlinien kann ich im Innern auf angechliffenen Flächen nicht finden. Die Kiefer bilden einen sehr langen Schnabel und große Zähne wechseln mit kleinen ab. Sie zeigen große Formenmannigfaltigkeit. *Saur. Mougéotii* Tab. 15 Fig. 56 Ag. Tab. 55 a Fig. 12—15 aus der Oberregion des Hauptmuschellalks durch H. v. Meyer im Mus. Senck. I Tab. 2 Fig. 4—6 von Göttingen abgebildet. Bei Jena schon in der Cölestinschicht. Seine Basis wird schnell breit, und der Keil hat daher einen verhältnißmäßig großen Winkel. Die Basis stark gestreift. *Saur. acuminatus* Tab. 15

Fig. 55 Ag. Tab. 55 a Fig. 1—5 aus der Knochenschicht des obersten Keuper in Württemberg, England und Frankreich. Steht dem vorigen so nahe, daß man sie kaum unterscheiden kann, Krone etwas glatter, doch kommen auch stark gestreifte vor. *Saur. apicalis* Münst. Beitr. I Tab. 14 Fig. 1 u. 2 aus dem Muschelkalk von Baireuth, ein über 6" langer sehr schmaler Schädel mit Schnabel voll größerer und kleinerer Zähne, doch sind die größten noch kleiner als die kleinsten von den sonst im Muschelkalk einzeln gefundenen. Man darf daher nicht zu viel Vertrauen darauf legen. Im mittlern Muschelkalk des Rauthales bei Jena sind eine ganze Menge Schädel eines ähnlichen kleinern *Saur. tenuirostris* gefunden, Schmid N. Act. Phys. med. XXIX pag. 24. Tab. 15 Fig. 57 ist ein Zahn aus der Lettenkohle von Crailsheim, die Schmelzkrone sehr kurz, die Basis lang nur mit Haarstreifen versehen, er ist auch bei Vöbersfeld der gewöhnliche. Schlanter und viel häufiger als *Mougeotii* könnte man ihn wegen seiner glatten kurzen Schmelzkrone *Saur. breviceps* nennen. Saurichthyszähne finden sich auch in Norddeutschland ausgezeichnet, namentlich bei Quersfurth, worauf schon Büttner (*Radera diluvii testis* 1710) ein Zeitgenosse und Verehrer Scheuchzers hinweist. Quersfurth wird seit der Zeit viel genannt.

### *Dipterini* des Oldred.

Agassiz hat in seiner Monographie der Oldred-Fische Tab. E drei Geschlechter: *Osteolepis*, *Dipterus*, *Diplopterus* unter diesem Familiennamen vereinigt, welche alle hinter der Bauchflosse noch zwei Rücken- und zwei Afterflossen zeigen Tab. 21 Fig. 9; eine in der That seltsame Erscheinung. Nun zeigte zwar Hr. Pander, daß die vermeintliche vordere Afterflosse in der That Bauchflosse ist, aber die Seitenansicht täuscht uns immerhin leicht. Man findet sie in den bituminösen Kalkplatten der alten rothen Sandsteine (Devonische Formation) des nordöstlichen Schottlands und in den Ostseeprovinzen Rußlands. Auch der Schwanz ist eigenthümlich (biphyccert) gebildet: die Schuppen dringen zwar oben, wie bei *Heterocercen*, in einem schmalen Streifen tief zwischen die Flossenstrahlen ein, allein statt der Fulcra auf dem Ende des Schwanzrückens finden sich kurze Flossenstrahlen, dadurch gleicht ihr Aussehen Haifischschwänzen. An keiner Flosse sind ächte Fulcra ausgebildet. Im Zahnsystem kommen große Abweichungen vor. Seit Miller pag. 230 die Pfalterzähne des *Ctenodus* mit *Dipterus* vereinigte, hat Hr. Pander (Ueber die Ctenodipterinen des devonischen Systems 1858) den *Dipterus* an die Spitze seiner *Ctenodipterini* gestellt, und damit das ganze Heer der Plammodonten pag. 227 vereinigt (*Gichwalb, Lethaea rossica* 1860 I. 1534). Die blauen Schuppen aus den Banniskirker Steinbrüchen sind auffallend gerundet, und bilden dadurch einen Gegensatz zu den etigen des mitvorkommenden *Osteolepis*, aus dessen Kiefer Hefelzähne hervortreten, die Herr Pander (Ueber die Saurodipterinen zc. 1860) zu dem neuen Gruppennamen *Saurodipterini* Anlaß gaben. *Diplopterus* (-pterax) ist sehr ähnlich, aber die Flossen correspondiren, während sie bei *Osteolepis* mehr alterniren, und der Schwanz nähert sich der Rhomboidalförmigkeit. Das gibt ihm Ähnlichkeit mit *Polypterus*. Muthmaßlich schließt sich auch *Megalichthys* an. Die *Glyptodipterini* Huxl. scheinen einen dritten Kreis zu bilden. Ihre Schuppen zeigen tiefe Sculpturen, und die Bezahnung ist „dendrodont“ d. h.

nach Art des *Dendrodus* gebaut. *Glyptolepis* Ag. von **Letzen-Bar** und **Pawlowst** hat ganz den Körper und die Flossenstellung des *Dipterus*, aber die Schuppen sind völlig kreisförmig, auf der gewöhnlich sichtbaren **Unterseite** glatt mit concentrischen Anwachsstreifen, während die runzelig schmelzfaltige Zeichnung der Oberseite im Gestein steckt. Einzelne Schuppen unverhältnißmäßig groß können leicht mit *Holoptychius* verwechselt werden, wie das Hr. Pander (*Saurodipt.* 1860 pag. 62) vortrefflich auseinandersetzt. *Gyroptychius* M'Con (Ann. nat. hist. 1848 pag. 308) von den Orkneyinseln hat dagegen mehr rautenförmige Schuppen, wie *Glyptolaemus* und *Glyptopomus*. Sonderbarer Weise erscheint die

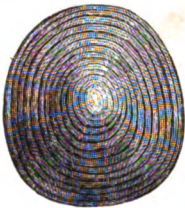


Fig. 67.

**Textur** der Kopfschilder und Schuppen unter dem Mikroskop complicirter als bei lebenden Ganoiden, indem noch die zierliche Kosmenschicht hinzutritt, wie nebenstehender Querschnitt des *Glyptolepis* beweist: unten die Fjopedinschicht, in der Mitte die Knochenschicht, welche in die von büschelförmigen Röhren durchzogene Kosmenschicht übergeht. Das Ganze wird dann vom dichten Ganoin mit einer zarten Haut bedeckt.



Fig. 68.

Huxley faßt die Diphycerken unter dem Namen *Crossopterygidae* ( $\alpha\kappa\omicron\sigma\sigma\omicron\varsigma$  Quaste) zusammen, weil ähnlich dem Schwanz die Brustflossenstrahlen Franzen um einen mittlern beschuppten Lappen bilden, wie beim *Polypterus*. Dagegen fand sich bei **Duraden** ein rund- und dünnschuppiger *Phanero-pleuron*, woran die Gräten (dem *Coelacanthus* verwandt) deutlich hervortreten und die lange Rückenflosse fast die Hinterhälfte des Körpers einnimmt. Die paarigen Flossen sind eigenthümlich spitzlappig, wie bei dem hochstehenden Lungenfische *Lepidosiren*, so daß die ältesten Fische den jüngsten in manchen Beziehungen die Hand reichen würden.

### *Holoptychius* Ag.

In **Guyana** lebt ein gewaltiger Fisch, *Sudis* (*Arapaima*) *gigas* Cuv., dessen Schuppen dicke Schmelzlappen mit tiefen Sculpturen zeigen, ja die Knochen des glatten Schädels sind so runzelig und tief gefurcht, daß sie unwillkürlich an die Schilder von **Mastodontosauriern** erinnern. Sie wurden lange als Repräsentanten der *Coelacanthier* angesehen, und daran unser alter Fisch des **Obredgebirges** gereiht. Seine rumblichen Schuppen zeigen sehr ausgebildete Schmelzsulpturen. In den Riefen stehen außer den kleinern Zähnen noch (3) vereinzelt große Fangzähne, die wie bei **Mastodontosauriern** an der Basis gestreift nach der Krone hin die Streifen verlieren. Der kurze Kopf hat den halbkreisförmigen Umriss eines Fischkopfes. Das schönste bekannte Exemplar *Hol. Nobilissimus* Ag. Old red. Tab. 23, welches **Mr. Noble** zu **Clashbennie** bei **Perth** entdeckte, ist eine Zierde des **Brittischen Museums**, liegt auf dem Rücken und mißt ohne das Ende des Schwanzes 2' in der Länge, und 11" in der Breite. Der Schuppenpanzer erinnert schon



sehr an Sclerodermen, die Schmelzfläche der größten wird gegen 2" breit und über 1" lang. Allein Agassiz bildet ein Schuppenstück von *Hol. Omaliumii* Old red. Tab. 24 Fig. 11 aus dem Oibred von Namur ab, von 5" Breite und  $\frac{1}{2}$ " Dicke, und glaubt darnach die Länge des Fisches auf 12' taxiren zu müssen. H. v. Meyer führt ihn auch aus dem Kalke der Eifel an. Uebrigens kommt man hier bereits in große Gefahr der Verwechslung, denn man könnte solche Stücke vielleicht mit eben so viel Gründen für Hautschilder von Mastodontosauriern halten. In der Steinkohlenformation zieht besonders *Hol.*

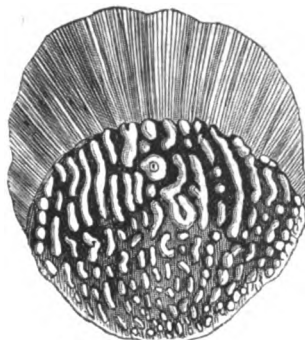


Fig. 69.

*Hibberti* von Bourdiehouse die Aufmerksamkeit auf sich, dessen riesige Zähne Buckland Min. and Geol. Tab. 27 abgebildet, und aus denen Owen (Odontography Tab. 35—37) ein besonderes Geschlecht *Rhizodus* gemacht hat. Bei aller Aehnlichkeit der großen Fangzähne mit denen von Mastodontosaurus soll dennoch das Cement nicht ins Innere des Zahns eindringen. Doch dieser Unterschied fällt bei

*Dendrodus* Dw. (Odont. Tab. 62 B) weg, welcher von Owen zur „Holoptychian family“ gestellt wird, während Pander eine besondere Abtheilung Dendrodonten macht, die nach Huxley zu den Glyptodipterinen gehören. Die Querschnitte der großen Fangzähne zeigen nicht nur zahlreiche schwarze Radialkanäle, welche von der Pulpahöhle ausstrahlend büschelförmig sich am Außenrande verzweigen und zahllosen haarförmigen „Tubuli“ der Zahnschubstanz zum Ausgang dienen, sondern zwischen hinein bringt auch eine Cementartige Masse (c), welche sich nach innen zwar netzförmig verbindet, aber sonst lebhaft an Labyrinthodonten erinnert. Ja selbst Hr. Pander konnte bei seinem *Polyplocodus* (*Cricodus* Ag.) keinen Unterschied finden, da die Cementbänder ebenso schlängelförmig zum Rande der offenen Pulpahöhle dringen, während bei *Dendrodus* sich diese Höhle zeitig schließt. Sogar die Zähne stehen im Kiefer zweireihig, außen kleine gedrängt und innen große paarweis weitläufig. Diese Räuber erreichten wohl eine Länge von 8', wurden anfangs geradezu für Saurier gehalten, und müssen noch jetzt als ein Mittelbeing zwischen Amphibien und Fischen angesehen werden. Der schöne Unterkiefer von *Dendrodus biporcatus* Dw. (Pander, Saurodipteren tab. 10 fig. 1) hat außen sternförmige Höcker, die denen der Placodermen vollständig gleichen, nur zeigen diese unterm Mikroskop keine Rosminnröhren. Es wird jedoch noch manche Beobachtung gemacht werden müssen, ehe über die zahllose Mannigfaltigkeit der Bruchstücke vollständige Klarheit kommt.

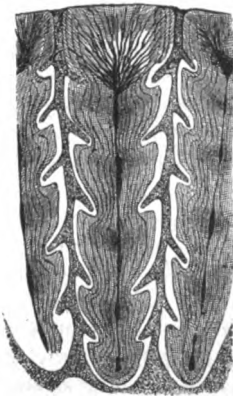


Fig. 70.

Hautschilder (*Asterolepis* und *Bothriolepis*) kennt man in Rußland schon längst. Fischer von Waldheim machte daraus Korallen; Kutorga (Beiträge zur Geognosie und Paläontologie Dorpat. 1835) hielt sie aus der Um-

gend von Dorpat für Schilder von *Trionyx*; und schon vor diesem zeigt Parrot (Mém. de l'Acad. de St. Petersbourg 1836, Scienc. math. phys. tom. IV. 2), daß solche Reste in einem rothen Sande am Ufer des Sees von Burtneck in Riefland in Menge ausgeworfen würden. Allein die Stücke haben außerordentlich durch Abreibung gelitten, was ihre Bestimmung nicht wenig erschwert: doch lassen sich die runden und schneidigen Zähne (Parrot l. c. Tab. 7) darunter wohl als zu *Dendrodus* gehörig nehmen, denn obgleich die schlanken denen von *Dracosaurus Bronnii* und *Nothosaurus Cuvieri* (Bronn's Jahrbuch 1838 pag. 14) außerordentlich ähneln, so sieht man doch schon mit bloßem Auge, daß Streifen tief in's Innere der Zahnsubstanz dringen. Andere Stücke gehören großen Flossenstacheln von Haifischen an, und wieder andere sind entschieden Hautschilder. Die einen davon nannte Eichwald (Bulet. scient. de St. Petersbourg VII 1840) *Asterolepis*, und stellte sie zu den Fischen, worin ihm Agassiz beistimmt. Die Schildstücke sind mit kugelförmigen Warzen bedeckt, deren Zwischenräume punktiert und in Folge dessen wie Radien erscheinen, welche die Ränder der Warzen gegenseitig verbinden. Sie erinnern insofern an das Sternpflaster der Haifischknorpel, und merkwürdiger Weise kommen auch Stücke vor, welche das Sternpflaster auf beiden Seiten haben (Parrot l. c. Tab. 3 Fig. 11 u. 12, Bronn's Jahrbuch 1838 pag. 14), die man daher nur als Sternpflaster deuten kann, obgleich die Sterne fester untereinander verwachsen sind als bei lebenden Haifischen. Sieht man dagegen auf die dünnen zierlichen Schuppen, wie sie z. B. im devonischen Sandsteine von Fischora mit *Dendrodus*-Zähnen zusammen liegen, so wird man um so mehr an Fischschuppen erinnert, als von den feinen Schattirungen der Schuppen des *Glytoleptis*, durch die hohen Schmelzfasten des *Holoptychius* hindurch zu diesen Sternplatten sich allerlei Vermittlungen finden. Andererseits wachsen sie (Agassiz Odbred Tab. 32) wieder zu dicken Panzerstücken an, auf der Innenseite mit großen Fortsätzen, die schon dadurch an Schilder von Panzerlurchen heranstreifen. Und in der That kommen sie auch mit Schildern des *Mastodonsaurus giganteus* in der Lettenfohle von Wiersfeld zusammen vor: Tab. 13 Fig. 12 bildet einen kleinen Theil eines 4 Zoll langen und  $\frac{1}{2}$  Zoll dicken Schildbruchstückes von dort, das durch seine runden Warzen und die Radien an deren Basis durchaus nur mit *Asterolepis* verglichen werden kann. Allein hier in der Lettenfohle, der Heimath der *Mastodonsaurier*, haben wir es wohl entschieden mit keinem Fische, sondern mit einer besondern *Mastodonsaurier*-species zu thun. Plicninger (Beiträge Pal. Tab. 9 Fig. 8) hat bereits ähnliche aus der Lettenfohle von Gaildorf als Rhombenschilder junger *Mastodonsaurier* bestimmt. Ja gehen wir nun vollends zum *Bothriolepis* über, so haben hier die riesigen Schilder statt der Erhöhungen der *Asterolepis* entsprechende Vertiefungen, also Gruben wie sie bei *Mastodonsauriern* namentlich in der Mitte der Schilder sich ganz gewöhnlich finden. Mithin sind entweder die *Asterolepis* und *Bothriolepis*, zu denen man auch die *Dendrodus*-Zähne Owen's zählen muß, bereits wahrhafte *Mastodonsaurier* (Labyrinthodonten), oder es sind noch Fische, in denen aber die Kennzeichen der Froschsaurier schon überwiegend ausgesprochen liegen: es konnte der höher organisirte Sauriertypus in jener alten Formation den des Fisches noch nicht ganz abstreifen.

Pander (Ueber die Placobermen. Dev. Syst. 1857 pag. 44) hat alles, was nicht entschieden zu den *Dendrobonten* gehört, unter *Asterolepis* vereinigt.



## Cephalaspiden Ag.

Hierunter vereinigt Agassiz mehrere Fische des Oldred, die wenn es alle Fische sind mit zu den sonderbarsten Formen der Erde gehören. Owen stellt sie in die Unterordnung seiner *Placoganoidei*. Das zuerst bekannt gewordene Geschlecht bekam den Namen *Cephalaspis*, weil sein Kopf von einem Halbmondsförmigen Schilde gedeckt wird, das dem Kopfschilde eines Triboliten so ähnlich sieht, daß es die Engländer lange damit verwechselten. Allein es liegt darauf ein zierliches Sternpflaster, und die ovalen Augen stehen in der Mitte dicht neben einander, wie bei Uranoscopen; davor scheint die Nase zu münden. Der Körper ist heterocercisch und durchaus fischartig, auf den Flanken mit langen Schuppen bedeckt. *C. Lyellii*, etwa 6—7" lang, wird häufig im Oldred von Forfar und Herefordshire gefunden. Auch Eichwalds *Thyestes verrucosus* aus den obern Devonianischen Schichten ist nach Bänder (Monogr. foss. Fische Sil. Syst. 1856 pag. 47) ein dünnschaliger Cephalaspis. Die Zeichnungen des halbelliptischen Kopfschildes sind äußerst zierlich getnotet. Noch eigentümlicher ist *Pteraspis*, den Linné für einen Sepientknochen hielt, so einförmig ist die Schädeldecke. Aber Huxley (Quart. Journ. 1858. 274) bewies aus der mikroskopischen Textur den Fischcharakter, und zeigte an einem Riß (Quart. Journ. 1861. 165), wie man sich das Schild von *Palaeoteuthis* (*Archaeoteuthis*) *Dunensis* Römer (*Palaeontograph. IV* pag. 72) aus der Granwade von Daun in der Eifel zu denken habe. Die zarte Streifung des *Pter. rostratus* aus dem Oldred von Herefordshire macht in der Medianlinie eine markirte Biegung, im Querbruch erkennt man Kalkspathpunkte zwischen rohem Gewebe, wie es bei Knorpelfischen der Fall zu sein pflegt. Salter hält diese Kopfschilder für die ältesten Wirbelthierreste, da sie noch unter das Ludlowbonebed in den Modstone hinabreichen. Zankester (Quart. Journ. 1864. 194) hat auch die eckigen Schuppen entdeckt.



Fig. 71.



Fig. 72.

*Pterichthys* Flügel-fisch tab. 21 fig. 7 war der passende Agassiz'sche Name für die kleinen vollständigen Fische von Lethen-Bar in Nairnshire, die der große Ichthyologe für den bizarrsten aller Fische ansah. M'Con stellt sie an die Spitze seiner Placodermata. Bänder (*Placodermen* pag. 45) zeigte, daß nicht bloß *Ampetro-* und *Bothriolepis*, sondern auch *Chelonichthys*, *Glyptosteus*, *Pamphractus*, *Narcodes*, *Homothorax*, *Placothorax* u. dazu gehören. Wo am bepanzerten Vordertheil der Kopf sich vom Riebe trennt, articuliren zwei große Stacheln, Flügeln gleichend, die wie der kleine Stachel bei *Cottus gobio* als Waffe und nicht bloß als Bewegungsorgan gebient haben sollen. Fünf Schilder liegen in der Medianlinie des Scheitels hinter einander, wovon der mittlere rings frei im Centrum durchbohrt ist. Das Loch könnte an das Scheitelloch der Saurier erinnern, während zu den

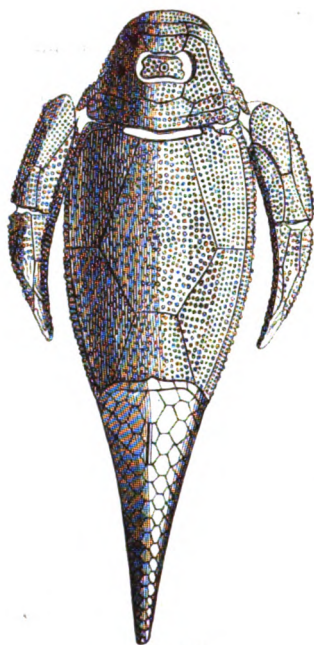


Fig. 73.

Rücken Spuren einer Flosse zu haben. *Pt. productus* Ag. Oldred tab. 5 kaum 5" lang mit purpurfarbigen Knochen von Lethenbar liegt meist auf dem Rücken, wie man an der rhombenförmigen Brustplatte so leicht erkennt. Hat sich der Schwanz schlecht erhalten, wie bei *Pt. testudinarius* Ag. Oldred tab. 4 fig. 1 von Cromarty, so lag allerdings die Vergleichung mit einem Fische sehr fern. Die kleinste Species *Pt. macrocephalus* bildet

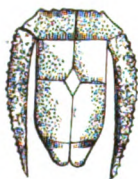


Fig. 74.

tab. 31 fig. 6 ebendaher scheint zwar aus einem Sternpflaster zu bestehen, aber die Analogien der Flügel mit *Pterichthys* sind zu schlagend. *Psammosteus* von Rußland zeichnet sich durch die Feinheit der Sterntuberkeln aus.

*Coccosteus* tab. 21 fig. 8 gleicht bei aller typischen Ähnlichkeit schon mehr einem Fische, wenigstens deutet der lange wenn auch schuppenlose Schwanz mit seinen Gräten und unpaariger Rücken- und Afterflosse sichtlich darauf hin. Der Panzer ist zwar mit denselben Sternbuckeln besetzt, allein die Schilder sollen wirkliche Knochentheile decken, die man bei *Pterichthys* nicht kennt, auch fehlen die Flügel gänzlich. Mag auch das ideale Bild bei

Seiten wahrscheinlich die Augen ihre Stelle hatten. Vier paarige Knochen folgen an den Seiten, worunter wahrscheinlich die Kiemendeckel mit begriffen sind. Außerdem wurden noch Spuren von Unterkiefern beobachtet. Der Rumpf war rings durch Panzer wie bei Schildkröten (wofür man sie früher ausgab) geschlossen: die convexere Oberseite zählt sechs Platten in drei Reihen, wovon die Hauptplatte ein symmetrisches Sechseck bildet; die flachere Unterseite besteht aus 7 Platten, wovon die unpaarige rautenförmige das Centrum zwischen den vier hintern einnimmt und durch Lage und Form auffallend an die unpaarige Brustplatte der Emyden erinnert. Außerdem dient ganz vorn noch ein schmales Paar zur Gelenkung des Kopfes. Die Ruderorgane bestehen aus 22 einzelnen Stücken. Alles das ist wie bei *Asterolepis* mit zierlichen Sternbuckeln besetzt, die aber nach Pander innen keine Kosminröhrchen zeigen. Nur der kurze nackt endigende Schwanz war mit kleinen Schuppen dachziegelförmig gedeckt, und scheint nach vorn auf dem

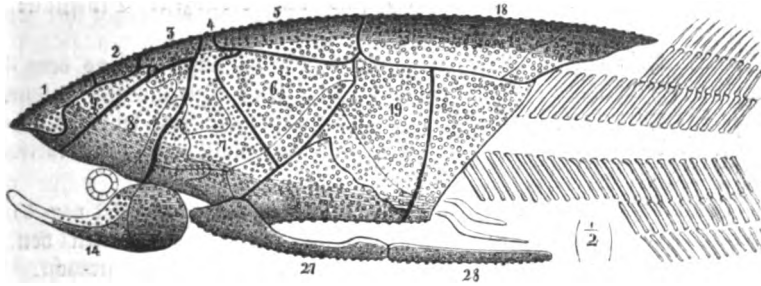


Fig. 75.

**Bänder** (Placod. tab. 4) anders lauten, als bei *Agassiz* (Old red tab. 6), so ist doch Kopf und Kumpf dick bepanzert. Der Kopf zählt noch fünf symmetrische Medianstücker (1—5), welchen sich vier paarige (6—9) zu den Seiten anschmiegen. Von diesen verdickt sich der hintere (6 *ossa occipitalia lateralia*) an seinem schmalen Hinterende ansehnlich, um in der Tiefe einer halbkugeligen Gelenkfläche Raum zu gewähren. Ein vierzehnter hängt noch unten frei daran, den man nicht für Unterkiefer halten darf; die Stelle des freien vordern Winkels nahmen die Augen ein. Das Rückenschild, bestehend aus einem einzelnen Knochen 18 mit Quersfurche, beginnt hart am Kopfe, und endigt hinten mit langem Stachel. Jederseits wurde der Körper durch drei Schilder gedeckt, die zu je zwei sich dem Kopfe und Rückenschilde innig anfügen, oben durch Schuppennaht; vorn in der Ecke aber zeichnet sich jederseits das *os articulare dorsi* 19 durch einen dicken Gelenkkopf aus, der in der Pfanne des seitlichen Hinterhauptbeins spielt. Der flache Bauchpanzer scheint dagegen frei im Fleische gefressen zu haben. Im Uebrigen blieb er dem des *Pterichthys* sehr ähnlich, denn wir haben dasselbe rhombische Centralschild, welchem sich je zwei große Seitenplatten (27 u. 28) rings verbinden. Vorn fügt sich zur Gelenkung von Kehplatten noch außerdem ein besonderes dreieitiges Medianstück ein. *Coc. decipiens* Ag. Old red tab. 7—10 von den *Orkneys-Inseln*, über 1 Fuß lang, bildet die Hauptspecies. Selbst *Cuvier* hatte die rauhen Platten einer *Trionyx* zugeschrieben. Einzelne Knochen des Geschlechtes kommen im rothen Sandsteine *Swilands* von „weit bedeutenderer Größe und Stärke“ vor. Unmittelbar daran reihen sich die Knochen von

*Homostius* und *Heterostius*, die der verstorbene Dr. *Asmus* aufstellte und zuerst richtig deutete. Jene sollen sich mehr dem *Pterichthys*, diese dem *Coccosteus* nähern. *Agassiz* hielt sie für *Asterolepis* und *Rutorga* zum Theil für Saurier, denn es finden sich darunter Stücke von mehr als 2 Fuß Länge und Armbreite (*Agassiz* Old red tab. 32). Vollständigere Reste davon fand *Hugh Miller* (*Foot-prints of the Creator*) auf der Insel *Stromness*. Am räthselhaftesten waren grade zwei oft gefundene Stücke: das eine mit löffelförmiger Gelenkgrube (*Bronn's* Jahrb. 1838 pag. 15) schrieb *Asmus* dem seitlichen Hinterhauptbeine 6 von *Heterostius* zu, in welchem der runde Gelenkkopf des *articulare dorsi* 19 spielte, welches von beilförmiger Gestalt die riesenhafte Länge von 0,72 erreicht. Von



Fig. 76.

Chelyophorus Ag. Old red 135 sind nur vereinzelte Bruchstücke bekannt.

*Menaspis* Ewald Berl. Monatsb. 1848. 33 angeblich aus dem Zechstein von Lonau nördlich Herzberg am Harze trug ebenfalls ein halbmondförmiges Kopfschild (*μνν* Mond), aber die Unterseite hat kein Schild, die Brustflosse vertrat ein großer Stachel, und die Zähne waren cestraciontenartig. Ob die



Fig. 77.

Conodonten Panders (Monographie foss. Fische Sil. Syst. 1856 pag. 5) aus den glaukonitischen Sanden unter den Baginatentalken von Petersburg zu den Fischen gehören, ist nicht ausgemacht. Die Form der winzigen Dinger erinnert an Haifischzähnen, einfache oder mit Nebenspitzen. Unten ist eine kleine Pulpahöhle, aber der mikroskopische Bau besteht nur aus concentrischen Lamellen. Ihre gelbliche durchsichtige Farbe, so frisch als wären sie „eben erst aus dem Munde des Thieres gefallen“, erinnert mich an Trilobiten-schalen. Für Stacheln von Krebsen erklärt sie Harley (Quart. Journ. 1861. 549), und schlägt deshalb für derartige Dinge den neuen Namen Astacoderma vor. Die mannigfache Form könnte auch auf Lingualzähne von Mollusken deuten. Sie müssen durch Schlämmen gewonnen werden, und sind von Hrn. Dr. Volborth im Bonebed von Ludlow, auf Gothland und anderwärts nachgewiesen.

Im Gefolge der Cephalaspiden von Kootsiküle auf der Insel Desel kommen eine ganze Schaar kleiner Schuppentheile vor, die Herr Pander in 14 besondern Geschlechtern unterbringt. Sie gehören zu den ältesten Fischresten.

### Sclerodermen Cuv. Harthäuter.

Lebend. Die Haut mit harten eckigen Knochenstücken bedeckt, die in mancher Beziehung an die Formen des Oldred erinnern.

*Ostracion* Linne Kofferrisch, ein Mosaik von sechseckigen Knochentafeln bildet eine unbewegliche auf dem Bauche platte und an den Seiten stark geblähte Hülle, nur die Spitze des Mundes und ein länglicher Theil des Schwanzes sowie die Wurzeln der Flossen sind von der biegsamen Haut überspannt, die eine Bewegung zuläßt. Das innere Skelet hat nur wenig feste Kalktheile. Sie treten gegenwärtig zuerst im rothen Meere auf und leben hauptsächlich in warmen Gegenden. In den Tertiärtalken vom Monte-Volca kommt eine kleine Species vor, *Ost. micrurus* Ag. Rech. II Tab. 74 Fig. 4 u. 5, die durch ihre auffallende Höhe allerdings an den noch im rothen Meere lebenden *Ost. turritus* erinnert, wofür ihn Volta ausgab.

*Balistes* Linne Hornfisch, weil von der vordern Rückenflosse meist nur ein langer gezahnter Stachel vorhanden ist, welcher sich im Nacken des comprimierten Körpers wie ein Horn erhebt. Diese Hörner articuliren aber mit dem Skelet, und können daher wegen der Gelenkfläche an der untern Seite nicht mit Flossenstacheln der Haifische verwechselt werden, die bloß im Fleische stecken. Die Haut ist zwar auch mit harten Knochenschuppen bedeckt, allein diese sind nicht so dick, und das Skelet daher kalkiger und fester. Acht Zähne oben und unten. Sie leben gleichfalls hauptsächlich in warmen Meeren, und nur der berühmte *B. monoceros* Einhornfisch kommt noch im Mittelmeer

vor. Hollard (Ann. sc. nat. 1853. XX, 71 1854. I, 39 u. II, 321) beschrieb sie monographisch. Triacanthus hat an der Stelle der Bauchflossen noch je einen Stachel. Agassiz bildet aus den schwarzen Schiefnern der untern Tertiärformation von Glarus zwei Untergeschlechter ab, die durch Verkümmern der Rippen, durch den großen unpaarigen Beckenknochen, und durch den Rückenstachel sich zu den Balistinen stellen: der breitere heißt *Acanthoderma ovale* Ag. Rech. II Tab. 75 Fig. 3; der schmalere *Acanthopleurus serratus* Ag. l. c. Tab. 75 Fig. 1 u. 2 soll sich nach H. vom Rath (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XI pag. 130) kaum von Triacanthus unterscheiden. Nach Siebel (Jahrb. 1861. 625) bestehen Germar's Styracodus und Chilodus aus dem Wettiner Steinkohlenschiefer in Stacheln, die vollkommen zu dem im chinesischen Meere lebenden Monacanthus stimmen.

*Blochius longirostris* Ag. Rech. II Tab. 44 vom Monte-Volca, wird von Agassiz zu den Sclerodermen gestellt. Volta ein Bruder des berühmten Physikers bildet in der Ittiolitologia Veronese 1796, welche Graf Gazzola mit großem Luxus ausstattete, zuerst die Fische des Monte-Volca ab, und suchte sie so viel als möglich auf lebende des Mittelmeeres zurückzuführen, da der Berg am Südbhänge der Alpen nördlich von Verona in das Gebiet dieses Meeres gehört. Allein mit diesem wollte es ihm nicht gelingen (obgleich Fortis schon länger vorher ihn für *Esox helone* ausgegeben hatte), er machte dem berühmten deutschen Ichthyologen zu Ehren ein besonderes Geschlecht daraus. Der Fisch wird  $2\frac{1}{2}$ ' lang, hat die schlanke Körperform des Aales, lange vereinzelte Flossenstrahlen gehen längs des ganzen Rückens bis zur Hinterseite des Kopfes hinauf, und auch auf der Unterseite bis zum After. Die Wirbelkörper sind ungewöhnlich lang, in der Mitte verengt wie eine Sanduhr. Die kleinen Schuppen rhombisch. Die Länge des Schnabels ganz übermäßig, Agassiz bildet einen von mittlerer Größe ab, woran blos der Schnabel ohne Kopf über 1' beträgt. Es stehen nur Bürstenzähne darin. Unter dem aufgesperrten Schnabel eines Exemplars liegt zufällig ein kleinerer, wodurch es das Ansehen gewinnt, als wollte der größere den kleinern verschlingen, und daraus hat man lächerlicher Weise schließen wollen, die Fische müßten so schnell begraben worden sein, daß dieser Räuber nicht einmal Zeit gehabt hätte, seine Beute zu verschlingen! Der Sieger von Marengo führte die schöne Sammlung nach Paris. Nach Valenciennes sollen auch die Libanonfische ihnen gleichen.

*Dercetis elongatus* Ag. Rech. II Tab. 66 a Fig. 1—8 aus der weißen Kreide von Lewis scheint einige Verwandtschaft mit Blochius zu haben.

### Gymnodonten Cuv.

Kinnlade statt der Zähne mit einer Lage von Zahnsubstanz überzogen, also verwachsene Zähne, Körper mit Stacheln bedeckt, daher Stachelbäuche genannt. Sie können sich ballonförmig aufblähen. Lieben gleichfalls warme Gewässer. Am Monte-Volca kommt ein kleines Fischchen *Diodon tenuispinus* Ag. Rech. II Tab. 74 Fig. 2 u. 3 vor, das kaum 1" lang wird. Auch Zahnplatten größerer Thiere finden sich im Tertiärgebirge Italiens.

### Lophobranchen Büschel Kiemer Cuv.

genannt, weil die Kiemen paarig an die Kiemenbögen gestellte Büschel bilden. Die Schnauze röhrenförmig verlängert. Der Körper mit Schienen bedeckt. Bilden bizarre Formen. *Syngnathus* heißt wegen des langgestreckten Körpers Seenadel, kommt in warmen und kalten Meeren vor, auch vom Monte-Volca stammt eine Species, die Volta und Blainville mit *Syn. typhle* vergleichen, der noch in großen Schaaren im Mittelmeere lebt. Eine zweite Species *Syn. breviculus* Blainv. hat zwar auch einen sehr langen Schnabel, allein der Körper ist kurz und so verschieden, daß Agassiz Rech. II Tab 74 Fig. 1 ihn als ein besonderes Geschlecht *Calamostoma breviculum* abbildet. Von Radoboj in Croatten beschreibt Dr. Steindachner (Sigg. Wien. Abad. XI. 571) einen *Syn. Helmsii*. Das in europäischen Meeren so häufige Seeperdchen (*Hippocampus*), sowie auch der indische Drachenfisch (*Pegasus*) sind fossil noch nicht bekannt.

### Accipenseriden.

Jene riesigen bis 18' langen Störe mit zahnlosem Maule, welche zur Laichzeit in die großen Flüsse heraufsteigen, und uns durch Caviar und Hausenblase so wichtig sind, werden jetzt ziemlich einstimmig zu den Knorpelganoiden gestellt. Ihr Schwanz ist heterocercisch, ganz wie bei den Fischen der ältern Formation. Der Kopf gepanzert und mit einem Kiemendeckel versehen, auch längs des Körpers ziehen sich Reihen von Schildplatten fort, die auf ihrer Oberfläche mit stumpfer Spitze endigen. Solche Platten findet man mit den Haifischzähnen in der Molasse Oberschwabens (Tab. 16 Fig. 19), auch im Lodonthon von Sheppy nennt Agassiz einen *Accipenser toliapicus*. Aber immerhin gehören ihre Reste zu den Seltenheiten. In Nordamerikanischen Flüssen ist der nackte Köffelstör (*Spatularia folium*) zu Hause. Zwischen beiden soll der *Chondrosteus accipensiroides* Ag. aus dem Pias von Lyme stehen, wenigstens wird er nackt und zahnlos beschrieben, doch sind die Kiemendeckel stärker entwickelt.

*Saurorhamphus Freyeri* Heckel (Deutsch. Kais. Abad. Wien I Tab. 19) aus dem schwarzen bituminösen Kalkschiefer des Karstgebirges bei Comen (Kreide) hat ebenfalls Schilder, wie die Störe, die hauptsächlich längs der Rückenkante stehen. Sein Schwanz scheint aber symmetrisch zu sein, auch hat er Hachelzähne im Kiefer. Höchst ähnlich ist *Eurypholis Pictet* vom Libanon.

## III. Knochenfische. Teleostei Müll.

### Cycloidei und Ctenoidei Ag.

Sie gehören vorzugsweise den jüngern Formationen, entfernen sich von den lebenden Typen viel weniger, als das bei den abgehandelten Abtheilungen der Fall war, und sind daher auch für den Geologen von minderer Wichtigkeit. Ihr faseriger Arterienstiel ohne Muskelbeleg hat nur zwei halbmondförmige Klappen. Cuvier theilte sie in Weichflosser (*Malacopterygii*) und Stachelflosser (*Acanthopterygii*), vor deren Rückenflosse die ersten Stachel-



strahlen ungegliedert sind. Stachelklosser kommen vor der Kreideformation nicht vor, mit ihnen geht also eine neue Ordnung der Fische an. Sieht man mit Agassiz auf die Form der Schuppen, so werden die Gruppen zwar etwas anders, im Ganzen genommen treten aber doch noch die Cuvier'schen Unterschiede heraus. In Beziehung auf Flossenstellung kommt der merkwürdige Umstand, daß zwar bei vielen die Bauchflossen noch hinter den Brustflossen stehen, bei andern dagegen, besonders Seefischen, rücken sie nach vorn unter und selbst noch ein Stück vor die Brustflossen zur Kehle. Nach ihrer Lebensweise gehören einige ausschließlich dem Süßwasser, andere dagegen leben im Meere, und gehen nur zur Laichzeit in die Flüsse, wieder andere verlassen das Meer nie. Die scharfe Grenze läßt sich freilich nicht immer ziehen. Zu den wichtigsten Fundorten gehören: die Kalkschiefer des Monte-Bolca am Südbahange der Alpen nördlich Verona, hier finden sich meist Seefische, unteres Tertiärgebirge; die schwarzen Schiefer im Sernstthale des Kanton Glarus (Glarner Schiefer genannt), enthalten ebenfalls Seefische, sie wurden von Agassiz zur Kreideformation gestellt, gehören aber nach Murison ebenfalls dem unteren Tertiärgebirge an. Die Exemplare sind bei weitem nicht so deutlich als die des Monte-Bolca. Beide Fundorte haben die Hauptmasse hierher gehöriger Fische geliefert. In Deutschland bei Deningen auf der rechten Rheinflanke, wo dieser den Bodensee verläßt, und in zahllosen andern kleinen Becken finden sich meist nur Süßwasserfische der jüngern Tertiärformation. Aber auch Frankreich (Niz nördlich Marseille, Paris zc.), England im Londonthon von Sheppy zc. bergen manchen Fischrest. Abgesehen von den Grätenfischen des Jura pag. 262 spricht Bolger (Jahrb. 1860. 758) von einem solchen aus den Dachschiefeln bei Gaub in Nassen. Doch muß das mit großer Vorsicht aufgenommen werden, da unvollkommene Erhaltung gar leicht täuscht.

### 1. *Cyprinoidei*. Karpfen (Cycloiden).

Bilden wie noch heute in unsern Flüssen so schon in den jüngern tertiären Süßwasserformationen das gewöhnlichste Geschlecht. Ihre Flossenstellung ist die ganz normale: zwei Brust- und zwei Bauchflossen, eine Afterflosse und eine Rückenflosse über der Region der Bauchflossen. Sehr eigenthümlich sind die untern Schlundknochen mit langen hohlen Zähnen bewaffnet, die gegen einen eiförmigen Knorpel am Basilartheil des Schädels wirken. Man findet sie an großen Individuen gar nicht selten, und da Verschiedenheiten bei den einzelnen Geschlechtern darin auftreten, so liefern sie brauchbare Merkmale. Denn die zahnlosen Fische leben von Pflanzen, wobei ihnen ein solcher innerer Kauapparat sehr zu Statten kommen muß. Die drei Kiemenhautstrahlen kann man schwer zählen, dagegen leicht das Operculum finden, dessen innere Gelenkfläche mit dem Gelenkkopf des Mastoideum articulirt, der als ein kräftiger und oberflächlicher Knochen fast bei allen gesehen wird. Das Becken sehr kräftig. Die Wirbelsäule beginnt mit vier Nackenwirbeln: der erste sehr verkürzt mit spitzigen Querfortsätzen; der zweite schon kräftiger und ebenfalls aber mit viel längern spitzigen Querfortsätzen. Dornfortsätze sind auf diesen beiden nicht, sondern das Rückenmark wird durch flache Blätter geschützt; der dritte ist dagegen sehr kräftig, hat flügelartige Querfortsätze und einen hohen blattförmigen Dornfortsatz.

Die Wirbelskörper von 3 u. 4 verwachsen öfter so innig, daß man sie für einen hält: der vierte hat sehr dicke rippenförmig nach unten gebogene Querfortsätze mit innern Armen, die in der Medianlinie sich durch eine Naht verbinden. Oben findet sich nur ein dünner Dornfortsatz. Erst der fünfte Wirbel zeigt einen hohen nadelförmigen Dornfortsatz und Rippen an den kurzen Querfortsätzen, er ist als der erste Rückenwirbel zu betrachten. Der Karpfen hat 17 lange Rippenpaare und vier kürzere, beim 22ten schließen sich die Querfortsätze unten zu einem Bogen, und bis zum ersten Aftersfloßenträger finden sich sieben solcher unten geschlossener Querfortsätze, die man Sparrenknochen nennt: 23 Wirbel haben Sparrenknochen, 21 Rippen und 4 keine Rippen. Also in Summa 48 Wirbel. Allein diese Zahl variiert. Bei den fossilen findet man meist bedeutend weniger. Feine Muschelgräten lagern an den Dornfortsätzen und Sparrenknochen. Die Schuppen sehr dünn liefern einen Haupttypus der Cycloiden: ihr Vorderrand abgestumpft, der Hinterrand rund und nicht gezahnt, in der Mitte ein Punkt, um welchen sehr zarte concentrisch-wellige Anwachsstreifen gehen. Von diesem Centralpunkte aus laufen nach hinten radiale Strahlen, nach vorn ebenfalls, die etwas kürzer, feiner und regelloser sind. Allein die äußerst dünnen Schuppen findet man nur selten erhalten. Die Fische zerfallen in viele Untergeschlechter, die sich leider bei fossilen kaum feststellen lassen, da die Kennzeichen verloren gingen.

*Leuciscus* Weißfisch ohne Bartfäden. Flossen klein und wenig ausgezeichnet. Schlundzähne stehen in zwei Reihen an der Spitze stark hackenförmig gekrümmt, vor dem dicksten Zahn findet sich kein kleiner. Unter den fossilen Cyprinoidea das gewöhnlichste Geschlecht. *L. Oeningensis* Ag. Rech. V Tab. 58 von Deningen, 5—6" lang, einen stark herabhängenden Bauch im Alter. Schuppen und Seitenkanal kann man vortrefflich beobachten. Man zählt 17 spitze Dornfortsätze bis zum ersten Aftersfloßenträger und etwa 14 schlanke Rippen, das wäre weniger als bei lebenden. Der blattförmige Dornfortsatz des dritten Nackenwirbels scheint nicht sehr hoch zu sein. *L. papyraceus* Br. Jahrbuch 1828 Tab. 3 aus der Braunkohle bei Bonn, im Polir- und Klebschiefer Böhmens, Hessens etc. Ein kleines 2—3" langes Fischchen. *L. gracilis* Tab. 22 Fig. 3 Ag. Rech. V Tab. 41 c Fig. 2 u. 3 der gewöhnlichste Fisch im Süßwasserkalk von Steinheim bei Heidenheim. Im Mittel 5" lang, Kopf sehr groß, 1½" lang, 14 Rippenpaare, und etwa 17 Dornfortsätze bis zum ersten Aftersfloßenträger. Das Operculum hat eine Trapezform (Fig. 3). Die Schuppen müssen höchst fein gewesen sein, denn man sieht kaum leimartige Spuren davon. *L. Hartmanni* Ag. V Tab. 51 c Fig. 1 daher. Wird 4—5mal größer als der vorige. Es kommen übrigens in Beziehung auf Größe Zwischenstufen vor.

*Aspius* steht dem Weißfische nahe. Kleine Thiere, wie *A. gracilis* von Deningen 2—3". Aftersfloße länger als Rückenfloße, und der Unterkiefer ragt weit über den oberen hinaus. Auch das kleine Geschlecht der Bitterlinge (*Rhodeus*) mit weißelförmigen Schlundzähnen fehlt nicht.

*Barbus* Barbe. Zeichnet sich lebend durch 6 Bartfäden am Oberkiefer aus. Die Schlundzähne stehen in drei Reihen, und vor dem dicksten Zahne der Hauptreihe steht ein erster kleiner. Hauptstrahl der Rückenfloße hinten fein gezähnt. *B. Steinheimensis* Tab. 22 Fig. 1 u. 2 wird 10" lang. Die Zähne in den Schlundknochen, die nicht tiefe Ausschweifung des



Bedenknochens am Oberbaue, und besonders der erste Hauptstrahl in der Rückenflosse, welcher hinten fein gezähnt ist, zeigen das Geschlecht in unzweifelhafter Weise an. Der Körper scheint ein wenig höher als bei den lebenden Barben, insofern würde er sich mehr dem Karpfen nähern, allein die Rückenflosse ist zu kurz.

*Cyprinus* Karpfen. Steht durch seinen Knochenbau den vorigen sehr nahe, doch ist der Körper höher, die Rückenflosse sehr lang zieht sich dem ganzen Raume von der Bauch- bis zur Afterflosse gegenüber fort. Ihr vorderer Hauptstrahl ist noch kräftiger und stärker gezähnt als beim Barben. Am linken Ufer der Aller bei Unter-Kirchberg kommen in einem dunkeln Tertiärthone mit Süßwassermuscheln sehr kräftige starkgezähnte Flossenstacheln (Tab. 22 Fig. 4 u. 5) vor, die man nur dem wahren Karpfen zuschreiben kann. Die Stacheln sind an der Seite nicht gefurcht, bestehen aber aus zwei Stücken, welche in der Medianlinie mit einander harmoniren. Fallen die Stücke auseinander, was leicht geschieht, so findet sich auf der Harmoniefläche eine Längsfurche (Fig. 5); man kann solche Stücke dann leicht für etwas Besonderes halten. Später fanden sich kleinere 0,15 lange Fische, die Hr. v. Meyer (Palaeontogr. II. 95) *C. priseus* nannte, sie zählen 32 Wirbel, der dritte hat einen flügel förmigen Dornfortsatz und scheint mit dem vierten innig verwachsen. Der Hauptstrahl von Rücken- und Afterflosse stark gezähnt.

*Tinea* Schley mit zwei Bartfäden. Körper plump, mit sehr kleinen Schuppen, desto größer sind aber die Flossen, und unter diesen fällt besonders der erste breite Flossenstrahl mit seinen gedrängten Gliedern auf. Schwanz kaum gegabelt. Schlundzähne keulenförmig einreihig. *T. micropygoptera* Tab. 22 Fig. 6 Ag. Rech. V Tab. 51 a Fig. 1—3 aus dem Süßwasserkalke von Steinheim, nach der Kleinheit der Afterflosse benannt. Die große Bauchflosse liefert das Hauptkennzeichen, sie hat 11 Strahlen wie die lebender. Aber auch der Schwanz ist nicht klein. Brustflosse mit 15 Strahlen. Die außerordentliche Stärke der Schlundknochen fällt auf, wie tab. 23 fig. 10 zeigt. Unbegreiflicher Weise machte Münster (Beiträge V pag. 67) daraus ein ausgestorbenes Geschlecht *Capitodus*.

*Gobio* Gründling. Kleine Fische unserer Süßwasser mit schmaler Rückenflosse über der Bauchflosse. Schlundzähne zweireihig. Einen *G. analis* Ag. Rech. V Tab. 54 Fig. 1—3 nennt Agassiz von Deningen. Er steht dem *fluviatilis* zwar nahe, allein die Schuppen sollen kleiner, und die Afterflossen den Bauchflossen mehr genähert sein. Ähnlich bei Unterkirchberg.

*Cobitis* Schmerle mit Bartfäden und schlankem Körper. Rückenflosse vor der Bauchflosse. Schlundzähne einreihig. Sauffüre glaubte unsere gewöhnliche Schmerle *C. barbatula* und den schlankern Steinpißger *C. taenia* bei Deningen wiederzufinden. Allein Agassiz erhob dieses kleine Fischchen zu einem Untergeschlecht *Acanthopsis angustus*, da sich an der ersten Infrorbitalplatte ein scharfer Stachel findet, und jenes wurde *Cobitis centrochir* Rech. V tab. 50 fig. 4 genannt, während *C. cephalotes* Rech. V tab. 50 fig. 7 über 0,15 lang wird.

Die Cyprinodonten Ag. stehen den Cyprinoiden zwar sehr nahe, allein ihre Kiefer sind mit feinen Zähnen bewaffnet, sie haben zuweilen bis sechs Riemenhautstrahlen. Unter den fossilen zeichnet sich *Lebias* aus, der

lebend in Sardinien vorkommt, aber dem lebendige Junge gebärenden Geschlechte *Poecilia* gleicht, allein seine Zähne sind häufig dreizackig. *L. cephalotes* Tab. 22 Fig. 16 Ag. Rech. V Tab. 41 Fig. 1, nach der Größe seines Kopfes benannt. Ein kleines oft kaum über 1" langes Fischchen aus den Süßwasserfällen von Aix in der Provence, die Rückenflosse steht in der Mitte des Rückens, und ebenso weit ist die Afterflosse vorgeückt. Auf einer etwa handgroßen Platte, welche Agassiz abbildet, liegen mehr als 100 solcher Fischchen. Auch bei Deningen, Frankfurt (*L. Meyeri*) werden hierher gehörige Species angegeben. Merkwürdig ist öfter eine schwarze Färbung zwischen den Rippen, was wahrscheinlich auf große Lebern deutet.

## 2) *Esocini*. Hechte (Cycloiden).

*Esox* Hecht, der größte Raubfisch unserer süßen Gewässer. Am langen weitgespaltenen Munde nimmt nicht blos der feingezahnte Zwischenkiefer, sondern auch der zahnlose Oberkiefer Theil, im Unterkiefer stehen zwischen kleinern lange Hechelzähne, auch Gaumenbeine, Vomer, Schlundknochen, selbst die Riemenbögen, an welche die Riemen befestigt sind, haben Zähne. Körper schlant und mehr cylindrisch, Rückenflosse steht auffallend weit nach hinten, Flossen alle gerundet, Schwanz gegabelt. Die cycloiden Schuppen fangen an sich vorn fingerförmig zu strahlen, sind hinten aber vollkommen ganzrandig (Tab. 22 Fig. 26). Der älteste Hecht findet sich häufig im Deninger Schiefer, Schuchzer und Knorr haben ihn bereits abgebildet, und für den lebenden *Esox lucius* gehalten. Auch ist in der That die Uebereinstimmung so groß, daß mit Rücksicht auf die Täuschung, welche bei den fossilen doch gar zu leicht möglich ist, man kein besonderes Gewicht auf die geringen Verschiedenheiten legen sollte. Indes macht Agassiz mit Recht auf die Schuppen aufmerksam (Fig. 26), welche bei den fossilen entschieden größer sind, als bei den lebenden. Der Deninger heißt daher *E. lepidotus* Tab. 22 Fig. 27 Ag. Rech. V Tab. 42, bildet daselbst ohne Zweifel den merkwürdigsten unter den Fischen, und obgleich er in den entsprechenden Formationen anderer Gegenden bis jetzt noch nicht gefunden wurde, so haben wir ihn doch wohl als den Stammvater des lebenden Hechtes anzusehen. Vergesellschaftet war er mit *Leuciscus*, *Tinca*, *Gobio*, *Cobitis*, *Cottus*, *Perca*, *Anguilla* &c., die alle den im Bodensee lebenden gleichnamigen Geschlechtern nahe treten (Rapp, Fische des Bodensees, Württ. Jahr. 1854. 137). Keine ihrer Species soll aber mit einer lebenden vollkommen identisch sein. Es mußte in den Geschöpfen ein treibender Keim liegen, der sie im Laufe der Zeit ein wenig veränderte. Im Diluvium mit Mammuthszähnen des Oberthales bei Breslau fanden sich Knochen eines *E. Otto* Ag. Rech. V Tab. 47, dessen Unterschiede von *lucius* mehr als individuell sein sollen.

*Istius* Ag. Rech. V Tab. 15—18 aus dem Grünsande der Baumberge bei Münster, vortrefflich erhalten, wird von Agassiz hierher gestellt. Die Wirbel stehen außerordentlich gedrängt, wie bei den Cyclospindeln pag. 260; die Zahl der Flossenträger ist daher viel kleiner, als die der Dornfortsätze, woran sie sich befestigen, was bei keinem andern Fische vorkommen scheint. Die Rückenflosse erstreckt sich fast dem ganzen Rücken entlang. Vier Species werden aufgezählt, im Mittel über 1' lang.

3) *Salmonei*. Lachse (Cycloiden).

Sie leben theils im Meere, und kommen nur zur Laichzeit in die Flüsse, theils in klaren Gebirgsgewässern. Nach Vander (Monogr. foss. Fische 1856 pag. 12) ist die einfache lamellöse Structur der Lachszähne sehr überraschend. Die eigentlichen Forellen (*Salmo*) mit ihrer Fettflosse wurden auffallender Weise bis jetzt noch nirgends gefunden, es muß in der Vorzeit an klaren Wassern gefehlt haben, welche diese Fische bekanntlich lieben. Bei Denningen kommen fast alle Geschlechter vor, welche jetzt noch im Bodensee leben, allein *Salmo* fehlt! Es war mehr eine Sumpf- oder schlammige Teichbildung. Auch der merkwürdige *Mallotus villosus* Cuv. (*Salmo* Grönlandicus Bloch) Ag. Rech. V Tab. 60 von der grönländischen Küste, wo er in so ungeheuren Mengen gefangen wird, daß er den armen Grönländern zur täglichen Nahrung dient, kommt zwar in bratwursthförmig gekrümmten sehr harten Mergelgeoden vor, allein er soll sich nach Agassiz durchaus nicht von den lebenden unterscheiden. Und allerdings bilden sich diese Fischgeoden gegenwärtig an der grönländischen und isländischen Küste immer noch fort. Er liefert insofern ein höchst interessantes Beispiel über die Art, wie sich Fischgeoden an Meeresküsten erzeugen können. Dagegen wird das in nordischen Meeren so häufige Stint-Geschlecht (*Osmerus*) bereits im Glarner-schiefer (*Osm. glarisanus* Ag. V Tab. 62 Fig. 3 u. 4), ja sogar im Grünsande von Ibbenbüren (*Osm. Cordieri* Ag. V Tab. 60 d Fig. 1 u. 2) angeführt: eine seltene Erscheinung, daß ein lebendes Geschlecht so tief hinabgeht. Schon früher hatte Mantell aus der weißen Kreide von Lewes einen *Salmo Lewesiensis* beschrieben, den Agassiz zu einem ausgestorbenen Geschlecht *Osmeroides* Rech. V tab. 60 b c aus der Familie der Salmen stempelte. Er fand sich auf dem Bauche liegend mit offenem Munde und ausgebreiteten Flossen, daraus schloß Mantell, daß er mit dem Schlamm kämpfend lebendig begraben sein müsse. Bei der schnellen Erhärtung der Kreide blieb der Körper sogar rund und unverletzt. Die Schuppen sind rundlich und vorn fingerförmig gesucht, ähnlich wie beim Hechte. Auch in norddeutscher Kreide kommen Reste dieses Geschlechtes vor.

4) *Clupeacei*. Heringe (Cycloiden).

Die Oberkinnlade wird in der Mitte vom Zwischenkiefer, an den Seiten vom Oberkiefer gebildet. Das bezeichnendste Merkmal liefern indeß die V-förmigen Bauchrippen (Rielrippen), welche sich mit ihren Armen an die Enden der Rippen legen, in der Bauchlinie aber zu einer breiten Schindel mit einander verwachsen. Daran lassen sich oft die schlechtesten Bruchstücke leicht erkennen. Es sind zumeist großbeschuppte Seefische, die aber zur Laichzeit in Schaaren an die Küsten kommen und in die Mündung der Flüsse eindringen, um ihren Laich abzusetzen.

*Clupea* Hering. Regelmäßig gebaut, wie die meisten Ganoiden der ältern Gebirge, daher wurden im Kupfer- und Solnhofen Schiefer ähnliche Formen seit jeher als *Clupea* bestimmt, allein allen fehlen die Bauchrippen. Den ersten wirklichen Hering bezeichnete Blainville als *Cl. brevis* Ag. Rech. V Tab. 62 Fig. 1 u. 2 aus den schwarzen Schiefern von Glarus, doch auch hier werden Bauchrippen weder erwähnt noch gezeichnet. Ebenso

wenig beim *Cl. macropoma* vom Monte-Volca. Dagegen machte Blainville (Verst. Fische pag. 148) vom Gebirge Libanon der Gegend von Acire zwei kleine Heringe mit ausgezeichneten Bauchrippen bekannt: *Cl. brevissima* Ag. Rech. Tab. 61 Fig. 6—9 etwa 3" lang und 1" hoch und *Cl. Beurardi* Ag. Rech. Tab. 61 Fig. 2, 2" lang 5" hoch. Weit übertroffen wurden jedoch alle diese Erfunde durch einen Fischthon des jüngern Tertiärgebirges bei Unter-Kirchberg an der Iller, ohnweit Ulm (Esch, Jahreshefte IV 1849 pag. 258), wo in einer Schicht von etwa 6' Mächtigkeit viele Tausend Individuen kleiner Heringsorten, 2—6" lang, gefunden werden. Der kleinste, in Ulm als *Cl. gracilis* Myr. (Palaeontogr. II. 87) verkauft, gleicht zwar der Agassiz'schen Zeichnung von *Cl. Beurardi* ausnehmend in Beziehung auf Form, allein die Zahlenverhältnisse der Wirbelsäule scheinen andere zu sein. Man unterscheidet in Ulm noch eine *Cl. ventricosa* etwas größer als *gracilis*, und eine *Cl. lanceolata*. Indeß vermag ich zwischen allen Keinen andern Unterschied als lediglich die Größe zu finden. Zur nähern Beschreibung wähle ich die *Clupea ventricosa* Tab. 22 Fig. 15. Sie ist allerdings etwas bauchiger als *gracilis*, aber wohl nur in Folge des Alters. Ich zähle bei beiden 21 kräftige Bauchrippen, deren untere Schienen eine scharfe Spitze nach hinten kehren. Nur ein Rippenpaar, also das 22ste scheint keine Bauchrippe zu haben. Die ziemlich lange Aftersflosse hat 18 Strahlen; vor dem ersten Hauptstrahl steht noch ein kurzer Nebenstrahl. Die Kopfknochen lassen sich kaum sicher erkennen. Doch hat der Oberkiefer oberhalb dieselben zwei accessorischen Knochen, wie der gemeine Hering, im Auge fällt der gestreckte Basilartheil des Keilbeins auf. Die Reste der Schuppen zeigen sich als dünne Haut. *Cl. Sagorensis* Steindachner Wien. Sitzb. 47. 135 zeichnet sich ebenfalls durch seine Bauchrippen vortrefflich aus.

Bei Radoboy in Croatien kommen sehr zahlreiche kleine Heringe vor, die Heckel (Denkschr. Kais. Akad. Wien I pag. 227) *Meletta sardinites* nannte, und der lebenden *M. vulgaris* außerordentlich nahe stehen sollen. Auch hier zeigen sich die ausgezeichneten Bauchrippen. Haben etwa die Größe von *Cl. ventricosa*. Melettaschichten fanden sich neuerlich auch am Oberrhein bei Mülhhausen und Hammerstein (Jahrb. 1863. 215).

*Alosa* Cuv. hat alle Eigenschaften eines großen Heringes, nur ist der Oberkiefer stark ausgerandet. Dies zeigt sich bei *A. elongata* Ag. Rech. V tab. 64 von Oran, welcher zahlreich in der dortigen Infusorienerde gefunden wird.

Elops Lin. mit hechelartigen Zähnen im Kiefer hat dagegen eine Hechtgestalt, aber die Rückenflosse steht weiter nach vorn. Daher konnte Blainville beim *Pachycormus* des Lias wohl an dieses Geschlecht denken. Das Ansehen eines Raubfisches tritt besonders an dem ausgestorbenen *Elopopsis* Heckel (Denkschr. Wien. Akad. XI. 251) aus der Kreide des Karstes hervor. Leider sieht man daran keine Bauchrippen, trotz der ansehnlichen Größe. Dasselbe vermessen wir an *Halec Sternbergii* Ag. Rech. V tab. 63 aus dem Pläner von Böhmen. Am *Platinx elongatus* Ag. Rech. V Tab. 14 vom Monte-Volca fällt die große Länge der Brustflossen auf. *Engraulis evolans* Ag. Rech. V Tab. 37 Fig. 1 u. 2, zu dem in unsern Meeren noch so häufig gefundenen Geschlechte gehörend, stammt vom Monte-Volca, ein kleines Fischchen, das Volta wegen seiner langen Brustflosse für den Flugfisch *Exocoetus evolans* hielt. Allein merkwürdiger Weise kommt das

heutiges Tages so häufige zu den Hechten gehörige Geschlecht der fliegenden Fische unter den vorweltlichen nicht vor.

#### 5) *Anguilliformes*. Aale (Cycloiden).

Bauchflossen fehlen, daher auch Kahlbäuche genannt, desto länger ziehen sich Rücken- und Afterflosse an dem langen schlangenförmigen Körper hinab. Schuppen klein. Im Kalke des Monte-Volca kommen mehrere Aalspecies vor, *Anguilla latispina* tab. 23 fig. 15 Ag. Rech. V Tab. 43 Fig. 4. Wird gegen 1 Fuß lang. Wie beim Meeraale beginnt die Rückenflosse vorn im Nacken, Dorn- und Querfortsätze haben eine charakteristische Breite. Der Schultergürtel heftet sich an den 7ten Wirbel, wie unser Exemplar deutlich zeigt. Da der kleine Kiemendeckel in der verlorengegangenen Haut steckt, so zeigen sich die kräftigen Kiemenbögen deutlich, obgleich die genaue Verfolgung des bogenförmigen Laufes Schwierigkeit macht. Das gibt ein wichtiges Merkmal ab. Der kleine Kopf davor hat einen tief gespaltenen mit spitzen Zähnen bewaffneten Mund, woran oben nur der Zwischenkiefer Theil nimmt. Auch bei Aiz und Deningen finden sich. Eine marirte Schlangensform hat das ausgestorbene Geschlecht *Enchelyopus tigrinus* Ag. Rech. Tab. 49 vom Monte-Volca, dessen Rückenflosse ebenfalls bis in den Nacken reicht.

#### 6) *Gadini*. Schellfische (Ctenoiden).

Jene gefräßigen Kehlflößer, zu denen der Stockfisch und die Quappe (Lota) des Bodensee's gehören, und die heutiges Tages eine so wichtige Rolle spielen, waren in der Vorzeit nur wenig vertreten. Doch sind bei der großen Wiener Ziegelei von Inzersdorf Stockfischreste gefunden (Jahrb. Geol. Reichs. 1851. 157), und einer Morrhuia Szagadatensis erwähnt Steindachner (Wiener Sitzungsber. 47. 189) von Sagor. Bei Szagadat in Siebenbürgen findet sich auch eine fossile Strinsia (Steindachner Sitzb. XXXVIII pag. 771), welches Geschlecht im Mittelmeere noch lebt. Wenn man bedenkt, daß nach Bloch die Aalraupe (Lota fluviatilis) im Oberbruch in solcher Menge vorkam, daß man sie trocknen und verbrennen mußte, so wird sie mit Recht unter den Fossilien vermist. Dagegen bildet H. vom Rath aus den Glarner Schiefen einen Palaeogadus Troschellii (Ztschr. deutsch. geol. Ges. XI. 126) ab. Auch Nemopteryx elongatus soll dahin gehören, und ein besonderes Untergeschlecht Palaeobrosmius bilden.

#### 7) *Pleuronectides*. Schollen (Ctenoiden).

Die sehr dünnen breiten Fische sind unsymmetrisch, haben beide Augen auf einer (meist linken) Seite, wodurch die Schädelknochen stark an Verdrehung leiden, auch sind sie nur auf der obern mit Augen versehenen und dem Lichte zugekehrten Flanke gefärbt. Die Rückenflosse nimmt den ganzen Rücken, die Afterflosse die ganze Bauchlante ein. Es sind Kehlflößer, und da sie nur seitlich schwimmen, so sind auch öfter die Brust- und Bauchflossen auf beiden Seiten verschieden. Die Thiere leben meist auf dem Grunde des Meeres, gehen jedoch in die Flußmündungen hinein. Sie erreichen theilweis

eine Größe von 6—8', und außerordentliche Mannigfaltigkeit. Von den fossilen dagegen läßt sich nur wenig sagen. Die alten Petrefaktologen, wie Scheuchzer und Knorr, sprechen zwar oft von Butten (Pleuronectes) in den Metallschiefern bei Eisleben, allein sie verwechseln hier den Platysomus. Am Monte-Volca, wo doch so viele Seefische versammelt wurden, findet sich nur eine einzige Scholle: *Rhombus minimus* Ag. Rech. V Tab. 34 Fig. 1, aber kleiner als alle lebenden, 2 1/2" lang und 1 1/2" hoch. Das Exemplar liegt auf der linken Seite, daher sieht man keine Augenhöhlen. Das lebende Geschlecht *Rhombus* hat keine Hechelzähne, und die Strahlen der Rücken- und Afterflosse sind getheilt. Auch die riesige Steinbutt gehört dahin. So leicht diese Dinge im Allgemeinen erkannt werden, so schwierig ist eine genaue Beschreibung. Das zeigt bei uns Rh. Kirchberganus tab. 22 fig. 19 von Unter-Kirchberg. F. v. Meyer (Palaeontogr. II. 102) unterscheidet noch eine zweite etwas größere antiquus, und stellt beide zur Solea des Mittelmeeres, welche die Augen auf der rechten Seite hat. Nach unserer fig. 16 tab. 23, die nicht durch den Spiegel gezeichnet ist, könnte man über dem kurzen Munde die Augen auf der Linken vermuthen. Der Schultergürtel schließt den kleinen Kopf hinten scharf ab. Darunter liegt das schwache Becken mit den Bauchflossen, wovon eine deutlich 5 Strahlen zeigt, während die etwas größere Brustflosse darüber kaum bemerkt wird. Der kräftige stark gekrümmene erste Afterflossenträger gibt uns deutlich den Umriß des Leibes. An seinen untern Bogen setzen sich 6 Flossenstrahlen, welche unmittelbar hinter den Bauchflossen beginnen. Von den 24 Schwanzwirbeln dienen 21 zur Befestigung der Flossen, die letzten drei tragen die 19 Strahlen des Schwanzes. Dennoch ist die Unterbrechung der unpaaren Flossen sehr gering. Die Rückenflosse reicht über den ganzen Körper, zählt aber dennoch nicht über 46 Strahlen. Die vordersten Flossenträger liegen über dem Kopfe schief nach vorn, der erste horizontale scheint am dicksten. Abdominalwirbel sind etwa 8, und leicht an ihren kürzern untern Dornfortsätzen zu erkennen. Schuppen klein und am Hinterrande gezähnt. Deftler sieht man zwei weiße rundliche Ohrstöckchen (Otolithen), welche bekanntlich im Labyrinth vorkommen. Das Fischchen wird etwa 3" lang und halb so hoch. Einen Rh. Fitzingeri erwähnt Heckel aus dem Leithakalk von Margarethen bei Wien.

Zu den Weichfloßern gehört noch die in der Jetztwelt so reichlich vertretene Familie der Welse (Silurini), an deren Spitze der größte Süßwasserfisch *Silurus Glanis* steht. Von ihm wurde bis jetzt in der Vorwelt nichts entdeckt, so wenig es auch wahrscheinlich sein mag, daß so große Wassen gar nicht vertreten gewesen sein sollten. Unter den lebenden verdient der kleine Cycloppenwels (*Pimelodes (dus) cyclopus* Humboldt Kosmos I. 243) besonderer Erwähnung, da er von den Vulkanen Quito's öfter in solchen Mengen ausgeworfen wird, daß er in der Umgegend Faulfieber erzeugt. Von einem ausgestorbenen *Pimelodus Sadleri* gibt Heckel (Deutsch. Wiener Ab. I. 201) aus dem Tertiärsande des Biharar Comitats harte Stacheln der Rückenflosse, welche sich an der mit einem Boche versehenen Gelenksanschwellung sicher erkennen lassen sollen. Alle nachfolgenden Familien gehören zu den Hartfloßern, von denen ein Theil noch Cycloid-, die meisten aber Etenoid-Schuppen haben.

8) *Scomberoidi*. Makrelen (Cycloiden).

Räuberische sehr mannigfaltig geformte Seefische, Scomber und Thynnus bilden den Typus der schlanken, Zeus und Vomer der gedrungenen Formen. Die Bauchflossen stehen an der Brust oder unter der Kehle, eine einzige lange oder zwei Rückenflossen. Die hintern ästigen Gliederstrahlen der zweiten Rückenflosse und die entsprechenden Strahlen der Afterflosse sind zuweilen ohne Hautverbindung von einander getrennt, und bilden eine Reihe sogenannter falscher Flossen (*pinnæ spuriae*). Kiefer gezähnt, Schuppen klein. Merkwürdiger Weise soll nach Agassiz (Compt. rend. 60. 183) Zeus faber des Mittelmeers in Rücken und Afterflosse außerordentlich stachelig jung ein Weichflosser sein, der bisher allgemein als *Argyropelecus hemigymnus* unter den Salmoneen lief.

a) *Thynnus* Cuv. Thunfisch, gestreckter Körper, zwei Rückenflossen, die erste nur aus harten Strahlen bestehend, oben und unten falsche Flossen. Größere Schuppen bilden unter der Brust eine Art Panzer. Dieser gewaltige bis 15' lange Fisch des Mittelmeeres, seit dem höchsten Alterthume so wichtig für den Fischfang, kommt am Monte-Volca vor, Blainville erwähnt ein Exemplar von 28" Länge, hält es geradezu für *Th. vulgaris*, was Agassiz jedoch nicht bestätigt. Der Begleiter des gemeinen Thunfisches im Mittelmeer ist *Th. alalonga*, aus welchem Cuvier ein besonderes Geschlecht *Orcynus* machte, und gerade auch von diesem kommen mehrere am Monte-Volca vor: *O. lanceolatus* Ag. V Tab. 23 bildet ein Prachtexemplar durch die Deutlichkeit seiner falschen Flossen, und obgleich man mehrere Modificationen von ihm kennt, so ist doch die große Verwandtschaft mit *alalonga* nicht zu leugnen. *Cybium* nannte Cuvier ein Geschlecht der warmen Meere, das sich durch seine kräftigen Fehelzähne auszeichnet, ein solches *C. speciosum* Ag. Rech. V Tab. 25 liegt auch am Monte-Volca. Das Geschlecht *Scomber* Makrele im engeren Sinn mit weit getrennten Rückenflossen erwähnt Heckel aus dem Leithafalk von Margarethen (Jahrb. 1849. 500), und Steindachner (Wien. Sitzb. XXXVIII. 776) von Bod Sujed bei Agram.

b) *Xiphias* Linn. Schwerdtfisch. Die einzige Rückenflosse steht weit nach vorn, hinten kommt nur eine falsche Flosse vor. Bauchflossen fehlen. Der Oberkiefer in eine lange schwerdtförmige Spitze verlängert, mit der er vermuthlich die größten Thiere angreift. Obgleich häufig im Mittelmeer lebend, so kennt man ihn doch nicht fossil. Ihm nahe stehen die lebenden Geschlechter *Histiophorus* mit einer langen und sehr hohen Rückenflosse, womit sie beim Schwimmen den Wind fangen, und *Tetrapterus*, deren Bauchflosse in einen einzigen langen Stachelstrahl verwandelt ist. Sämmtliche Formen erreichen eine bedeutende Größe. Agassiz glaubt, daß die hohlen belemnitenförmigen Schnäbel des *Coelorrhynchus* (Owen Palaeontology pag. 172) im Landonthon von Sheppy und Bracklesham solchen Xiphioiden angehören. Ferner schließt sich Blainville's *Palaeorhynchum* aus den schwarzen Schieferen von Glarus an. Diese schlanken Fische haben ebenfalls sehr lange Kiefer, allein es verlängert sich nicht bloß der obere, sondern beide sind gleich ausgedehnt. Zähne nimmt man darin nicht wahr. Es sind Bauchflossen aber mit wenigen Strahlen vorhanden, die Rückenflosse dehnt sich dagegen über den ganzen Rücken aus. Die beiden Arme der Dornfortsätze der Wirbel vereinigen sich erst sehr hoch oben, und die Flossenstrahlen stützen sich auf

gabelförmige Flossenträger. Zwischen je zwei solcher Gabeln findet sich in der Rücken- und Bauchlinie eine horizontale Randgräte, welche dem so außerordentlich verlängerten Körper eine Stütze gewährt. Schon Gessner und Scheuchzer kennen diese Fische, halten sie aber für *Esox belone* des Mittelmeeres. Unter den sieben nur bei Glarus gefundenen Species ist *Pal. Glarisianum* Blainv. Ag. Rech. V Tab. 34 der bekannteste und schlankste,  $1\frac{3}{4}'$  lang und  $\frac{3}{4}"$  hoch. *Pal. longirostre* Ag. Rech. V Tab. 34 a Fig. 3 der größte, das Agassiz'sche Exemplar mißt  $2\frac{3}{4}'$  in der Länge und etwa  $3\frac{1}{4}"$  in der Höhe, der Schnabel allein gegen 8" lang. Das ausgestorbene Geschlecht *Hemirhynchus* Ag. Rech. V Tab. 30, aus dem Grobkalk von Paris, hat ungleiche Kiefer, der untere ist kürzer, was den Schwerdtfischen näher steht.

c) *Anenchelum* Blainv. aus dem Glarner Schiefer bildet einen Typus für sich. Die langen Rücken- und Aterflossen haben sie zwar mit den genannten gemein, allein die Kiefer sind kürzer und mit langen Hekelzähnen bewaffnet, und ihr schlanker Körper nimmt eine bandförmige Gestalt an. Die Flossenträger auf der Unter- und Oberseite Tförmig reichen nicht ganz zum Schwanz hin; die Flossenstrahlen auf dem Rücken jede in zwei Strahlen gespalten, auf der Unterseite müssen die Flossenstrahlen außerordentlich kurz sein, denn man findet davon nichts. Agassiz weist übrigens nach, daß die Verwandtschaft mit dem in unsern Meeren von England bis zum Cap lebenden *Lepidopus argyreus* Rech. V tab. D, der mit Silbertaub bedeckt sich in Schlangenwindungen erstaunlich schnell bewegt, sehr groß sei. Unter acht Species (Math, Ztschr. deutsch. geol. Ges. XI. 122) wird *An. Glarisianum* Blainv. Ag. Rech. V Tab. 36 Fig. 1 u. 2 gegen 4' lang. Der Kopf fehlt den Meisten, das Vorderstück des Körpers ist, wenn vorhanden, meist unter scharfem Winkel darunter geknickt. Ich erwarb für die hiesige akademische Sammlung ein Schwanzstück von 70 Wirbeln, das über 2' Länge hat, die fünf letzten Wirbelkörper sind auffallend kürzer, die größte Höhe beträgt noch nicht 2 Zoll. *Xiphopterus* vom Monte-Volca ist zwar minder schlank, steht aber doch wohl am besten in der Nachbarschaft von *Anenchelum*. Auch im Tertiärgebirge von Mähren kommen hierher gehörige Fische vor (*Lepidopides*).

d) *Lichia* Cuv. hat bereits einen höhern Körper, sechs freie Stacheln vor der weit nach hinten gerückten Rückenflosse, und ein siebenter ganz vorn liegt horizontal unter der Haut verborgen. Vor der Aterflosse stehen zwei kurze Stacheln. Sie leben im Mittelmeer. Eine *L. prisca* Ag. Rech. V Tab. 11 u. 11 a, 11" lang und  $2\frac{1}{4}"$  hoch, bildet Agassiz vom Monte-Volca ab. Der kleine schlanke häufige *Ductor leptosomus* Ag. Rech. V tab. 12 läßt sich kaum von jungen unterscheiden. Auch *Trachinotus* steht der *Lichia* nahe, hat aber einen ganz rhombenförmigen Körper, findet sich auch am Monte-Volca. Einzelne Knochen vom Brasilianischen *Caranx* liegen im Tegel (Steindachner Sitzb. Wien. Akad. XXXVII. 685). *Carangopsis* nennt Agassiz ein ausgestorbenes Geschlecht vom Monte-Volca, ganz vom Habitus der *Lichia*, nur fehlen die zwei Stacheln vor der Aterflosse. Weniger Uebereinstimmung zeigen die ausgestorbenen Geschlechter *Palimphytes* und *Archaeus* aus dem Glarner Schiefer. Leider lassen aber meistens die Reste dieser schwarzen Schiefer insonders am Kopfe viel zu wünschen übrig.

e) *Vomer* Cuv. lebend an amerikanischen Küsten, bildet einen aus-



gezeichneten rhombischen Typus, dessen Habitus viel Verwandtes mit Pleurolepiden pag. 251 hat, namentlich auch das senkrecht Abfallen der Stirn. Die Höhe wird besonders durch die bedeutende Länge der untern Fortsätze der Schwanzwirbel erzeugt, der erste Flossenträger ohne Flossenstrahl von T förmiger Gestalt übertrifft alle an Größe. Ein ausgezeichnete *V. longispinus* Ag. Rech. V Tab. 5 u. 6 (Vomeropsis Heckel) kommt bereits am Dolca vor. Der ausgestorbene Aipichthys Steindachner (Sigsb. Wien. Mt. XXXVIII) von Comen auf dem Karst ist ebenfalls kurz- und hochleibig. Mit *Gasteronemus rhombeus* tab. 24 fig. 4 vom Monte-Dolca beginnt Agassiz Rech. V tab. 2 die Beschreibung seiner Cycloiden. Ob er gleich dem Vomer nahe steht, so will ihn doch J. Müller geradezu mit dem im Chinesischen Meere lebenden *Mene lacep.* vereinigen. Da er zu den häufigeren gehört, so mag er etwas genauer betrachtet werden. Sein eckiger stark comprimierter Körper ist so hoch als lang. Wie bei Vomer nimmt Agassiz 24 Wirbel an. Nach den obern Dornfortsätzen zu urtheilen kommen davon 10 auf den Leib; die vordern Dornfortsätze stehen sehr gedrängt, dann bleibt aber vorn noch ein kräftiger Strahl mit verdicktem Gelenkkopf, wahrscheinlich der Supratemporalplatte entsprechend. Bis zum 11ten Dornfortsatze der Schwanzwirbel reichen die Flossenträger, doch hilft der 11te untere schon den Schwanz tragen, und nach meinen leider verletzten Individuen würden nur noch zwei (also im Ganzen 23) folgen. Die Wirbelkörper fig. 4 a haben Sanduhrform, die Biconcavität pflegt mit Kalkspath erfüllt zu sein, welcher ein kaum verschobenes Viereck bildet. Am Schwanz gehen die Dornfortsätze genau von der Mitte des oft durch zwei Kalkspathwärtchen bezeichneten Wirbelkörpers aus; am Leibe fig. 4 b correspondiren dagegen die obern Dornfortsätze dem Rande der Gelenkflächen, und zwar der vordern, wie man nach dem ersten Schwanzwirbel schließen muß. Denn an diesem allein steht der obere Dornfortsatz noch vorn, während der untere schon genau in die Mitte rückt und ganz besonders entwickelt ist, um 6 Flossenträgern zugleich Halt zu gewähren. Die andern mit Ausnahme der hintersten tragen immer nur Paare. Vorn und hinten haben sämtliche Flossenträger lamellöse Fortsätze, wodurch sie zu einer festen Platte miteinander verwachsen, die dem dünnen Fische wesentlichen Halt geben mußte. Unten an dieser Platte haften vorn 6 compacte Dreiecke, Vertreter der harten Strahlen; die andern zerpalten sich in Flossenbündelchen, wie es bei Makrelen so gewöhnlich ist. Die Platte der Rückenflosse ist viel schwächer, dient aber vorn einer ziemlich hohen geschlossenen Flosse zur Stütze, bis sich weiter nach hinten wieder Bündelchen einstellen. Nur die drei vordern T förmigen Flossenträger sind blind. Das bezeichnendste Organ bildet die Bauchflosse, welche mit einem breiten in der Mitte gefielten Becken die Leibeshöhle begrenzt, woran sich zwei gegliederte Strahlen heften, die länger als der ganze Fisch werden sollen, davor ein kurzer Dorn, dahinter wenige zarte Flossenstrahlen. Die Rippenpaare im Leibe sind zwar sehr deutlich, aber selten bestimmt zu zählen. Quer durch den Leib mit Rippen des Magens zieht vor dem ersten großen Afterflossenträger ein säbelförmig breiter am Vorderrande verdickter Knochen, der nicht ganz zur Bauchlinie herabreicht, sich unten zuspitzt und oben an den Brustgürtel heftet, es ist das stiel förmige Coracoideum. Zum Brustgürtel gehört ferner der sichelförmige am Hinterrande verdickte Einbogen und der schmalere nach vorn convere Oberarm. Da diese Knochen links und rechts

vorkommen, so werden sie leicht verwirrt. Die ansehnliche Brustflosse liegt darunter versteckt. Das halb elliptische Operculum mit seinem Gelenkkopf macht sich sehr deutlich. Leider geht davor ein Riß durch, welcher das hintere Stück des Zungenbeins (queue de l'os hyoïde) in zwei Theile trennt, an den Hinterrand desselben scheint das Becken sich unmittelbar anzulagern. Die Augenstelle sehr deutlich, unten vorn macht sich der gerade Knochen des Keilbeins bemerkbar, und darüber vor den blinden Flossenstrahlen der erhabene Schädelkamm. Die Zähne des Mundes waren unbedeutend. Ferner steht schon der ausgestorbene *Acanthonemus* Ag. Rech. V Tab. 3 u. 4 mit seinen auffallend langen Strahlen an der Vorderseite der Rücken- und Aftersflosse. Volca. Er gleicht dadurch mehr dem Sonnenfisch Zeus, von dem auch eine fossile Species unbekanntes Fundorts angeführt wird. Fügt man dazu noch das schöne Exemplar von *Amphistium paradoxum* Ag. Rech. V Tab. 13 vom Monte-Volca, der ganz in gerundete weiche Flossenstrahlen gehüllt ist, so muß der große Formenreichtum besonders vom Volcaberge in die Augen springen.

Hierhin gehört auch das Geschlecht *Stromateus*, welches wegen seines hohen und dünnen Körpers mit einer Decke verglichen worden ist. Es hat die Form und Flossenstellung des *Patysomus* pag. 269 und *Gyrodon* pag. 252, doch fehlen die Bauchflossen. Daher sind diese fossilen Ganoiden, weil man keinen bessern unter den lebenden finden konnte, mit ihnen verglichen und nach ihnen benannt worden, bis Agassiz die gänzlich verschiedene Organisation kennen lehrte.

### 9) *Sphyranoidei* (Cycloïden).

Sind Scomberoiden mit etwas abdominalen Bauchflossen, die Kiefer mit starken Zähnen bewaffnet. Agassiz rechnet dahin die *Sphyracna Bolcensis* Rech. V Tab. 10 Fig. 1, *maxima*, *gracilis* etc. Sie haben nur wenige Wirbel und stehen den lebenden nahe. Ferner große Kopfstücke aus dem Lodonthon von Shepph, welche er *Sphyracnodus priscus* Rech. V Tab. 26 Fig. 4—6 nennt; die Verwandtschaft beruht namentlich auch auf der Structur der Zähne. *Hypsodon Lewesiensis* Ag. Rech. V Tab. 25 a u. 25 b aus der weißen Kreide von Lewes. Mantell hat die Reste für Saurier gehalten, das Zahnbein des Unterkiefers allein ist 7 Zoll lang und 3 Zoll hoch, Zähne stumpf kegelförmig, bis  $\frac{1}{4}$  Zoll lang und  $\frac{1}{2}$  Zoll dick. Die Grenze zwischen Fischen und Sauriern scheint sich hier kaum nach einzelnen Stücken feststellen zu lassen. *Saurocephalus* Harlan aus der Kreide von New-Yersey und *Saurodon* Hays ebendaher, sind von den Entdeckern für Saurier gehalten; Agassiz stellt sie zu den Fischen. Auch der schlante *Mesogaster sphyracnoïdes* tab. 24 fig. 6 Ag. Rech. V tab. 38 vom Volca soll hierhin gehören. Die beiden kleinen Rückenflossen sind durch sechs blinde Flossenträger von einander getrennt. Die Bauchflossen stehen etwas hinter den Brustflossen der vordern Rückenflosse gegenüber.

### 10) *Blennioidei* (Cycloïden).

*Blennius viviparus* die Altmutter der Nordsee, lebendige Junge gebärend, bildet den Typus. Die beiden kleinen zweistrahligen Bauchflossen

sitzen ganz vorn unter der Kehle, der Körper hat etwas Aalartiges, denn die Rückenflosse geht bis in den Nacken, und die Afterflosse ununterbrochen bis zum After. Agassiz rechnet dahin sein ausgestorbenes Geschlecht *Spinacanthus blennioides* Rech. V Tab. 39 Fig. 1 vom Monte-Volca, das freilich mit *Blennius* wenig Ähnlichkeit hat. Ein etwa 6 Zoll langer Fisch, in der Vorderseite der Rückenflosse 3 Zoll lange Stacheln, an denen die vorderste gezähnt ist. Sodann gehört hierhin auch der gefräßige Seewolf (*Anarrhichas*), welcher 6—7' lang in der Nordsee zu den gewöhnlichen Fischen zählt. Zwischenkiefer und Zahnbein vorn haben kegelförmige Reißzähne, dahinter aber und auf dem Vomer- und Gaumenbeine stehen kräftige Pflasterzähne, womit sie Muscheln und die hartschaaligsten Krebse zerbeißen können. Wenn die ältern Petrefaktologen von Buffoniten (*Sphaerodus*) handeln, citiren sie diesen Fisch öfter, und allerdings möchten manche Pflasterzähne der Molasse mit seinen Zähnen sich wohl vergleichen lassen. Denn es ist nicht wahrscheinlich, daß solche heute so verbreitete Typen der kurz vorhergegangenen Zeit gefehlt haben sollten.

### 11) *Lophioidei* (Cycloiden).

Der in unsern europäischen Meeren so bekannte Seeteufel (*Lophius piscatorius*) bildet dazu den Typus. Die kleinen Bauchflossen stehen weit vor den Brustflossen. Wegen des großen Kopfes nannten ihn die Griechen *Βάραχος* Meerfrosch; er liegt daher im Gestein auf dem Bauche. Die Brustflossen sitzen an einem langen Arme, welcher durch die sehr vergrößerten Handwurzelknochen (No. 64) gebildet wird, daher auch Armflosser (*Carpopterygi*) genannt. Im breiten Maule stehen lange tonische Zähne, und auf dem Kopfe drei lange in Fleischlappen endigende Strahlen. *Lophius brachysomus* Ag. Rech. V Tab. 40 vom Monte-Volca, 6 Zoll lang, die Strahlen der Brustflosse nicht geschligt wie bei den lebenden, sonst aber im Habitus dem *piscatorius* so ähnlich, daß er früher allgemein dafür gehalten wurde.

### 12) *Labroidei* (Cycloiden).

Rippfische, weil die Kinnladen fleischige aufgeworfene Rippen haben, hinter welchen starke Hecelzähne hervorschauen. Viele dieser Fische tragen auf den Schlundknochen hemisphärische Pflasterzähne. Eine Flosse geht fast über den ganzen Rücken, vorn hat sie Dornen. Mit großen Schuppen versehen. Schönfarbige Fische hauptsächlich in den Tropen. *Labrus Valenciennesii* Ag. Rech. V Tab. 39 Fig. 2 vom Monte-Volca soll zwar nach Hecel nicht hierher gehören, dagegen Notæus Agassizii Münst. Beitr. VII. 27 aus dem jungtertiären Wiener Baustein an der Veitha ein echter *Labrus* sein (Denkschr. Wiener Ak. XI. 268).

### 13) *Percoidi*. Barsche (Ctenoiden).

Sie bilden eine der ausgezeichnetsten Familien, und einen Haupttypus, an dem man die Natur der Ctenoiden am besten studiren kann. Die Schuppen eines Barsches stehen viel gedrängter als bei den cycloiden Cyprinoiden zc.

Ihr Vorderrand ist stark ausgebuchtet (gefinger), der Hinterrand zwar sehr fein, aber doch scharf gezähnt (Tab. 22 Fig. 25), am Ober- und Unter- rante schwinden dagegen die Zähne. Da nun die Schuppen aus lauter über einander gelagerten Schichten bestehen, die nach unten mit dem Wachstume des Fisches an Größe zunehmen, so fühlt sich das Schuppenfell außerordentlich rau an. Wie die Schuppen, so sind auch die Kiemendeckel an ihrem Hinterrande gezähnt, sammt der ersten großen Fochbeinplatte (Nro. 19) und den drei obern Knochen (Nro. 46—48) des Schultergürtels. Da wir pag. 197 die genaue Osteologie des *Perca fluviatilis* gaben, so können wir hier darauf verweisen. Agassiz nimmt hauptsächlich folgende drei Gruppen an:

a) *Perca* im engeren Sinn. Höchstens sieben Kiemenhautstrahlen, zwei Rückenflossen, Bauchflossen haben einen Stachel und bis fünf weiche Strahlen. *P. lepidota* Ag. Rech. IV Tab. 10 von Deningen. Wird von Karg für unsern gemeinen Barsch gehalten, indessen kommen kleine Unterschiede in den Verhältnissen vor, und namentlich sind die Schuppen größer, was wir auch beim dortigen Hecht gesehen haben. Auch bei Aiz, Cairo, im Braunlohengebirge von Menat und der Rhön werden Percaarten aufgeführt. *P. Alsheimensis* Mhr. Palaeont. VII. 19 aus den Littorinellentalken bei Mainz hat wie die Indischen drei Stacheln vor der Afterflosse. *Labrax* der Seebarsch, Kiemendeckel hinten zwei große Stacheln. Nur 12 Rückenwirbel und 13 Schwanzwirbel. Das Geschlecht scheint am Monte-Volca und im Grobkalk von Passy vorzukommen, und Hr. Dr. Steindachner (Wien. Sitzb. 47. 106) führt einen *L. Heckelii* von Griechenland an.

*Smerdis* nennt Agassiz ein kleines ausgestorbenes Fischgeschlecht, das im Tertiärgelände zu den verbreitetsten gehört, an Größe etwa einem einjährigen Barsch gleicht. Schon am Monte-Volca kommen Species davon vor. Der bekannteste ist jedoch *Sm. minutus* Tab. 14 Fig. 6, *Perca Blainville* Fische 164 von Aiz in der Provence. Er nimmt 23 Wirbel an, von denen neun mit Rippen versehen sein sollen. Die vordere Rückenflosse hat sieben Stacheln, der erste am kleinsten und der zweite am größten; die zweite hat nur vorn einen harten Stachel und etwa neun weiche Strahlen. Vor der Afterflosse stehen ein kleiner und zwei große Stacheln. Der tief gegabelte Schwanz hat etwa 16 weiche Strahlen, und ist oben und unten von 10 Fulcra gestützt. Unter den Kopfknochen zeichnet sich besonders die erste große Fochbeinplatte 19 durch Zähnung aus. Auch bei Unterkirchberg kommt ein *Smerdis* vor, der vom *minutus* nicht wesentlich abzuweichen scheint. Man zählt 14 Schwanzwirbel, im Kopfe finden sich häufig zwei runde Knollen von Kalkmergel, die offenbar ähnlichen Ursprung wie die Knollen im Kopfe des *Palaeoniscus* pag. 266 haben, und Ohrensteine (Otolithen) anzeigen. Hr. v. Meyer unterscheidet noch einen *formosus* Tab. 14 Fig. 7. Allein wenn man einmal den einen für *minutus* ausgibt, so gibt es keine hinreichenden Gründe, den andern noch davon zu trennen. Einen kleinen *Sm. budensis* bildet Heckel (Deutschr. Wien. Ab. XI. 264) vom Blockberge bei Ofen ab. *Lates* im Nil und Ganges steht dem *Perca* sehr nahe, das Präoperculum in der hintern Ecke einen sehr kräftigen Stachel, der horizontal nach hinten steht. Der Schwanz endet gerundet. Sie kommen im Wiener Leitha- und im Pariser Grobkalk vor. Vom Monte-Volca führt Agassiz drei Species an, selbst ein ausgestorbenes Geschlecht *Cyclopoma*,

doch steht es dem Lates so nahe, daß man es wohl bei ihm unterbringen könnte. *C. gigas* Ag. Rech. IV Tab. 2 erreicht eine Länge von 16" und eine Höhe von 5". Sie gehören mit zu den stattlichsten Fischen dieser merkwürdigen Fundstätte.

b) *Holocentrum* bildet einen zweiten Typus. Brillante Fische der Tropen. Mehr als fünf weiche Strahlen in der Bauchflosse, und über sieben Kiemenhautstrahlen. Das Operculum hat hinten lange Stacheln, auch das Präoperculum nicht bloß seine Zähne, sondern einen starken nach hinten gerichteten Dorn an seiner hintern Ecke; *H. pygaeum* Ag. IV Tab. 14 kommt am Monte-Volca vor. *Myripristis* Ag. Rech. IV Tab. 15 von derselben Farbenpracht ist ebenfalls in den warmen Strichen beider Oceane zu Hause. Bei ihm sind fast sämtliche Kopfknochen am Hinterrande gesägt, was der Name andeuten soll, ja das Präoperculum hat zwei Reihen Zähne, und darunter keinen Hauptzahn. Am Monte-Volca kommen zwei Species davon vor. Eines der vielen Beispiele, daß die Geschlechter dieses Lagers entschieden auf wärmere Klimate hindeuten. Wenn die Volcaer Holocentren nicht bloß den lebenden Geschlechtern noch gleichen, sondern auch selbst gewissen Species sich nähern, so hört das bei den Glarner Schiefern auf, hier findet sich besonders ein ausgestorbenes Geschlecht *Acanus* Ag. Rech. IV Tab. 16, das wegen der Höhe und Kürze seines Körpers von Blainville zu den Sonnensfischen (*Zeus*) gestellt wurde. Allein der Rücken ist mit einer Reihe der kräftigsten Stacheln gewaffnet, länger als die weichen Strahlen, und auch vor der Afterflosse finden sich mehrere lange Stacheln. Fische mit Stacheln, deren untere Enden deutlich erweiterte Articulationsflächen zeigen, treten zuerst in der Kreideformation auf. Daher gab dieses Fischgeschlecht dem Agassiz einen der Hauptgründe ab, die berühmten Glarner Schiefer, welche man früher wegen ihres allgemeinen Eindrucks für so alt gehalten hatte, wenigstens in die Kreideformation hinauf zu stellen. Dazu kommt noch, daß gerade die Hauptspecies *Ac. ovalis* Ag. IV. 16. 1 und *Ac. Regley* Ag. 16. 2, dem Perceidengeschlecht *Beryx*, das zwar jetzt noch in den heißen Meeren Australiens lebt, aber bereits in der Kreide erscheint, näher steht, als irgend einem andern. *Beryx* Cuv. hat ebenfalls einen hohen Körper, aber nur kurze Dornen in der Rückenflosse, die weichen Strahlen dahinter erreichen die größte Länge, daher erscheint die übrigens lange Flosse wie ein geschlossenes Ganze, ist also nicht in zwei getheilt, wie bei *Myripristis* und *Holocentrum*, denen sie übrigens durch die Zahnung ihrer Kopfknochen am Hinterrande sehr gleichen. Also gerade das Etenoidengeschlecht, was heute noch am entferntesten von uns lebt, war das erste in den Formationen unseres Landes, da es sich schon in der Kreide findet. *B. Lewisiensis* Tab. 22 Fig. 18 Mant. Ag. Rech. IV Tab. 14 a in der Kreide Englands, Westphalens, Sachsens, Böhmens, Schwedens u. etwa 10" lang und 4 1/2" hoch. Flossen klein, Schuppen aber groß, und am Hinterrande stark gezähnt. *B. vexillifer* beschreibt Pictet von Hafel am Libanon. Es sind noch verschiedene Species unterschieden worden, darunter der schöne *B. germanus* Ag. Rech. IV Tab. 14 e aus der Kreide der Baumberge bei Münster in Westphalen. Rückenflosse stark entwickelt und der erste Flossenträger der Afterflosse außerordentlich stark, was an Chätodonten erinnert. An derselben Lagerstätte unterscheidet Agassiz Rech. IV Tab. 17 noch dreierlei Geschlechter: *Sphenocephalus fissicaudus* 17. 3—5,

*Hoplopteryx antiquus* 17. 6—8 und *Acrogaster parvus* 17. 1 u. 2, die alle drei durch ihre kräftigen Rückendornen sich als Percoiden zu erkennen geben.

c) *Serranus* hat Hechelzähne zwischen den feineren, Rückenflosse sehr lang, weil die Stacheln in unmittelbarer Fortsetzung der weichen Strahlen stehen. Sieben Kiemenhautstrahlen. Mehrere Species von Fischen mittlerer Größe finden sich am Monte-Volca. Auch die lebenden Geschlechter *Dules* und *Pelates* kommen daselbst vor.

#### 14) *Sciaenoidei* (Ctenoiden).

Stehen den Barschen noch sehr nahe, namentlich ist auch der Hinterrand der Kiemendeckel gezähnt. Vomer und Gaumenbeine zahlos. Die Knochen des Schädels und Schultergürtels stark aufgebläht. Gegenwärtig sehr formenreich. Am Monte-Volca kommt ein *Pristipoma furcatum* Ag. Rech. IV Tab. 39 Fig. 1 vor, mit einer Rückenflosse. Ein ausgestorbenes Geschlecht nennt Agassiz *Odonteus* mit einer Species vom Monte-Volca.

#### 15) *Sparoidei*. Meerbrassen (Ctenoiden).

Die Kiemendeckel sind entweder gar nicht oder doch nur fein gezähnt, nicht mehr als sechs Kiemenhautstrahlen. Gaumenbeine und Vomer zahlos, dagegen sehr mannigfach geformte Zähne auf den Schlundknochen, Unter- und Zwischentiefen, die bei vielen ein ausgezeichnetes Pflaster bilden. Eine Rückenflosse, Bauchflosse auf der Brust. Ausschließlich Meerfische, leben von Krebsen und Mollusken, welche sie mit ihren starken Zähnen zerbrechen können.

*Dentex* Cuv. hat ein ausgezeichnetes Gebiß von Hechelzähnen in den Zwischen- und Untertiefen, einige vordere davon zeichnen sich wie die Fangzähne der Raizen durch Größe aus. Operculum und Wangen sind beschuppt, auch die Wurzel der Rückenflosse steht zwischen Schuppen. Sie leben im Mittelmeer von Krebsen und Cephalopoden. Am Monte-Volca kommen mehrere Species von ihm vor, freilich ist es im Allgemeinen sehr schwer, die Körper von Percoiden zu unterscheiden. Indes ist der Zwischentiefer so kräftig, daß man häufig den Zahnbau beobachten kann (Tab. 22 Fig. 17). An dem noch nicht 6" langen *D. breviceps* Ag. Rech. IV tab. 27 nimmt die lange Rückenflosse mit 10 harten und 11 weichen Strahlen genau die Mitte ein.

*Pagellus* Cuv. hat vorn Hechelzähne, dagegen seitlich eine oder mehrere Reihen Pflasterzähne. Soll auch am Monte-Volca vorkommen. *Sparnodus* nennt Agassiz Rech. IV Tab. 28 u. 29 ein ausgestorbenes Geschlecht vom Monte-Volca mit stumpf-konischen Zähnen, dessen Skelet übrigens dem *Lethrinus* des atlantischen Oceans mit 10 Rücken- und 14 Schwanzwirbeln sehr ähnlich scheint. Die Rückenflosse sehr lang, und der Körper bedeutend hoch. Es gehören diese Fische mit zu den gewöhnlichsten des berühmten Fundortes, namentlich findet man *Sp. ovalis* Ag. Rech. IV Tab. 29 Fig. 3 in vielen Sammlungen. *Sargus* Cuv. zeichnet sich durch acht Schneidezähne im Zwischen- und Untertiefer aus, die an ihrer Krone meißelförmig an Schneidezähne von Menschen erinnern, dahinter stehen kugelförmige Pflaster-

zähne, in der Mitte mit einer Erhöhung, wie bei *Lepidotus*. Leben im Mittelmeer. Cuvier (Oss. foss. III Tab. 76 Fig. 16 u. 17) erwähnt eines *Sargus* aus dem ältern Tertiärgebirge des Mont-Martre, aus welchem Agassiz einen *Sargus Cuvieri* macht, weil wenigstens im Unterkieferrand die Schneidezähne meißelförmig sind.

*Sparoides molassicus* Tab. 22 Fig. 7—14. In der obersten Meeresmolasse kommen zusammen mit den Haifischzähnen eine Menge schwarzer Zahnplatten vereinzelt vor, die selten noch mit den Knochen verbunden sind (tab. 23 fig. 11). Seit Agassiz gelten sie allgemein für Sphäroduszähne (Rech. II Tab. 73). Indessen sind sie dazu viel zu platt. Viele haben in der Mitte auch eine Vertiefung Fig. 14, wie man sie an den Pflasterzähnen dieser Familie nicht selten findet. Freilich wird man dabei auch an Schlundzähne von Labroiden und namentlich an Pflasterzähne des Seewolfs (Anarrhichas) erinnert. Indessen sind die Pflasterzähnen kommen stumpf-keilförmige Zähnen vor (Fig. 9), auf der abgetauten Spitze mit einem vertieften Punkte, die auffallend der im Mittelmeere noch lebenden Dorade (*Chrysophrys*) gleichen. Ja noch mehr, es finden sich die förmlichen Schneidezähne (Fig. 10 u. 13) von *Sargus*. So lange man jedoch nichts Ganzes kennt, genügt es, die Sache mit dem allgemeinen Familiennamen festzuhalten, und namentlich muß die Meinung widerlegt werden, als kämen hier in der jüngsten Molasse noch Sphärodustypen der Juraformation vor.

*Pisodus Owenii* Ag. (Erbsenzahn, Owen Odontogr. Tab. 47 Fig. 3) aus dem Londonthon von Shepp, kleine runde schwarze Pflasterzähne, öfter einzelnen der Molasse gleichend, dürften auch zu Fischen dieser Familie gehören. Die Owen'sche Abbildung gibt wahrscheinlich Schlundknochen. Dagegen kann man *Phyllodus* Ag. Rech. II Tab. 69 a Fig. 1—3 ebenfalls aus dem Londonthon hier nicht unterbringen. Denn sie haben eine Mittelreihe quer gestellter bohnenförmiger Zähne, zu deren Seite ringsum kleine rundliche unregelmäßig lagern. Die Mittelreihe sollte auf *Bomera* deuten, die bei Sparoiden zahnlos sind. Aber mit *Pleurolepiden* pag. 251 stimmen sie ebensowenig, denn bei diesen müssen auch die Nebenzähne in Längsreihen stehen. Sind es Schlundzähne, so können sie hierhin oder zu den Labroiden gehören.

### 16) *Cottoidei* (Ctenoiden).

Auch *Cataphracti* genannt, mit gepanzerten Wangen, d. h. die Jochebeinplatten 19 werden panzerförmig und rauchstachelig, und sind an das Präoperculum eingelenkt. Kopf sehr groß, Brustflossen stark entwickelt, dagegen bestehen die zwischen ihnen gelegenen Bauchflossen meist nur aus wenigen oder gar nur einem Strahl. *Cottus* Linne, die Groppe, von denen die Kaulquappe (*C. gobio*) mit ihrem dicken Kopfe und tegelförmig sich zuspitzenden Körper in unsern Flüssen lebt. Zwei Rückenflossen, die Bauchflossen haben 4 Strahlen. Haut nackt ohne Schuppen. *C. brevis* Ag. Rech. IV Tab. 32 Fig. 2—4 von Deningen, ein zwei Zoll langes Fischchen, dessen Kopf im Verhältniß viel kleiner ist, als bei der lebenden Kaulquappe, auch war die Haut nicht nackt, sondern mit dünnen gestreiften Schuppen bedeckt. Wegen des breiten Kopfes liegt das Fischchen nur selten auf der Seite, sondern auf dem Bauche. Das 16strahlige Schwänzchen tab. 23

fig. 18 setzt mit auffallender Schärfe am Körper ab. Ganz Ähnliches kommt bei Unter-Kirchberg vor (Tab. 22 Fig. 20), das ich von dem Deninger nicht zu unterscheiden vermag, auch dieses hat gestreifte Schuppen. Einzelne Individuen erreichen die doppelte Größe, behalten aber den schmalen Schwanz und die schnelle kegelförmige Abnahme des Hinterkörpers bei. Solche großen wurden in Ulm lange Zeit als *Gobius multipinnatus* verkauft (Siehe auch Eser Württ. Jahrb. IV. 266), was sie nicht sein können, da die Bauchflossen getrennt sind, und der Habitus so ganz den kleinern gleicht. Erst spät wurde die Meyer'sche Abbildung vom ächten *Gobius* bekannt. Auch von Mir führt Agassiz einen *Cottus aries* an. *Pterygocephalus paradoxus* Ag. Rech. IV Tab. 32 Fig. 5 u. 6 vom Monte-Volca heißt das ausgestorbene Geschlecht eines kleinen kaum über  $1\frac{1}{2}$ " langen Fischchens. Nach Müller soll es mit dem lebenden *Cristiceps* Cuv. übereinstimmen. Es hat wie der Flughahn (*Dactyloptera*) gekielte Schuppen, die sich noch an feinen Längslinien erkennen lassen, und auf dem Kopfe einen halbzolllangen isolirten harten Flossenstrahl. Dagegen zeichnet sich das gleichfalls ausgestorbene Geschlecht *Callipteryx* Ag. Rech. IV Tab. 33 vom Monte-Volca durch seine stattliche Größe aus, wiewohl seine Stellung noch nicht sicher ist. Die Rückenflosse geht fast über den ganzen Rücken hin, zwischen den Brustflossen von mittlerer Größe stehen die kleinen Bauchflossen. *C. speciosus* ist 26 Zoll lang und 5 Zoll hoch. Einzelne Knochen eines großen *Scorpaenopterus siluridens* Steindachner (Wien. Sitzb. XXXVII. 694) kommen im Hernalser Tegel bei Wien vor. Wirbelkörper kurz mit ungleichen Concavitäten an beiden Enden.

### 17) *Gobioidei* (Ctenoiden und Cycloiden).

Die zwischen den Brustflossen stehenden Bauchflossen unter einander verwachsen. Meist lammschuppig. Nur das Geschlecht *Gobius* die Meergrundel, welche sich im thonigen Meergrunde Gänge wühlen, und sogar von Seetangen sich Nester machen sollen, ist fossil gefannt. Die ziemlich großen Bauchflossen sind hinter den Brustflossen zu einem Fächer verwachsen. Sie bewohnen am liebsten Lagunen und Brackwasser, wo Flüsse in die See münden. Agassiz Rech. IV Tab. 39 führt zwar zwei Species vom Monte-Volca an, die sich aber nicht ganz sicher beweisen lassen. Dagegen kommt bei Unter-Kirchberg ein ächter *Gobius multipinnatus* tab. 24 fig. 5 vor. Er liegt aber nicht auf dem Bauche wie *Cottus*, sondern mehr seitlich. H. v. Meyer (Palaeont. II. 106) führt ihn noch mit einem Fragezeichen auf. Allein man meint an unserm Stück aus der symmetrischen Rundung der Bauchflosse auf eine Verwachsung beider Seiten schließen zu sollen. Die Rückenflosse, durch Knoten am Unterende der Strahlen scharf bezeichnet, ist länger, und reicht weit nach vorn. Die Schuppeneindrücke zeigen deutliche Längstreifung. Hr. Dr. Steindachner (Sitzb. Wien. M. XL. 559) erwähnt einen *G. Viennensis* und andere aus dem Tegel von Hernalz bei Wien.

### 18) *Mugiloidei*. Harter (Ctenoiden und Cycloiden).

Lang gestreckt, fast cylindrisch, mit großen Schuppen, zwei kleine Rückenflossen. Bauchflosse hinter der Brustflosse. *Mugil princeps* Ag. Rech. V



Tab. 48 Fig. 1—3, ein kleiner Fisch kommt bei Aix vor. Blainville hielt ihn für den im Mittelmeer lebenden *M. cephalus*. Auch das Geschlecht *Aetherina* erwähnt Agassiz vom Volca.

### 19) *Teuthyes* Cuv. (Ctenoiden).

Ovaler Körper, im engen stark vorgestreckten Munde findet sich blos eine Reihe von Zähnen im Zwischenkiefer und Zahnbeine. Eine lange Rücken- und Aftersflosse. Prachtfarbige Seefische, welche von Pflanzenstoffen leben, und den Tropen angehören. *Acanthurus*, die schneidenden Zähne sind seitlich wie bei Iguanen gekerbt (Dowen Odontogr. Tab. 44 Fig. 1), zu jeder Seite der Schwanzwurzel findet sich ein scharfer beweglicher nach vorn gerichteter Stachel, mit welchem er stark verwunden kann (daher Chirurg genannt). Vom Monte-Volca erwähnt Agassiz einen *Ac. tennis* Rech. IV Tab. 36 Fig. 1 und *Ac. ovalis* 19. 1, beiden fehlen aber leider die Zähne. Ein gar zierliches Fischchen nannte Heckel (Denkschr. Wien. Akad. XI. 258) *A. Canossae* tab. 23 fig. 13. Es fehlen ihm zwar die Dornen der Schwanzwurzel, im übrigen gleicht er aber so vollkommen dem indischen *A. scopas*, daß unser „Volcafer unstreitig der wenig veränderte Nachkomme“ desselben ist. Dagegen hat H. v. Meyer aus dem Wiener Tertiärbecken einen Zahn mit gekerbten Ranten als *Iguana Haueri* (Münster Beiträge V Tab. 6 Fig. 12) bekannt gemacht, der zu diesem Fischgeschlecht gehört. *Naseus* hat stumpf kegelförmige eingekerbte Zähne. Kleine aber sehr dicke Schuppen, und statt des Stachels zu den Seiten der Schwanzwurzel eine unbewegliche Knochenlamelle. Auch von diesem tropischen Fische bildet Agassiz Rech. IV Tab. 36 Fig. 2 u. 3 zwei Species *N. nuchalis* und *rectifrons* vom Volca ab; bei letzteren fällt die Stirn auffallend senkrecht ab.

### 20) *Aulostomen*. Flötenmäuler (Ctenoiden).

Der Kopf röhrenförmig verlängert, an welcher Verlängerung das Nasenbein 3, Vomer 16, die Interopercula 33, Präopercula 30, Flügelbeine 25 und Paukenbeine 27 theilnehmen. Am Ende derselben bilden Zwischen-, Ober- und Unterkiefer einen kleinen Mund. Körper sehr lang gestreckt, mit abdominalen Bauchflossen und weit nach hinten stehender Afters- und Rückensflosse. Sie leben gegenwärtig ausschließlich in den Meeren heißer Klimate, und da sie sich bereits im ältern Tertiärgebirge in außerordentlicher Deutlichkeit und Schönheit abgelagert finden, so liefern sie einen vortrefflichen Beweis für Veränderung des Klima's seit jener Zeit. *Amphisyle* gegenwärtig hauptsächlich im ostindischen Meere (Amboina), Rücken mit Panzern wie mit einer Reihe Hohlziegeln bedeckt, der vorderste Panzer gelenkt an den Kopf, der hinterste dehnt sich über den Schwanz zu einem langen Stachel hinaus. *A. longirostris* fand sich am Monte-Volca, man hat aber nur die Abbildung von Volta Itt. Ver. Tab. 63 Fig. 2, denn das Natural-exemplar ging in Paris verloren! Nach Blainville steht er dem *Centriscus velitaris*, welchen Pallas aus dem indischen Meere abgebildet hat, nahe. Volta hielt ihn sogar für den gleichen. Uebrigens hat Risso diesen auch lebend im Mittelmeere angetroffen. Heckel (Denkschr. Kais. Akad. Wien I pag. 223) bildet *A. Heinrichi* von Kratomiza in Gallicien ab. Auch in den Meletta-

schichten am Oberrhein pag. 286. *Fistularia* Pfeifenfisch, schlank, mit langgedehntem Röhrenkopf, die Rücken- und Afterflossen stehen weit nach hinten einander gegenüber, ohne freie Stacheln davor. Meist nackt, wenig Schuppen. Zwischen den stark ausgeschnittenen Schwanzloben geht ein langer Doppelstrahl weit hinaus, kleine Zähne im Zwischenkiefer und Zahnbein. Die an den Küsten Brasiliens lebende *F. tabacaria* bildet das Mustereemplar, ein anderer kommt im indischen Ocean vor. *F. tenuirostris* Ag. Rech. IV Tab. 35 Fig. 4 vom Volca stimmt durch die Lage seiner unpaarigen Flossen, und durch den ausnehmend langen Schnabel gut mit dem Geschlechte überein. Wegen letzterem wurde er von Volta fälschlich für *Esox belone* den im Mittelmeere häufigen ebenfalls langschnabeligen Hornhecht gehalten, dessen Maul aber tief gespalten ist. Auch in dem Glarner Schiefer kommt eine *F. Königii* Ag. Rech. IV Tab. 35 Fig. 5 vor, so unvollkommen sie sein mag, so gehört sie wenigstens zu dieser Familie. Nach Hr. vom Rath (Ztschr. deutsch. geol. Ges. XI. 124) zeigt sie in der Schwanzgabel zwei lange Strahlen, und wird gegen 3 Fuß lang. *Fistularia Bolcensis* tab. 23 fig. 14 Blainv. wurde von Agassiz Rech. IV Tab. 35 Fig. 2 u. 3 zum *Aulostoma* gestellt, und allerdings ist ihr Kopf kürzer, der Körper dicker, auch die Schuppen sollen sich zahlreicher ablagern, indeß stimmt doch die Rückenflosse, und namentlich auch die Endigung des Schwanzes mit einem Doppelstachel für die Blainville'sche Benennung. Wird  $\frac{1}{2}$  Fuß lang. Dann käme das ächte Geschlecht des Trompetenfisches (*Aulostoma chinense*) nicht vor. Dieses hat nämlich einen kürzern Kopf, keine Zähne in den Kiefern, kurze freie Stachelstrahlen vor der Rückenflosse, einen gerundeten Schwanz ohne den langen Strahl in der Mitte, und ist stark beschuppt. Agassiz führt ein ausgestorbenes Geschlecht *Urosphen fistularis* Rech. IV Tab. 35 Fig. 6 vom Volca auf, freie Stacheln auf dem Rücken, Schwanz ohne die langen Strahlen, Kopf gedrungen. Doch sollen Zähne in den Kiefern vorhanden sein. Ich würde dieses Geschlecht zum *Aulostoma* stellen. Das ausgestorbene Geschlecht *Rhamphosus aculeatus* Ag. Rech. IV Tab. 32 Fig. 7 vom Volca, mit gedrungenem Körper und einem ungeheuren freien hinten gezähnten Stachel im Nacken gehört offenbar in die Nachbarschaft des im Mittelmeere lebenden Schnepfenfisches (*Centriscus scolopax*).

## 21) Chaetodonten (Ctenoiden).

Auch Squamipennen genannt, weil die Schuppen über den weichstrahligen Theil der Rücken- und Afterflosse hinweggehen. Im Maule stehen Bürstenzähne, worauf der Name anspielt (*χαίτη* Haar). Die Bauchflossen unter der Rückenflosse, eine hohe rhombische Körperform. Ihre prachtvollen oft bizarr mit Schwarz gemischten Farben weisen auf tropische Wohnorte hin. Auch von diesen liegen viele in den Kalkplatten des Berges Volca, Agassiz führt zehn Geschlechter auf, drei derselben existiren nicht mehr. *Toxotes* ist ein eben nicht hoher Fisch, mit mittelmäßig hohen unpaarigen Flossen, fünf starke Dornen vor der Rückenflosse. Unterkiefer tritt hervor. Der bei Java lebende *T. jaculator* hat ein merkwürdiges Geschick mit Wasser nach Insekten zu spritzen, ein solcher *T. antiquus* Ag. Rech. IV Tab. 43 genannt liegt auch am Monte-Volca. *Ehippus* ist ein hoher Fisch, mit tief ausgeschnittener Rückenflosse, wodurch die stacheligen Strahlen von den

weichen getrennt werden. Lebt in warmen amerikanischen und asiatischen Meeren. Agassiz führt zwei Species *E. longipennis* Rech. IV Tab. 40 und *E. oblongus* vom Monte-Volca an, an welchen der Ausschnitt nicht so scharf hervortritt. *Pygaeus* Ag. ein ausgestorbenes Geschlecht kleiner zum Theil eben nicht sehr breiter Fische soll dem Ehippus am nächsten stehen, doch bilden die beiden Theile der Rückenflosse ein fortlaufendes Ganze. Nur *P. gigas* Ag. Rech. IV Tab. 20 vom Volca wurde 1 Fuß lang, die übrigen fünf Species von da, auf Tab. 44 vereinigt, sind viel kleiner, ja *P. dorsalis* noch nicht 1 Zoll groß. *Macrostoma altum* Ag. Rech. IV Tab. 30 aus dem Grobkalf von Paris, ebenfalls ein ausgestorbenes Geschlecht, über 1 Fuß lang und halb so hoch, erinnert uns, namentlich auch durch die zwei kurzen über den ganzen Rücken gehenden Flossenstrahlen, an Schollen. Es hat sehr kräftige Knochen, wie *Holacanthus*, der sich durch einen starken Stachel am hintern Winkel des Präoperculum auszeichnet. Viele davon leben in indischen Meeren. Agassiz führt auch einen *H. microcephalus* Rech. IV Tab. 31 aus dem Grobkalf von Chatillon an. *Scatophagus* (Kothstreffer) besonders von Menschentoth in Indien lebend, kommt als *Sc. frontalis* Ag. Rech. IV Tab. 39 Fig. 4 auch am Monte-Volca vor. Der schnelle Abfall des Schädels gibt dem hohen Rücken mit 11 massigen Dornen vor den weichen Strahlen eine eckige Gestalt. Am Mt. Aimé tab. 23 fig. 12 kommt mit *Palaeobalistum* pag. 256 ein ähnliches Geschlecht vor, aber schon der erste kleine Dorn zeigt den Unterschied vom lebenden. Die Mannigfaltigkeit dieser Dinge ist so groß, daß jeder Fundort besondere Eigentümlichkeiten ans Licht bringt. *Pomacanthus subarcuatus* Ag. Rech. IV Tab. 19 Fig. 2 vom Volca nannte Blainville einen Fisch, welchen er dem *Pom. arcuatus* aus dem warmen Amerika sehr ähnlich hielt. *Zanclus* heißt ein Fischgeschlecht des stillen Oceans mit sehr vortretendem Munde, hoher Körperform, und dessen beide vordern Strahlen der Rückenflosse sich durch besondere Länge auszeichnen. *Z. brevis* Ag. Rech. IV Tab. 38 vom Volca, dessen Mund viel kürzer als bei lebenden ist. *Platax* zeichnet sich durch die außerordentliche Höhe der Rücken- und Aftersflosse aus, den ausgespannten Flügeln eines Vogels gleichend, die Dornstrahlen davor stecken nur sehr kurz in der Haut. Vor den Borstenzähnen stehen Schneidezähne mit dreizackiger Krone. Körper sehr zusammengedrückt. Leben gegenwärtig im indischen und rothen Meere. *Pl. altissimus* Ag. Rech. IV Tab. 41 vom Volca gleicht dem schwarzgestreiften teira des indischen Meeres auffallend, namentlich hat er auch die langen sichelförmigen Bauchflossen, der erste lange Strahl der Rückenflosse ist sehr dick, allein nach Cuvier zählt die Rückenflosse des fossilen 43, des lebenden nur 41 lange Strahlen. So schrumpfen die Verschiedenheiten zusammen! *Pl. papilio* Ag. IV Tab. 42 vom Volca zeichnet sich durch die kleinen Bauchflossen vor allen lebenden aus, und vor den folgenden, mit welchen er eine Gruppe bildet, durch die kurzstrahlige Aftersflosse. *Pl. macropterygius* Tab. 22 Fig. 21 Ag. Rech. IV Tab. 41 a am Monte-Volca unstreitig einer der prachtvollsten Fische. Er ist 10 Zoll lang, aber die Endspitzen seiner unpaarigen Flossen liegen  $1\frac{3}{4}$  Fuß von einander entfernt. Beide sind sehr reich an Strahlen, und die Aftersflosse steht der Rückenflosse nur wenig an Größe nach. Diese Flossenformung erinnert allerdings sehr an die des lebenden *Pl. vespertilio*, allein die Bauchflossen, „vorausgesetzt, daß sie wie

wahrscheinlich unbeschädigt sind, reichen nicht einmal bis an den After, und sind deshalb kürzer als bei *vespertilio*, an dem sie sich noch darüber hinaus strecken.“ Der lebende *Pl. arthriticus* ist merkwürdig durch die knotenartigen Anschwellungen (Bell Phil. Transact. 1793 Tab. 6) einzelner Flossenträger und Dornfortsätze (auch bei *Ephippus gigas* findet man sie). Solche Knotenstücke fanden sich im Crag von Norfolk, Agassiz Rech. IV Tab. 19 Fig. 3 bildet sie als *Pl. Woodwardii* ab, obgleich die Bruchstücke keine sichere Deutung zulassen. Endlich scheidet Agassiz noch ein ausgestorbenes Geschlecht *Semiophorus* Tab. 22 Fig. 22 Rech. IV pag. 219 am Monte-Volca aus, es steht dem *Platax* sehr nahe, denn die Bauchflossen bleiben lang sichelförmig, allein die Rückenflosse steigt gleich im Nacken hoch empor, und ihre Strahlen verkürzen sich dann nach hinten plötzlich. Afterflosse hat nur kurze Strahlen. Körper nicht so hoch als bei vorigem. *S. velifer* Ag. Rech. Tab. 37 a, etwa 5 Zoll lang, die Flossenstrahlen über dem Kopfe  $3\frac{1}{2}$  Zoll hoch. Einer der gewöhnlichsten und besterhaltenen Fische am Monte-Volca. Kleiner aber sehr ähnlich ist *S. velicans* Ag. Rech. IV tab. 37.

### Rückblick auf die Wirbelthiere.

Fassen wir nochmals den Entwicklungsgang, welchen die Wirbelthiere seit der ersten Schöpfung durchliefen, kurz ins Auge, so läßt sich bis auf einen gewissen Grad ein Fortschreiten vom Niedern zum Höhern nicht läugnen. Denn so vielfach auch das Gesetz durch Ausnahmen aller Art getrübt werden mag, so treten doch als erste Wirbelthiere die Fische auf, später folgen die Amphibien und zuletzt die Säugethiere. Selbst die Vögel widersprechen nicht der Regel, denn die Vogelfährten im Bunten Sandstein Amerika's gehören wenigstens einer Zeit an, wo Amphibien schon länger auf der Erde gelebt hatten, mag auch später der Faden bis zum Tertiärgebirge unterbrochen scheinen, und der Solnhofener Vogel wie ein Fremdling unvermuthet hereinfallen. Was von den Klassen gilt, gilt abermals von den Ordnungen, die niedern laufen den höhern gewöhnlich voraus: gerade als hätten die vollkommeneren Wesen der Stütze der niedern bedurft. An sich genommen ist freilich jedes Geschöpf vollkommen in seiner Art; so heute, wie früher. Allein auf einem Planeten, wo alles noch mehr im Werden begriffen; wo Luft, Wasser und Festland noch nicht geläutert war, wie jetzt: mußte auch das Lebendige sich dem jeweiligen Zustande fügen. Geschöpfe, die früher in den Elementen sich behaglich fühlten, paßten zu einer spätern Ordnung nicht mehr. Ganz abgesehen von den Veränderungen der Atmosphäre zog schon der einzige Umstand, daß das Wasser sonst eine entschieden größere Herrschaft in unsern Breiten hatte, als jetzt, wie wir aus den Niederschlägen noch mit Zuverlässigkeit ersehen können, nothwendig eine Menge Veränderungen nach sich. Erhoben sich die Geschöpfe auch wirklich zu ähnlichen Formen als heute, wie z. B. die Gaviae der Juraformation beweisen, so mußte doch

der vorherrschende Aufenthalt im Wasser durch eine beweglichere Wirbelsäule ermöglicht werden: die Wirbelkörper waren biconcav, statt concav-convex, hatten also noch mehr von der Fischenatur, als die Ganges-Gaviale. Da unsere Ströme dem Meere fortwährend Salztheile zuführen, so hat man wohl einigen Grund anzunehmen, daß der Salzgehalt nicht zu allen Zeiten der gleiche war. Bedenken wir nun aber, wie schneidend heute der Unterschied zwischen Süß- und Salzwasserfauna sich zeigt, so konnten Veränderungen nicht ausbleiben. Alle Verwandten, welche die prachtvollen Etschupper des Liass heutiges Tages haben, finden sich nur im Süßwasser, durchaus nicht im Meere. Vielleicht war das Liasswasser, nachdem sich die Salzlager der Trias niedergeschlagen hatten, besonders süß, wozu dann auch die Gaviale trefflich passen würden, die gleichfalls heute das Süßwasser dem Meere vorziehen. So ließen sich noch ganze Reihen von Betrachtungen anstellen, welche zwar das Dunkel nicht aufhellen, aber doch wenigstens den Weg zum Verständniß anbahnen.

Noch heute steht die Thatsache fest, daß die Wassergeschöpfe den Vögeln in der Luft, und beide den landbewohnenden Säugethieren an Vollkommenheit nachstehen. Wie Feuchtigkeits- und Trockenheit erst auf dem Lande ihre richtige Mitte finden, so konnte auf dem Lande allein sich die Schöpfung zu ihrer Blüthe entfalten: so lange ausgedehnte Länder fehlten, war das nicht möglich. Zwar finden sich auch hier die Extreme vermittelt: Wallfische und Delphine gleichen ihrem Habitus und ihrer Lebensweise nach eher Fischen als Säugethieren, sie schwimmen ausschließlich auf der hohen See; die pflanzenfressenden Sirenen ziehen sich schon in die Süßwasserströme zurück, und haben eingeschrieben etwas von den pachydermen Säugethieren aufgenommen; der Seehund steigt sogar schon an das Land und hat das Naturell und Gebiß der Raubthiere, die sich durch die Fischeotter eng anschließen. Aehnliche Betrachtungen lassen sich über viele ausgestorbene Geschlechter anstellen. Nehmen wir den Ichthyosaurus: mit Finnen versehen wie ein Fisch, nackt wie ein Frosch, im ganzen vom Knochenbau der Saurier, aber mit Wirbeln, kurzem Hals und gedrungenem Körper der Cetaccen läßt er sich in die lebenden Klassen und Ordnungen kaum einreihen. Die Mastodontosaurier haben bis in alle Einzelheiten das Schädelgerüst der Urche, sind aber bedeckt mit Panzern, die an Stärke und Kraft die Krokodile noch weit übertreffen. Es kreuzen sich in diesen und andern vorweltlichen Thieren Eigenschaften, welche in jüngern Formationen verschiedenen Geschlechtern zukommen. Die Keime der jeweiligen ältern Schöpfungen sind gewissermaßen noch nicht zu der Entfaltung gekommen, oder wie sich ein geistreicher Naturforscher ausdrückt, die unvollkommeneren Entwicklungsstufen, welche unsere höchsten Geschöpfe als Embryo nur durchlaufen, zeigen sich bei den ältern Thierformen schon liegend. Darnach würde die Summe des Geschaffenen im ersten Schöpfungsact bereits alles das der Möglichkeit nach erhalten haben, was nachher in der planetarischen Geschichte wirklich auf den Schauplatz tritt; etwa wie im Samentorn schon die zukünftige Frucht schlummert, die man aber am Korne als solchem noch nicht erkennt. Freilich, wie uns die Reste bis jetzt vorliegen, so erscheinen sie nur als die Trümmer eines großen Werkes, das wir ohne Vorbilder nicht wieder zusammenstellen können. Wir müssen uns meist mit der Beschreibung des Einzelnen begnügen.

In der ältesten Formation, wo Geschöpfe gefunden werden, in dem

Maunschiefer und Baginatentalka von Nordeuropa und Nordamerika, kennt man (abgesehen von den Conodonten pag. 278) noch heute keine Spur eines Wirbelthieres. Die Schöpfung hätte also mit dem Gewürm begonnen. Freilich kann es morgen schon anders sein, man hat es eben noch nicht gefunden, obgleich diese Schichten sehr untersucht sind. Erst im mittlern Uebergangsgebirge werden vereinzelt Reste (*Pteraspis* pag. 275), Flossenstrahlen von Haiischen (*Onchus* pag. 231) in England angegeben. Haiische sind pelagische Thiere, sie durchstreifen die Meere von einem Ende zum andern, konnten daher wohl am besten den Anfang machen. Obgleich die Fülle ihrer Kraft und auch viele organische Einrichtungen sie zu höheren Fischen stempeln, so schließen sie sich doch anderer Seits durch ihr Knorpelskelet und durch die Unsymmetrie ihres Schwanzes, welche sich bei Embryonen der Knochenfische wiederholt, an die niedrigsten Cyclostomen an pag. 202. Erst im obern Uebergangsgebirge (*Oldred*) erscheinen Fische in größeren Mengen neben den Haien. Aber welche Formen! Fische, die man anfangs für Krebse, Trilobiten, Schildkröten, Sepienschulpe hielt zc., lassen schon im Voraus auf ihren absonderlichen Bau schließen. Und noch sind die Arten darüber lange nicht geschlossen. *Cephalaspiden* und *Cölacanthier* spielen darunter die Hauptrolle. Einige wie *Dipterus* pag. 271 gleichen übrigens schon unsern typischen Fischen. Das Steinkohlengebirge, jene erste große Süßwasserformation, liefert uns zuerst die Normalformen heterocerer Ganoïden, wie *Amblypterus* pag. 268. Diese haben zwar bereits ganz die Flossenstellung unserer gewöhnlichen Süßwasserfische (*Cyprinoiden*), aber noch einen vollkommen unsymmetrischen Schwanz, wie er sich unter den lebenden bei Knorpelfischen findet. Unmittelbar mit ihnen lagern (*Saarbrückisches Kohlengebirge*) die ersten Amphibien, der Stammvater der Saurier, *Archegosaurus* pag. 190. Wunderbarer Weise vereinigt dieser in sich die Kennzeichen eines Lurches, des niedrigsten unter den Amphibien, mit denen von Lacerten. Da das Lager des *Telerpeton* pag. 138 vorübergehend falsch gedeutet ward, so hätte auch hier die Schöpfung wie bei den Haiischen mit dem Niedrigsten und Höchsten begonnen, ja da im *Oldred* einzelne Fischgruppen (*Asterolepis* pag. 273) gewaltige Panzer trugen, die wir später im Buntensandsteine zc. bei den *Mastodontosauriern* wieder finden, so könnten wir darin noch Fische und Saurier zugleich verkörpert sehen, die wirklich in der *Trias* neben einander gesondert auftreten. Der berühmte *Mansfeldische Kupferschiefer*, das unterste Lager des Zechsteins, liefert uns bereits eine Eidechse, die *Euvier* vom lebenden *Monitorengeschlecht* pag. 138 nicht unterscheiden konnte, und schon im Keuper schwellen derartige Formen zu 30' Länge an (*Zanclodon laevis* pag. 140), an Größe alle lebenden Lacerten weit hinter sich lassend. Ueber dem Zechsteine innerhalb der *Trias* scheint der Wechsel zwischen gleich- und ungleichschwänzigen Ganoïden Statt gefunden zu haben: am *Semionotus Bergeri* pag. 248 aus dem Weißen Keupersandstein von *Coburg* drängen die Schuppen der obern Schwanzwurzel nur ganz wenig hinaus. Aber gerade in dieser *Trias*, wo besonders im Buntensandsteine und Keuper Wasser und Land in einem stetigen Kampfe gewesen zu sein scheint, setzten sich auch viele neue Glieder ein. Daß das Meer hier nicht immer die Herrschaft hatte, sieht man an den Wellenschlägen, welche ganze Provinzen bedeckten, die sich zu Hundertmalen über einander wiederholen und die nur auf einem flachen Wassergrunde erzeugt werden konnten. Mit den Wellenschlägen

kommen Afterskrystalle von Steinsalz vor, das wahrscheinlich nach dem Rückzuge des Wassers auskrystallisirte; es finden sich neßförmige Sprünge, in welche der Sandstein eindrang und erstarrte, und darauf an begünstigten Punkten Thierfährten. Aber gerade diese Fährten scheinen Geschöpfe anzudeuten, welche die regelmäßige Stufenleiter ein wenig kreuzen: in Amerika sind die Fußtritte hauptsächlich riesigen Wadvögeln ähnlich pag. 100; in der obersten Schicht des Bunten Sandsteins von Deutschland sogar Beuteltieren pag. 93. Angenommen, die Sache sei wahr, so scheinen die Vögel immerhin noch vor den Beuteltieren aufgetreten zu sein, und da zur Zeit des Bunten Sandsteins schon längst Amphibien da waren, so ist wenigstens das Gesetz im Großen nicht verletzt. Unter den Amphibien der Trias verdienen die Ichthyosaurus und Plesiosaurus einen besonderen Namen. Der erste Ichthyosaurus mit Finnen erscheint bereits im Wellendolomit pag. 160. Keinem Amphibium ist von der Fischenatur mehr zuertheilt als diesem, allein er hat auch etwas von der höhern Ordnung, den Cetaceen, und insofern kann man sich die Folge auf jene Panzerlurche gefallen lassen; doch laufen nebenbei schon wahre Landeidechsen, denn das Festland mußte zur Keuperzeit bereits große Provinzen einnehmen.

Im Lias erreichen diese Meersaurier ihre höchste Entwicklung, werden aber bereits von Gaviaen begleitet, die in der Stufenleiter über den Lacerten stehen. Die Liasfische, wenn sie Schuppen haben, gleichen schon ganz unsern lebenden ganoiden Schuppenfischen, namentlich findet sich kein Heterocerc mehr. Ja bei vielen wird das Knochen skelet so vorherrschend, daß sie an unsere lebenden Knochenfische mindestens heranstreifen. In noch höherem Grade gilt das in den obersten Gliedern der Juraformation bei Solnhofen und Fehleheim. Hier erscheinen auch zuerst Schildkröten, die obersten unter den Sauriern. Denn das Chelytherium obscurum Mür. (Jahrb. 1863 pag. 445) aus dem Weißen Keuper Sandstein ist noch zu wenig gekannt. Der Pterodactylus in der Jura- und Kreideformation hat nun sogar von dem Knochenbau der Vögel angenommen. Die zarten Knochen mit spröden Wänden und großen Markhöhlen verwechselte man lange mit Vogelknochen selbst. Wären die Fährten von Nordamerika nicht, so hätten wir hier die ersten Anzeichen von Wirbelthieren, die sich in die Luft erhoben. Nach dem Funde des Archaeopteryx pag. 105 bei Solnhofen fehlen auch die Vögel nicht, und vollständige Rieser kleiner Säugethiere greifen nicht bloß in den Braunen Jura von Stonesfield, sondern sogar bis auf die Grenze von Lias und Keuper zurück (Microlestes pag. 93): daß nicht bloß die Fußfährten von Heßberg, sondern auch diese Knochen auf Beuteltiere hindeuten, welche ihre Jungen unreif zur Welt bringen, und insofern als eine niedrigere Stufe angesehen werden müssen, liefert eine sehr beachtenswerthe Thatsache. Darnach könnte es den Anschein gewinnen, daß eine Zeitlang Beuteltiere die Herrschaft auf Erden hatten, wie es bis auf unsere Zeit noch in Neuholland sich fand, das auf dieser Stufe stehen blieb. Die große Sumpflandschaft des Bunten Gebirges (Epochen der Nat. pag. 358) brachte es schon bis zu den Säugethiern!

Ueber dem Jura greift in England und Norddeutschland eine ausgezeichnete Süßwasserbildung Platz, das Wälderbergirge, worin im südöstlichen England Reste der größten Landsaurier sich finden (Dinosaurier pag. 142), deren Heiligenbein aus 5 Wirbeln besteht, und die in so fern selbst noch über unsere Krokodile hinaufragen. Auch die Fische dieser Region sind ausgezeichnete

Ganoiden. Dießseits in der meerischen Kreide nähert sich die Fauna immer mehr der heutigen. Die Ganoiden nehmen ab, an ihre Stelle treten wirkliche Knochenfische, aber erst das Tertiärgebirge bringt es zur vollkommenen Aehnlichkeit. Es bricht endlich die neue Zeit herein: Squaliden, welche im Jura nur spärlich erscheinen, in der Kreide sich mehren, treten in ganzen Schaaren auf; die Knochenfische gleichen typisch und geschlechtlich lebenden; Frösche, riesige Schlangen, breitschnauzige Krokodile, Schildkröten aller Art stellen sich ein; endlich erscheinen selbst Vögel und Säugethiere in größter Mannigfaltigkeit. Vollkommene Uebereinstimmung mit lebenden findet jedoch selten Statt, und namentlich überrascht es, daß die meisten Reste unserer Breiten auf tropische Formen hinweisen, dieß gilt noch bis in die jüngste Tertiär- und Diluvialzeit herauf: Krokodile in der Donau bei Ulm, Riesenschlangen an der Themse sind Beweis genug, wie weit es heute in diesen Gegenden anders geworden ist. Die Säugethiere selbst scheinen sogar nicht einmal in die untern Glieder der Tertiärgebirge reichlich hinabzugehen, sondern die Süßwasserformationen über dem Grobkalk von Paris liefern erst Mengen, vorherrschend Pachydermen, welche ein sumpfiges Klima lieben; aber ihre Knochen stimmen mit lebenden Geschlechtern entweder gar nicht, oder doch nur unvollkommen. Im jüngern Tertiärgebirge wird die Annäherung schon größer, und endlich im Diluvium vollkommen, wenn nicht an die Geschlechter, so doch an die Typen. Allein die Species passen selbst in dieser letzten Formation häufig noch nicht genau, doch gruppiren sich die Thiere schon nach den Ländern, und zeigen an, daß mit ihnen die heutige Ordnung begann. So hat das Diluvium von Neuholland seine ausgestorbenen Beutelthier-species, Südamerika seine Riesensauthiere, Europa seine Mammuth, die auf den südlichen Elephanten hinweisen. Nur der Mensch wird vermißt: die große Fluth mußte die Thäler erst mit Kies bedecken, der ihm Quellen, und darauf den Schlamm fallen lassen, der ihm fruchtbaren Ackerboden lieferte, sonst wäre er in Gefahr gekommen, gleich in der Wiege seiner Schöpfung zu verkümmern. Zwar wird heute viel von fossilen Kunstproducten gesprochen pag. 30, aber der sichere Beweis des vorweltlichen Alters möchte noch strengere Beobachtung erfordern.



## B) Gliederthiere, Arthrozoa.

Krebse, Spinnen, Insecten, Würmer.

Hier fehlen uns nicht blos Zähne, sondern auch Knochen. Statt dessen nimmt jedoch die chitinisirte Haut eine größere, öfter durch Kalk gestützte Festigkeit an. Ihr Körper zerfällt in Kopf, Brust (Thorax), Bauch (Abdomen) und Hinterleib (Postabdomen), doch sind nicht nothwendig alle vorhanden. Die Symmetrie schließt sie noch an die Wirbelthierordnung an, ja erreicht ein Maximum, indem Herz und Nerven, sogar der Darm daran Theil haben. Der Dotter liegt entgegengesetzt den Säugethieren auf der Rückenseite des Embryo. Die Menge der Füße überschreitet, wo sie vorhanden, immer die Zahl 4, es kommen jetzt 6, 8, 10 und mehr vor. Körper und Füße bestehen aus Ringen und Röhrchen, welche auf das zierlichste in einander gelenken, und worin die Muskeln, Gefäße und Nerven verlaufen, von denen freilich sich wenig erhalten hat. Einige Sinneswerkzeuge, wie Gehör und Geruch, scheinen stark zurückzutreten, nur die Augen behalten noch ihre volle Bedeutung, es sind sogar oftmals mehr als zwei (Haupt- und Nebenaugen) vorhanden. Aber diese haben nicht mehr die freie Beweglichkeit, wie bei Wirbelthieren, sondern sie zeigen sich oft nur als helle unbewegliche Punkte der allgemeinen Hautbedeckung, gleichsam Fenster in einer dunkeln Wand. Aber solche Fensterchen besitzen sie dann in großer Menge und nach verschiedenen Richtungen, sie brauchen daher das Auge nicht zu drehen, sondern nur das rechte Fenster zur Aussicht zu wählen. Süß- und Salzwasser, Land und Luft haben Repräsentanten der Gliederthiere in größter Zahl aufzuweisen, daher finden wir sie auch bereits in den ältesten Formationen, aber je älter die Formen, desto mehr weichen sie von lebenden ab. Leider ist es nur mehr als wahrscheinlich, daß wegen ihres zarten Baues nicht blos das Meiste von ihnen uns bis jetzt verborgen blieb, sondern auch vielleicht für immer verborgen bleiben wird. Im Gegensatz zu den Würmern begreift man die drei ersten mit Füßen versehenen Klassen unter dem gemeinsamen Namen Arthropoda. Nach Erichson ist die Zahl der Ringe festen Geseßen unterworfen: Kopf hat fünf, wovon die vier hintern Fresswerkzeuge (Oberlippe, Oberkiefer, Unterkiefer, Unterlippe) tragen; Brust stets drei und Bauch 5—10. Sehr schwankend sind jedoch die Postabdominalringe.

### Fünfte Klasse:

#### Krebse. Crustacea.

Da sie im Wasser leben, so athmen sie durch Kiemen. Der Form nach sind die Thiere außerordentlich verschieden, man kann sie daher nur in

ihren Abtheilungen festhalten. Kopf, Brust und Bauch sind zum Cephalothorax verwachsen; am Kopfe sitzen gegliederte Fühlhörner, Augen und Fresswerkzeuge; unter der Brust befestigen sich die drei Paar Kieferfüße; erst der Bauch trägt die 5 Fußpaare; endlich dient der Hinterleib hauptsächlich als Bewegungsorgan. Sie sind getrennten Geschlechts, und legen Eier. Eine eigentliche Verwandlung (Metamorphose) wie bei den Insecten geht zwar der Mehrzahl ab, allein in gewissen Perioden findet eine Häutung statt; es wachsen ihnen daher auch Glieder ihrer Füße nach.

**Erste Ordnung.** Nechte Krebse, *Malacostraca*, mit gestielten Augen (Podophthalma), deren Hornhaut facettirt, Brust ungegliedert.

1. **Zunft.** *Decapoda*, Zehnfüßer. Kopf, Brust und Leib zum Cephalothorax verwachsen, fünf Paar Füße und fünf Paare accessorischer Mundtheile außer dem Oberkieferpaar.
2. **Zunft.** *Stomatopoda*, Maulfüßer. Kopf von der Brust getrennt, und auch hinten bereits mehrere Glieder vom Brustschilde geschieden.

**Zweite Ordnung.** Ringelkrebse, *Arthrostraca*, mit ungestielten Augen und gegliederter Brust.

3. **Zunft.** *Amphipoda*, Flohkrebse. Mit Hinterleib und das erste Brustglied vom Kopfe gesondert.
4. **Zunft.** *Laemodipoda*, Kehlfüßer. Ohne Hinterleib und das erste Brustglied mit dem Kopfe verwachsen.
5. **Zunft.** *Isopoda*, Gleichfüßer (Asseln). Sieben gleiche Fußpaare.

**Dritte Ordnung.** Schalentrebse, *Entomostraca*. Häufig haben sie eine oder mehrere kalkige Schalen, die den Leib frei decken.

6. **Zunft.** *Poecilopoda*, Stachelfüßer. Begreift bloß den Moluffenkrebs (Limulus).
7. **Zunft.** *Phyllopoda*, Blattfüßer. Viele Füße mit blattartigen Riemen. Hierhin zählt Burmeister die Trilobiten.
8. **Zunft.** *Lophyropoda*, Büschelfüßer. Füße mit Borsten besetzt, ein Auge vorn in der Medianlinie. Manche haben zwei Schalen, wie Cypris.
9. **Zunft.** *Cirripedia*, Rankenfüßer. Stecken in einer aus mehreren Stücken gebildeten Schale.
10. **Zunft.** *Parasita*, Schmarozer. Leben auf Fischen, Hakeln an den Vorderfüßen dienen ihnen zum Festhalten.

Erste Zunft.

**Decapoden. Zehnfüßer.**

Die gestielten beweglichen Augen liegen vorn im Cephalothorax, jedes in einer Grube. Sie haben meist eine facettirte Hornhaut, oft mit vier-

edigen Feldern. Zwischen den Augengruben springt die Stirn des Cephalothorax vor, und darunter sitzen die Fühlhörner (Antennae), ein äußeres und inneres Paar. Die untern stärkeren Glieder heißen ihr Stiel. Am Grunde der äußern Stiele bemerkt man Spuren des Gehör-, der innern des Geruchorgans; sie würden also demnach die Stelle von Ohren und Nase vertreten. Auf dem dicken Stiele articuliren dünne, kurzgegliederte, fadenförmige Geißeln, die äußern Fühlhörner haben eine, die innern 2—3 solcher Geißeln. Der Cephalothorax zeigt außen mehrere regelmäßige Erhabenheiten, welche der Lage innerer Eingeweide entsprechen, wie Desmarest (Crust. foss. Tab. 5 Fig. 1 u. 2) zuerst gezeigt hat: nämlich die Anschwellungen 1. 1 (Tab. 25 Fig. 2) dem Magen, 2 den Geschlechtstheilen, 3 dem Herzen, 4. 4. 4 der Leber, 5. 5 den Kiemen. Der Schwanz besteht aus 4—7 ringförmig geschlossenen Gliedern, öfter auf der Unterseite mit Afterfüßen versehen. Das vorderste Paar dieser Afterfüße bildet beim Männchen eine Art Ruthe. Der Cephalothorax ist unten durch das Brustbein geschlossen, in Gruben desselben stehen zunächst die 5 Paar Füße: ihr erstes kurzes Glied heißt Hüfte, an deren äußerer Seite unter der Schale sich die haarförmigen Kiemen befestigen; das zweite längere Glied *Trochanter*, es hat mehrere schiefe Furchen, die man nicht für Abschnitte halten darf; das dritte Hauptglied Oberschenkel, an dessen oberem Ende sich die folgenden Glieder stark einbiegen können; das vierte das Schienbein ist kürzer; das fünfte der Metatarsus verlängert sich wieder bedeutend; endlich das sechste heißt End- oder Klauenglied, ein kurzer beweglicher Knochen. Das vorderste der 5 Fußpaare entwickelt sich häufig zu einer Scheere; in diesem Falle schwillt der Metatarsus stark an, und bildet die sogenannte Hand mit dem steif hinausstehenden unbeweglichen Index, das bewegliche Endglied heißt dann *Pollex* (Finger). Vor den Scheeren stehen 3 Paar beim Fressen behilfliche Rieserfüße (*pieds machoires*) ebenfalls noch in das Brustbein eingesenkt, und daher mit verkümmerten Kiemen an der Basis. Sie entsprechen den 6 Füßen der Insecten. Jeder dieser Rieserfüße hat außen einen Geißelaster. Zum Zerkleinern der Speisen wirken die *Mandibulae* (Oberkiefer) seitlich wie eine Zange gegen einander, oben sind sie an der Wurzel mit einem gegliederten Taster (*palpus*) versehen. Unter den Mandibulen liegen noch 2 Paar blattförmige Unterkiefer, auch eine Oberlippe und Zunge unterscheidet man. Alle diese eigentlichen Mundtheile heften sich an das Kopfstück. Es gibt drei Gruppen:

### Brachyuren, Anomuren, Macruren.

Sie bilden die wichtigsten Repräsentanten der Krebsklasse, und reichen schon in die älteren Formationen hinab.

#### a) *Brachyura*. Kurzschwänzer (Krabben).

Haben einen kurzen breiten an den Seitenrändern sich nach unten taschenförmig umbiegenden Cephalothorax. Das Brustbein ist von mehreren Platten bedeckt, vorn eine große Medianplatte, dahinter vier Reihen kleinerer paariger. Der Schwanz der Männchen schmal, hat keine Afterfüße, sondern am ersten Gliede nur ein Paar Ruthen; der der Weibchen ist dagegen breit, hat Afterfüße,

an welche sich die Eier heften. Die weiblichen Geschlechtsöffnungen finden sich auf dem ersten Gliede (Hüfte) des mittlern Fußpaares. Man kann diese Kennzeichen bei Fossilien noch wieder finden, nur die kurzen Fühlhörner und die Augen haben sich meist nicht erhalten. Scheeren groß. Die Brachyuriten, wie sie bei den alten Petrefaktologen heißen, leben heute in großer Zahl in unsern Meeren. Fossil finden wir sie ganz ähnlich in der Tertiärformation, in der Kreide werden sie schon sehr sparsam, und im obersten Weißen Jura trifft man bloß sehr verkümmerte Spuren.

1) *Bogenkrabben, Arcuata*. Cephalothorax breiter als lang, vorn bogenförmig gerundet, hinten verengt er sich schneller. Man muß wohl unterscheiden, ob das Endglied des letzten Fußpaares breit und gewimpert sei (Schwimmfüße), oder spitzkonisch, was bei fossilien meist nicht zugänglich ist. Es sind im Tertiärgebirge die wichtigsten, und daher schon längst beschrieben. Neuerlich haben H. v. Meher (Palaeontogr. X. 147) und Reuß (Denkschr. Wien. Akad. XVII) sie ausführlicher behandelt, aber ihre Abbildungen sind mittelmäßig, da zum Reinigen Geschick gehört. In jeder Beziehung vorzüglich ist dagegen die Monographie des Crustacés foss. de la fam. des Cancériens (Ann. Scienc. nat. Zool. 4 Ser. 1860 XIV. 129, XVIII. 31, XX. 273) von Milne Edwards Sohn.

*Cancer punctulatus* Desmarest Crust. foss. tab. 7 fig. 3. Milne Edwards Vater (Histoir. nat. des Crust. 1854) hieß ihn noch Cancer, den erst

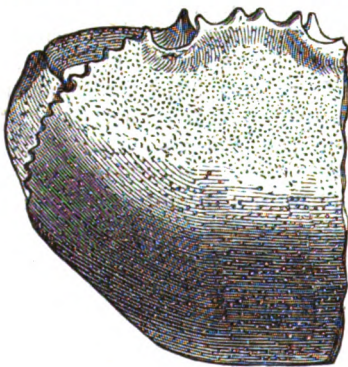


Fig. 78.

der Sohn zu einem ausgestorbenen Geschlecht Harpactocarcinus erhob, das aus den Nummulithenkalken von St. Felice bei Verona schon Knorr (Merkw. I tab. 16. a) abbildete, und Berneril massenweis in Catalonien fand. Ihre Oberfläche ist so eben, daß man kaum eine Andeutung der einzelnen Regionen wahrzunehmen vermag, feine Punkte bedecken sie gleichmäßig. Die Stirn hat vier Zacken, aber unter der Augenhöhle tritt noch ein kräftiger hervor, der dem umgebogenen Unterrande des Cephalothorax angehört. Der vordere Seitenrand hat etwa ein Duzend mehr oder weniger markirte Stacheln, der hintere verengte Theil ist dagegen glatt. Auch der Scheerenballen wird am Oberrande mit 6 Stacheln verziert. Das Abdomen der Männchen ist nicht bloß schmaler als beim Weibchen, sondern besteht auch bloß aus 5 Gliedern, indem 3—5 untereinander verwachsen. Kosmopolitischer Natur ist Brachyurites antiquus Schloth. Nachtr. tab. 1 fig. 1 (Palaeocarpilius macrocheilus M. E.) aus den berühmten Nummulithenkalken der Aegyptischen Pyramiden, aber auch in Norditalien bis Indien verbreitet. Obgleich dem lebenden Carpilus verwandt, so soll es doch gegenwärtig keine Species geben, welche die Indischen mit den Europäischen Meeren gemein hätten. Hr. Prof. Reuß beschreibt ihn unter Atergatis Boscii. Der Schlothheim'sche zeichnet sich durch zwei starke Stacheln an der Stirn und gröbere Zacken an den vordern Seitenrändern aus. Die Regionen auf dem Cephalothorax scheinen aber wenig ausgedrückt zu sein. Später bildete Hr. v. Meher Palaeontogr.

I tab. 11 nochmals einen Cancer Paulino-Würtembergensis ab, der der Zeichnung vom antiquus typisch gleicht, nur ist der Vorderrand des Cephalothorax zerschnittener, daher erhob ihn Keuß zu einem Lobocarcinus, die Männchen mit 6 Abdominalgliedern. Doch weicht die Zeichnung (Wien. Abt. XVII tab. 5 fig. 4) von den Meyer'schen mehr ab, als diese von der Schlotheim'schen. Lob. imperator Reuss l. c. tab. 7—9 von Verona,  $4\frac{1}{2}$  Zoll lang und  $6\frac{3}{4}$  breit, ist der größte aller bekannten.

*Cancer hispidiformis* Schloth. Nachtr. tab. I fig. 3 (Xanthopsis) führt uns in die alttertiären Eisenerze von Sonthofen und Kressenberg in Bayern. Unsere fig. 2 tab. 25 war

grade nicht schlecht, sie zeigte wenigstens die markirten Regionen des Cephalothorax, welche bei keiner Species schärfer ausgebildet sind, als hier. Die zwei Stacheln seitlich am breitesten Ende brechen leicht ab; zuweilen finden sich auch noch Spuren eines dritten Höckers (*tridentata*).

Sehr markirt treten die vier Stacheln der Stirn hervor, und in den Augenausschnitten daneben liegt häufig noch der Stiel des Auges nach außen gewendet zwischen zwei Stacheln, von denen der innere dem Unterrande ange-

hört. Bell und Alph. Milne Edwards haben das schon vortrefflich gezeichnet, während es die Deutschen übersehen. Die großen ungleichen Scheerenballen sind oben stark abgeflacht, unten dagegen convex mit vier Knoten, wie bei nebenstehenden kleinen Weibchen, welche durch die Breite des Schwanzes, wovon man die 5 letzten Glieder gar leicht erkennt, sich auszeichnen. Das hintere Paar Kieferfüße pflegt die übrigen Freßwerkzeuge zu bedecken. Es haftet am Vorrande der großen ersten Brustbeinplatte zwischen den Wurzeln der Scheere zu den Seiten des kleinen Dreiecks, welches hohl und dünnwandig so leicht verloren geht. Der Kieferfuß auf der Innenseite besteht aus einem breiten etwas hakenförmigen Stück, womit eine vierseitige Platte harmonirt, die an der innern Vorderdecke nicht selten noch Spuren eines mehrgliedrigen Fadens zeigt, während der längliche Geißelstiel außen auf einer dreiseitigen Basis steht. Die Geschlechtsöffnung (g) kann man leicht übersehen, wegen ihrer Kleinheit mußte sie vergrößert werden. Am Männchen ist das Brustbein besser zu verfolgen wegen der Schmalheit des Schwanzes, von dem man unten nur drei Glieder sieht, weil das 3—5te verwachsen. Um das Epistoma zu zeigen, habe ich den linken Kieferfuß weggesprengt; es kam dann die breite Platte des mittlern Kieferfußes zum Vorschein, und darunter ganz in der Tiefe der schön geschwungenen Rand, welcher an das Hypostoma der Trilobiten erinnert, und dem Geübten



Fig. 79.



Fig. 80.



Fig. 81.

gar nicht entgehen kann. Eine spitzenartige Verdickung vorn zeigt die Medianlinie und trennt die beiden quereovalen Gruben der Antennen von einander. Das dreiseitige Basalglied der innern Antennen füllt sie zum großen Theil aus, während das schmalere der äußern den untern Augenschlitz deckt. Ohne Zweifel steht der berühmte *C. Leachii* aus dem Lonthon von Sheppey (Palaeontograph. Soc. 1856 tom. 11) unserm deutschen so nahe, daß ich es nicht der Mühe werth halte, über die vielen Subspecies Worte zu verlieren. Jene innern Merkmale, die sich hier so leicht bloßlegen lassen, stimmen vollkommen überein. Nach Bell soll er zwischen *Xantho* und *Carpilius* mitten inne spielen, und es ist sehr beachtenswerth, daß trotz der Ähnlichkeit durchaus keine vollkommene Uebereinstimmung mit lebenden Geschlechtern sich finden will. Kleiner ist *Xantholithes Bowerbankii* Bell (Palaeontogr. Soc. XI tab. 2 fig. 3), aber dem lebenden *Xantho* noch ähnlicher. Der kleine *Plagiolophus Wetherellii* Bell l. c. tab. 2 fig. 7, kaum  $\frac{3}{4}$  Zoll breit, zeichnet sich durch seine tiefen Sculpturen ganz besonders aus, und gehört zu den häufigsten bei Sheppey.

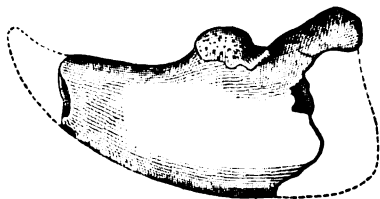


Fig. 82.

Unbestimmbare Scherenstücke finden sich oft. Aus dem Pariser Grobkalk bildet Milne Edwards (Ann. Scienc. nat. 1862 tab. 18 fig. 3) einen *Palaeocarcinus ignotus* ab. Kaum kleiner nur schlanter möchte der *Pollex* unseres *Cancerites molassius* vom Wald in Oberschwaben sein, der sich an seinen dicken Knoten leicht erkennen läßt. Die Schale mit feinen Punkten überdeckt.

*Portunus* nannte Fabricius die Bogentrabben, deren letztes Fußpaar breite gewimperte Glieder hat (Schwimmfüße). Desmarest (Crust. foss. Tab. 6 fig. 1—3) führt einen solchen *P. leucodon* von den Philippinischen Inseln auf. Aus den verschiedensten Gegenden Sibasiens nämlich werden schon seit Rumphius fossile Krabben eingeführt, deren braune, vortrefflich erhaltene Schale in einem sehr harten dunkeln Thone liegt, den man übrigens nur mit großer Mühe wegnehmen kann. Der Thon hat ganz die Beschaffenheit wie der in den Geoden des *Mallotus villosus* pag. 285, möchte deßhalb wohl neuerer Bildung sein. Der kleine weißschalige *P. Hericarti* Desm. 5. s mit einem langen Seitenstachel und fünf kürzern davor kommt im Sandstein von Beauchamp. Bell's *Portunites incerta* von Sheppey reißt sich vielleicht an. D'Orbigny führt einen *P. Peruvianus* bereits aus der Kreideformation von Peru auf, den McCoy zum ausgestorbenen *Podopilumnus* stellt (*Carcinus* Ml. Edw.). *Podophthalmus* ebenfalls mit Schwimmfüßen hat sehr lang gestielte Augen, das Ende der größten Breite liegt weit nach vorn, und endigt in einem Stachel. Schon Desmarest erwähnt sie fossil.

2) Viereckkrabben, *Quadrilatera* tab. 26 fig. 1. Cephalothorax an der Vorderkante geradlinig mit schmaler Stirn zwischen den Augen, daher von fast regelmäßig viereckiger Gestalt. Sie leben vorzugsweise in warmen Meeren. Eine ganze Reihe hierher gehöriger Formen findet sich in den Thonen von Indien, die wahrscheinlich noch mit dort Lebenden übereinstimmen. Leider ist es fast unmöglich, sie von ihrem harten Schlamme zu befreien, so vortrefflich auch die sichtbaren Theile der Krabbe sein mögen. Knorr's



Abbildungen (Merkwürb. I Tab. 16 Fig. A u. B) gehören ohne Zweifel auch hierhin. Eine der gewöhnlichsten Formen bildet

*Gonoplax Latreillii* Tab. 25 Fig. 1 Desmar. Crust. foss. Tab. 9 Fig. 1—4. Der unfrihe stammt aus dem Hafen von Surabaya auf der Nordostseite von Java. Ein Männchen, die beiden letzten Schwanzglieder fehlen, daher nur 5 vorhanden, von denen das erste sehr kurz. Zwei Ausschnitte erzeugen 3 Seitenzacken. Kopflinie sehr deutlich. Von den Platten des Brustbeines sind die meisten erhalten. Der Pollex der Scheere hat einen großen Zahn, der auf seiner Höhe wie die Innenränder beider des Index und Pollex fein gezähnt ist. Rumphius Raritaet. Kam. Tab. 60 Fig. 1 u. 2 bildet als *Cancer lapidescens* einen ähnlichen ab, welchen Desmarest *G. incisa* nennt, weil er nur einen Ausschnitt an den Seiten hat.

*Grapsus* zeichnet sich durch seine kurzen Scheeren zum Theil mit außerordentlich dicken Händen aus. Die Stirn zwischen den Augenhöhlen sehr breit. Lebt am Meeresgestade auf dem Lande unter Steinen, namentlich zieht er den Klufmündungen nach, um sich von den angeschwemmten todtten Fischen und Mollusken zu nähren. H. v. Meyer beschreibt aus den Süßwasserfallen von Denningen einen *Gr. speciosus* Palaeont. X. 168, der sich in der Karlsruher Sammlung findet, und bereits von Karg (Denkschr. Nat. Schwab. Tab. 1 Fig. 2) abgebildet ist. Landkrabben, die an den Mündungen großer Flüsse sich aufhalten, konnten wohl in die Süßwasserbildungen von Denningen gerathen. Sie kommen neuerlich nicht bloß dort häufig vor, sondern im Süßwasserfalle von Engelswies bei Sigmaringen findet sich auch eine ganze Krabbenschild mit zahllosen weißen Schalenstücken.

3) Dreieckkrabben, *Trigona*. Die breite Stirne zwischen den Augenhöhlen springt so spitz vor, daß der Umriß des rauchwarzigen Cephalothorax ein Dreieck wird. Lange Füße. Unter den lebenden am stärksten vertreten zählen sie zu den höchstorganisirten. Desmarest (Crust. foss. Tab. 9 Fig. 15) bildet einen *Inachus Lamarckii* von der Insel Sheppey ab, mit vier Seitenstacheln an dem dreieckigen Cephalothorax. Die Oberfläche sehr rauh, wie bei Dreieckkrabben gewöhnlich. M'Coy nannte ihn *Basinotopus*, Bell dagegen *Dromilites*, da zwischen die letzten Schwanzglieder sich bereits ein besonderes Stückchen einfügt. Bell bildet eine *Mithracia libinioides* aus dem Londonthon, Gould (Quart. Journ. 1859. 237) einen *Mithracites Vectensis* aus dem Lower Greensand von Athersfield ab.



Fig. 83.

4) Rundkrabben, *Orbiculata*. Der Cephalothorax rundlich, gewöhnlich mit vielen Rauhgigkeiten auf der Oberfläche. *Leucosia cranium* Desm. Crust. foss. Tab. 9 Fig. 10—12 stammt aus dem dunkeln Thonen von Indien, mit glatter Oberfläche. *Atelecyclus rugosus* Desm. Crust. foss. Tab. 9 Fig. 9 aus dem mittlern Tertiärgebirge von Montpellier, ein kleiner rauher Cephalothorax. Bekanntter jedoch als die genannten ist

*Brachyurites rugosus* Tab. 25 Fig. 3 Schlotkeim Nachtr. Tab. 1 Fig. 2 aus den gelben Kalken von Faxö auf Seeland, der über der dortigen weißen Kreide liegt, auf der Grenze zur untersten Tertiärformation. Man bekommt meist nur Steinkerne ohne Schale. Eine Quersfurche hinter dem Wagen geht ganz durch, und zieht sich auch auf dem Umschlage der Unterseite fort; auf der Herzgegend sieht man zuweilen drei Punkte im Dreieck,

die Stirne zwischen den Augenhöhlen endigt mit einer Spitze, darüber erheben sich zwei Knötchen. Neuß Böhm. Kreideform. pag. 15) hielt früher diesen Krebs für seinen *Dromilites pustulosus* aus dem Plänermergel von Postelberg, der später zu einem Polycnemidium erhoben wurde, während der Faxöer als *Dromiopsis* figurirt, um auf die Aehnlichkeit mit *Dromia* hinzuweisen. Der kleinere *D. minutus* scheint von den größern nicht verschieden. Die *Dromia Bucklandii* M. Edw. kommt auf Sheppy vor, stimmt aber nicht vollständig mit dem Lebenden Geschlecht, und da der Schwanz oben erwähnte Zwischenglieder zeigt, so bilden sie einen Uebergang zu den Anomuren. H. Neuß hat in den Wiener Denkschriften mit großer Sachkenntniß alle Kreideformen zusammengestellt. Da kommt schon ein dreizölliger *Cancer scrobiculatus* aus der Kreide von Mecklenburg; der *Podophthalmus Buchii* aus dem Böhmischem Plänermergel wurde von McCoy zur *Reussia* erhoben, die bei der großen Aehnlichkeit mit *Lupea* unter den Fortuniden wahrscheinlich auch Schwimmfüße hatte; *Dromilites Ubagsii*, welchen Binkhorst aus der Bryozoen-schicht von Mastricht beschreibt, scheint eine Viereckkrabbe zu sein. So daß also an ächten Krabben in Vortertiärzeit nicht zu zweifeln ist. Dagegen wurden die Faxöer an die Spitze der Anomuren zu den Dromiaceen gestellt. Noch mehr gilt das vom

*Prosopon* Maskenkrebs (H. v. Meyer Neue Gatt. foss. Krebse 1840. 21) aus dem Weißen Jura  $\delta$  (Mong). Hauptspecies *Pr. rostratum* tab. 25 fig. 4 erinnert im Habitus viel an den vorigen, namentlich zieht hinter der Magen-gegend dieselbe Quersfurche durch, welche sich auf den untern Rand umbiegt. Die zweite hintere Parallelfurche ist minder scharf, aber immerhin erkennbar genug für die Dreitheilung des Körpers. Im Hintertheile gewahrt man über der dreitheiligen Herzgegend gewöhnlich drei erhabene Büntchen im Dreieck, wozu noch ein vierter im Mittelstück kommen kann; zwei vertiefte in der vordern Quersfurche werden leicht übersehen. Vorn unmittelbar hinter der Stirn ist die Neigung zu zwei rundlichen Wulstbildungen unverkennbar. Doch springt darüber die Stirn noch in zwei (zuweilen sogar scharfen) Spitzen hinaus, welche der Umbiegung des schmalen Hypostoma zur Stütze dienen. Ein markirtes Kennzeichen bilden jedoch die tiefen Furchen für die Augenstiele, welche im Verhältniß zum Thierchen sehr lang waren, was mehr mit *Dynomene* Vatr. als *Dromia* stimmt. Das äußere Ende der Stielgrube ist gewöhnlich durch einen feinen Stachel markirt. Das Münster'sche Exemplar (Beiträge V tab. 15 fig. 4) stammt von Kehlheim. Später erkannte sie Neuß in Mähren: tab. 26 fig. 5 von Stramberg gibt alle wesentlichen Merkmale, die Ecke hinter der Augenstielgrube markirt durch einen Knoten, auch das Mittelstück hat zwei Seitenknötchen. Größere Exemplare von Neutitschein tab. 26 fig. 6 (*Goniodromites polyodon* R.) bekommen eine rauhe knotige Schale, und gewinnen so recht das Ansehen ächter Taschenkrebse. Leider ist die Bearbeitung schwierig, aber bei schwäbischen gelingt es, den Cephalothorax rings bloßzulegen tab. 26 fig. 7, dann tritt bei weniggewendeter Stellung der Unterrand der Augenstielfurche hervor, und die Unterseite zeigt sehr weit umgebogene Schildränder. Sie können bis 1 Zoll lang werden (*P. grande*), aber die Zeichnungen der Oberfläche leiden dünn. Etwas schmälere Abänderungen heißt Meyer *P. elongatum* Palaeontogr. VII tab. 23 fig. 15 und *excisum* 23. 20. Doch gehören alle diese dem gleichen Typus an. Dagegen kommt etwas tiefer im Weißen  $\gamma$  von Streitberg ein *P. simplex*



tab. 26 fig. 8 vor, die auch am Böllert gefunden werden. Sculpturen und Pünktchen sind minder deutlich, Stirn schmal. Der älteste aus dem Unteroolith von Crune im Moseldepartement heißt *P. hebes* Mgr. Palaeont. VII. 190.

*Pr. marginatum* tab. 26 fig. 9 Jura 779, *aculeatum* Meyer Jahrb. 1857. 556, von Ulm führt uns in einen zweiten Kreis. Die Quersfurche hinter der Magenegend bleibt zwar, allein die Sculpturen sind viel tiefer, nach Art des *Pemphix*. Ich habe wie *H. v. Meyer* nur ein Exemplar, das hinten auf der Linken etwas verkrüppelt ist. Stirn bei Meyer falsch gezeichnet, und der breite Dorn seitlich davon nicht gegeben, er sitzt tief, aber immer noch über dem Ende des Augenstieles. *Pr. personatum* tab. 26 fig. 10 Jura tab. 95 fig. 35 könnte das kleine Bruchstück aus Weiß.  $\gamma$  von Weisingen bei Bopfingen heißen, denn die großen Höhlen für das Auge neben der Stirn erinnern an Menschenschädel. Die tiefsten Eindrücke zeigt *Pr. paradoxum* tab. 26 fig. 11. *H. v. Meyer* Palaeont. VII tab. 23 fig. 31 hat ihn gut gezeichnet. In der Medianlinie reicht die Stirn weit hinaus; die Magenegend behält ihre Flaschenform bei; Geschlechtsgegend zwei Quermüßchen; Herzgegend eine erhabene Kugel; am stärksten geschwollen sind die Riemengegenden, zwei dicke gewarzte Rissen, außen mit zwei Stacheln; die Leberregion davor zersplittert sich in mehrere Warzen. Schläge neben der Stirn deutlich. *Pr. spinosum* tab. 26 fig. 12 Jura tab. 95 fig. 36, Heydeni Meyer Palaeont. VII tab. 23 fig. 27, hat schon den länglichen Cephalothorax der Langschwänzer, die Stirn krumm übergebogen geht leicht verloren. *Pr. pustulatum* tab. 26 fig. 13 Jura tab. 95 fig. 37 weicht zwar wenig vom vorigen ab, allein er verengt sich nach vorn etwas mehr und ist warziger. Ganz besonders dick hängt am vordern Seitenrande eine Hauptwarze hinaus. Am abweichendsten von allen ist *Pr. aculeatum* tab. 26 fig. 14 Jura tab. 95 fig. 47 nach seiner scharfen Spitze an der Stirn genannt. Später zeigte sich, daß der gänzlich falsch gezeichnete *Gastrosacus Wetzleri* Meyer Palaeontogr. IV tab. 10 fig. 4 des Weißen  $\epsilon$  von Niederstogingen der gleiche sei. Sie sind öfter auf einer Seite verkrüppelt, aber die Querslinie hinter der Magenegend bleibt, und auf dem sehr hervortretenden Kopfumriß kann man häufig noch die flaschenförmige Zeichnung der Magenregion wahrnehmen. Der Umschlag an dem feingekerbten Rande zeigt, daß der Cephalothorax sehr flach war, wie bei der ganzen Sippschaft, wozu er entschieden noch gehört.

Eigenthümliche kurzballige Scheeren tab. 26. fig. 15 kommen zwar mit vor, allein man ist nicht sicher, ob sie zu den ächten Prosoptoniden gehören. Dasselbe gilt auch von den Schwanzgliedern tab. 26 fig. 18, die aber schon ausschließlichere Ähnlichkeit mit Brachuriten zeigen.

## b) *Anomura*, Mittelschwänzer.

Sie bilden den Uebergang von den Brachuren zu den Macruren. Der Cephalothorax meist länglich und entwickelter als der Schwanz. Die letzten Fußpaare verkümmern und verwandeln sich in bloße Anheftungsorgane. Der Schwanz hat hinten noch keine Floßenanhänge, dient also nicht als Bewegungsorgan, wird auch nicht unter den Körper eingeschlagen. Wenn man das lebende Geschlecht *Dromia* an die Spitze dieser Abtheilung stellt, wie von

den meisten geschieht, so gibt es in den alten Formationen noch keine ächten Brachyuriten.

*Ranina* hat einen länglichen, vorn tief gezähnten Cephalothorax, einen gestreckten Schwanz, der nicht untergeschlagen wird. Stark gezahnte Scheeren. Das letzte Fußpaar auf dem Rücken. Lebt in Indien. Indeß schon Aldrovand bildet aus dem Veronesischen einen *Sepites saxum os sepiæ imitans* ab, in welchem Desmarest Crust. foss. Tab. 10 Fig. 5—7 und vor ihm Ranzani eine *Ranina Aldrovandi* erkennt. R. Palmae Sismonda (Acc. Tur. 1849 X. 64) aus dem Miocensande von Turin hat noch größern Wuchs 0,083 lang, 0,077 breit *excluso abdomine*. Ja Graf Münster (Beiträge III Tab. 2 Fig. 1—3) zeichnet eine *Hela speciosa* Tab. 25 Fig. 5 a. b aus dem jüngern Tertiärgebirge von Bünde bei Osnabrück, deren Cephalothorax und Scheere die auffallendste Ähnlichkeit mit der indischen *Ranina* hat. Bekanntter als diese sind die

*Pagurini* Eremitenkrebse, die um ihren weichen nur mit Haut bedeckten Hinterleib zu schützen sich ein Schneckenhaus zur Wohnung suchen, mit welchem sie auf dem Meeresgrunde herumkriechen. Da diese Schalen rechts gewunden sind, so leidet die linke Scheere durch den Druck, und bleibt kleiner als die rechte. Berühmt ist der Bernhardskrebs, *Pagurus Bernhardus*. Faujas glaubte ihn schon in jüngster Kreideformation des Petersberges bei Maastricht gefunden zu haben, später hieß er *Pag. Faujasii* Tab. 25 Fig. 6 Desm. Crust. foss. Tab. 11 Fig. 2, *Mesostylus* Bronn. Man findet meist nur die Scheeren von ungleicher Größe, doch ist bald die linke, bald die rechte größer: die Hand der kleinern schlanter mit längerm, die der größern gedrungenem mit kürzerm Finger; der Innenrand bei der letztern hat einen ziemlich vorragenden Zahn. Nicht blos bei Maastricht, sondern auch am Salzberge bei Quedlinburg, am Gehrdner Berge bei Hannover u. kommen die Scheeren oft in ungeheurer Zahl vor. Ob sich gleich eine Verwandtschaft der Scheeren mit *Pagurus*scheeren nicht läugnen läßt, so muß es doch auffallen, daß man nie eine Schnecke mit dem Krebse findet, in welcher das Thier gesteckt hätte. Milne Edwards stellt sie daher zur *Callianassa*, welche ebenfalls ungleichscheerig und mit weichem Schilde sich in dem vom Wasser bedeckten Sande unserer Meeresküsten verscharrt. Ihr Cephalothorax ist kurz, desto länger der Schwanz, welcher mit einem schmalen Gliede beginnt. Hr. Prof. Geinitz hat solche Schwänze im Quader gefunden, Milne Edwards (C. Archiaci Ann. Sc. nat. 4 ser. XIV. 332) in der Craie jaune der Touraine. Hand und Vorderarm der Scheeren sind breit, der Oberarm wird dagegen plötzlich sehr schmal. Namentlich auffallend ist die dicke Beschalung dieser Graborgane, womit sie ihren weichen Leib leicht im Sande verbergen können. Daraus erklärt sich das Erscheinen der Scheeren in der Subapenninenformation, im Pariser Grobkalke (C. Heberti), sowie im Böhmischeschlesischen Quader, die älter und kleiner als bei Maastricht von Otto *Callianassa antiqua* Tab. 25 Fig. 7 (Römer Kreidegeb. Tab. 16 Fig. 25) genannt sind. Diesen verwandt sind kleine Scheerenballen mit convex-concaver Oberfläche und kurzem Index, zu Tausenden in den Kalkplatten des Weißen Jura & Schwabens. Ihre Schale ist flachwellig gezeichnet. Man findet auch zuweilen einen kleinen und großen Ballen neben einander. Wäre der Körper nicht weich gewesen, so könnte man es nicht begreifen, daß bei so vielen Scheeren sich nicht Theile desselben finden sollten. Ich habe sie vorläufig als

*Pagurus suprajurensis* Tab. 25 Fig. 8 u. 9 unterschieden. Selten daß man einmal den Pollex tab. 26 fig. 17 daran findet. Milne Edwards machte es sehr wahrscheinlich, daß sie ebenfalls zur *Callianassa* gehören. Im Weißen s tab. 26 fig. 16 kommen sogar breite Handballen vor, die noch lebhaft an Kreidetyppen erinnern.

c) *Macrura*, Langschwänzer (Krebse).

Bei ihnen ist der siebengliedrige Schwanz stark entwickelt, und das vorletzte Schwanzglied hat jederseits zwei floßenartige Anhänge, welche mit dem Endgliede eine fächerförmige Floße bilden. Dem Brustbeine mangeln die Platten. Die Oeffnungen der weiblichen Eierleiter am Grunde des dritten Fußpaares, die Mündung des Samenganges des Männchens am Grunde des letzten Fußpaares. Macruriten bilden (nächst Trilobiten) bei weitem die wichtigste Abtheilung von den fossilen Krebsen. Sie scheinen bereits in der Obredformation aufzutreten, den Hauptfundort bilden jedoch die Solnhofener Schiefer, und für diese sind besonders Münster's Beiträge zur Petrefactenkunde II. Heft 1839 wichtig. Da die Sachen in München vereinigt sind, so haben sie Hrn. Prof. Döppel (Paläontolog. Mittheil. 1862 I) eine reiche Nachlese gewährt.

1) *Eryonen* Desm. Tab. 25 Fig. 17—19.

Diese ausgezeichnete Jurassische Form bildet im Grunde einen Typus für sich, welcher zwischen Anomuren und Macruren die Mitte hält. Cephalothorax noch breiter als lang, vorn tief gezackt, an den Seiten und hinten fein gezähnt. Schwanz, so lang als der Cephalothorax, zählt 7 Glieder, das erste ist aber sehr kurz, und kann daher leicht übersehen werden. Astersfüße waren höchst wahrscheinlich vorhanden, doch kennt man ihre Form nicht. Das sechste Schwanzglied hat jederseits zwei Floßenanhänge, welche mit dem siebenten Mediangliede eine fünfblättrige Schwanzfloße bilden. In den Augenhöhlen befinden sich noch die Stiele der Augen, allein von den Augen selbst sieht man nichts mehr. Die Stirne zwischen den Augenhöhlen schneidet in gerader Linie ab, ohne Spur eines Vorsprunges; alles was darunter hervorschaut gehört den beweglichen Kopfanhängen an. Zunächst den Augen die äußern Fühler, an deren Basis man zwei Blätter zu unterscheiden meint: ein äußeres kleineres und ein inneres größeres, auf der Unterseite dagegen ist umgekehrt das innere klein und spitz und das äußere rund und blattförmig; der runde Stiel trägt nur eine kurze Geißel. Die innern Fühler, jeder mit zwei noch kürzern Geißeln, biegen sich von außen nach innen, sie zeigen an ihrem Ursprunge undeutliche Verdickung, an ihrem Hauptstiele kann man eine Gelenkung sicher unterscheiden. Zwischen diesen der Medianlinie am nächsten schauen ganz oben noch zwei schmale vorn gerundete Blättchen heraus, es sind die dritten Glieder an den ersten Paaren der Kieferfüße. Außer den sechs Geißeln auf den vier Fühlern finden sich unten noch zwei kurze dickliche, welche die Geißeltaster der hintersten Kieferfüße bilden. Wenn hier aber schon Schwierigkeiten im Erkennen eintreten, so vermehren sich diese noch auf der Unterseite: daß der Cephalothorax sich von Außen nach Unten umschlage, daran kann man zwar nicht zweifeln, allein das

umgeschlagene Stück ist minder kalkig, und wenn das Brustbein und die mittlern Füße heraus fielen, so kann man leicht getäuscht werden. Wie vor dem Medianstück des Brustbeins findet sich hart hinter den kleinen Hüftgliedern der vordern Scheeren ein dickes gefurchtes Knötchen mit großer Beständigkeit (Fig. 19). Vor den genannten Hüftgliedern stehen die Mandibulen mit neun Zähnen, von denen der mittlere sich meist durch Größe auszeichnet. Ihre Außenränder werden von dem letzten Paare der Kieferfüße bedeckt, am Ende mit vier Gliedern, die über den Stirnrand des Cephalothorax hinaus ragen. Die vier ersten Fußpaare haben Scheeren, sind unter sich gleich und in der Medianlinie angeheftet. Die vordern Scheerenfüße zeichnen sich vor den übrigen durch Größe aus, und ragen über den Cephalothorax hervor. Das letzte Fußpaar ist dagegen auffallend verkümmert, es hat keine Scheeren, und steht hinten weit hinaus, weil es hart am Rande und von der Medianlinie entfernt sich anheftet. Dieß erinnert noch sehr an Anomuren. Die älteren Petrefaktologen, namentlich Schlotheim, vergleichen das Geschlecht mit den Bärenkrebsen (*Scyllarus arctus*), träge Thiere, welche sich im Schlamme des Mittelmeeres Höhlen graben, und allerdings haben dieselben den gleichgebildeten flachen Cephalothorax, ja *Ibacus Peronii* Leach von Neuhoolland hat sogar auch die vordern Randabschnitte, nur finden sich statt der äußern Fühler blos vier Blätter und keine Geißeln, aber gerade die 4 Blätter waren auch beim Eryon besonders stark entwickelt. Bis jetzt blos im Eis und lithographischen Schiefer zumal bei Solnhofen gefunden. Aus letzterer Formation beschrieb Graf Münster allein 13 Species, die freilich nicht alle wissenschaftlich begründet sind.

*Eryon arctiformis* Tab. 25 Fig. 17 u. 18 Schloth. Petrefaktentf. pag. 37, Nachträge Tab. 3 Fig. 1; Cuvieri Desm. Crust. foss. Tab. 10 Fig. 4. Vorn jederseits zwei Einschnitte, welche drei Stacheln erzeugen, die Seiten fein gezähnt und flach eingebuchtet, die hintern Ecken scharf ausgebildet. Der mittlere Zahn der Mandibulen am größten, Schwanzglieder in der Mitte stark gekielt. Nach Graf Münster's Zeichnungen Beitr. II Tab. 1 Fig. 1 sind die Schwanzlöffeln, und nach Döppel auch die hintern Füße und der Außenrand des Cephalothorax gewimpert. Bei weitem die gewöhnlichste Species unter den Eryonen Solnhofens, sie werden 5" lang und 3" breit, ihre trefflich erhaltene Oberchale zeigt merkwürdiger Weise auf der Unter- und Oberseite dieselben feinen erhabenen Knötchen. Es kommt von dieser Species auch 9—10" lange Brut vor, die aber wegen der Zartheit ihrer Schilder sich schwer untersuchen läßt. Münster's *ovatus* l. c. Tab. 7 Fig. 2 und *Schuberti* l. c. fig. 7, kaum 5" lang sind vielleicht nur Brut. *Er. propinquus* Tab. 25 Fig. 19 Schloth. Nachtr. Tab. 3 Fig. 2; *speciosus* Müntst. l. c. Tab. 2 u. Tab. 3, *Meyeri* Müntst. l. c. Tab. 4 u. Die Seiten des Cephalothorax sind gerundet und fein gezähnt, die zwei Buchten vorn zwar noch da, allein vom Anfange der vordern Bucht geht die Linie geschwungen vor dem Augenrande ununterbrochen weg bis zur Basis der äußern Fühler. Die Stelle der Augen ist nicht durch einen Vorsprung, sondern durch ein rings geschlossenes Loch bezeichnet, und da der Augentheil wenig Kalktheile zu enthalten scheint, so haben die verschiedenen Zeichner entweder die Augen falsch oder unsicher angegeben. An den Mandibulen zeichnen sich jederseits zwei Zähne durch Größe aus, und das erste Glied der sie bedeckenden Kieferfüße hat außen einen eckigen Umriß und innen feine Zähnen.

Bei diesem Krebse finden sich festere Andeutungen vom Brustbein und von der Unterseite des Cephalothorax. Der bewegliche Finger der Scheere ist außerordentlich stark gekrümmt. Erreicht unter den Eryonen die bedeutendste Größe. Mit dem Alter nimmt die Breite des Cephalothorax zu. Ich habe einen *E. Meyeri* erworben, dessen Cephalothorax 5" 8'" breit, und nur 3" 3'" lang. Graf Münster hat noch mehrere und wie es scheint sehr ausgezeichnete Formen abgebildet; ich lenkte hauptsächlich die Aufmerksamkeit auf *E. Röttenbacheri* (sollte heißen Redenbacheri) l. c. Tab. 7 Fig. 10 mit schmalem Cephalothorax und hervorragenden Zähnen auf dem Innenrande beider Scheerenfinger. *E. longipes* von Nusplingen hat den gleichen Habitus, aber die Dornen in den Scheeren hat man noch nicht gesehen, Doppel Paläont. Mitth. I. 17. *E. spinimanus* Jura pag. 805 von Solnhofen und Nusplingen zeigt dagegen nur drei lange Dornen am Voller.

*Eryon Hartmanni* Mey. Nov. Acta Leop. 1836 XVIII. 1 pag. 263 aus dem Posidonienstiefer des Lias von Göppingen, Ohmden zc. Hat ganz den Typus der Oberjurassischen, die gerundeten Seiten des Cephalothorax nähern ihn am meisten dem propinquus. H. v. Meyer zeichnet ihn auch mit zwei Buchten, die magern Scheeren, die verkümmerten Hinterfüße mit sehr weit nach Außen gerückter Einlenkung, die gekielten Schwanzglieder, kurz alles was man sieht stimmt gut. Allein über vieles läßt die Unvollkommenheit der Exemplare noch Dunkelheit. Der Cephalothorax hat in der Hinterhälfte einen starken Mediankiel, vorn gehen zwei Furchen ab, die sich am Kiele unter rechtem Winkel schneiden. *Coleia antiqua* Geol. Transact. V. 2. ser. pag. 172 aus dem Lias von Lyme scheint ziemlich gut mit unsern zu stimmen. Eine Eryon *Escheri* bildet Doppel aus dem Insectenlager der Schambelen im Lias  $\alpha$  ab.

Das lebende Geschlecht *Scyllarus* soll nach Desmarest bereits in der Kreide Englands sich finden. Auch aus dem Londonthon beschreibt Bell (Palaeont. Soc. 1856 tab. 8 fig. 1) eine *Scyllaridia Königii*, die sich leicht an der breiten Stirn unterscheiden läßt.

## 2) Astacinen.

Man kann sie als Musterformen der langschwänzigen Krebse ansehen, mit dem in unsern Bächen lebenden *Astacus fluviatilis* (Flußkreb) an der Spitze. Die Flossen des Schwanzes ganz kräftig, und das vordere Fußpaar zu einer großen Scheere entwickelt. Beim Flußkreb bestehen das Mittelstück und die zwei äußern der Schwanzflosse je aus zwei Theilen, beim Hummer (*A. marinus*) in der Nordsee und dem Mittelmeer ist dagegen das Mittelstück (siebentes Schwanzglied) ungetheilt. Das Geschlecht *Astacus* im engerm Sinne scheint in die vorweltlichen Formationen nicht weit hinauszureichen, vielleicht bis ins Tertiärgebirge. So erwähnt z. B. schon Schlotheim einen *Macrurites astaciformis* (*Hoploparia M'Con*) von der Insel Sheppey. Dagegen kommen allerdings bis in die untersten Schichten des Lias hinab Formen vor, welche den Flußkrebsen nach allen wesentlichen Kennzeichen so nahe stehen, daß man sie kaum trennen darf. Nur die Zeichnungen und Eindrück des Cephalothorax, welche bekanntlich bei den Krebsen so leicht abweichen, gestalten sich anders. Daher sind sie von früheren Petrefaktologen geradezu zum *Astacus* gestellt. In Deutschland hat sie besonders H. v. Meyer

(Neue Gattungen fossiler Krebse 1840) in verschiedene Geschlechter getrennt, die aber höchstens als Subgenera angesehen werden können, und sich nicht mehr von lebenden Astacinen entfernen, als etwa der Flußkrebs, Hummer und norwegische Hummer (*Nephrops norvegicus*) unter einander. Bei diesen Ähnlichkeiten hat man daher eine Menge Namen geschaffen, wie Bell's *Palaeastacus* aus der Kreide von Kent, der gewöhnlich mit dicken stacheligen Warzen bedeckt ist, oder Doppel's *Pseudastacus* von Solnhofen mit einziger Kopffurche und ohne erwiesene Unterschiede. Auch Münster's *Magila latimana* von Solnhofen hat nur eine Kopffurche, aber der Cephalothorax ist weich und undeutlich. Daher will H. Prof. Oepel die Krebscheeren aus Weißem  $\zeta$  zu diesem Geschlecht gestellt wissen. Einen *Astacus Phillipsii* bildet McCoy bereits aus dem irischen Bergkalk ab.

*Astacus fuciformis* und *modestiformis* von Solnhofen (Glyphaea Münst., *Eryma* Mey.). Die vordere Scheere gedrungen, das zweite und dritte Fußpaar endigt gleichfalls mit Scheeren, das vierte und fünfte Paar mit einem Nagel. Wie bei den Hummern nur die äußern Schwanzglieder quergetheilt, das mittlere ganz. Die Geißeln der äußern Fühler so lang als der Körper, die innern Fühler haben je zwei kürzere Geißeln. An der Basis der äußern scheinen mehrere große Blätter zu stehen, wie bei *Nephrops*. Zwei Hauptfurchen theilen den Cephalothorax in drei Theile, die man aber selten mit Sicherheit sieht, vorn zwischen den Augen endigt er in einer Spitze. *A. modestiformis* Tab. 25 Fig. 15 Schloth. Nachtr. Tab. 2 Fig. 3. Einer der zierlichsten kleinen Krebse von Solnhofen. Seine Schale ist nur fein granulirt. Er wird selten über 2" lang. *A. fuciformis* Tab. 25 Fig. 14 Schloth. Nachtr. Tab. 2 Fig. 2, Münst. Beiträge II Tab. 8 Fig. 1—3 zc. von Solnhofen. Größer und rauher als der vorige, die Hand der Scheere auf der Vorderseite mit spigen Stacheln besetzt, ebenso der Metatarsus des vierten Fußpaares.

*Astacus ventrosus* Tab. 25 Fig. 13 (*Klytia* Mey.) Jahreshefte VI Tab. 2 Fig. 18 u. 19. Aus dem Weißen Jura. Diese und ähnliche Cephalothoraxe findet man öfter, sie erreichen die Größe mittelmäßiger Flußkrebse und zeichnen sich durch zwei Hauptfurchen aus, denen oben noch eine kürzere dritte Furche folgt. Sie springen gern in der Medianlinie auf, und wo sich die beiden Magenlappen trennen, ist ein schmales Längsstück scharf abgegrenzt Jura tab. 74 fig. 20. Allerdings bedeutungsvolle Verschiedenheit vom lebenden, wo kaum mehr als die Kopffurche ausgeprägt ist. Kopfbruststücke dieser Art gehen bis in den Braunen Jura hinab. Man kann sie kaum für etwas mehr als Spielarten ansehen. Uebrigens lassen sich die zugehörigen Scheeren schwer nachweisen. Ein *A. ornati* Jahreshefte VI Tab. 2 Fig. 23—25 hat schmale Hände, wie das Müntersche Geschlecht *Bolina* von Solnhofen, und reiht sich insofern an die norwegische Hummer (*Nephrops*) an. Wieder andere in denselben Ornatenthonen müssen sehr breite Hände (Jahreshefte VI Tab. 2 Fig. 22) besitzen, und diese gehören wahrscheinlich zum *A. Mandelslohi* Mey. Gatt. foss. Krebse Fig. 30, mit welchen ich öfter dicke Scheerenballen vereinigt gesehen habe tab. 26 fig. 4. Dieser kleine Krebs ist einer der zierlichsten, doch weichen die Sculpturen kaum ab. Dasselbe gilt auch noch für *A. Bedelta* tab. 26 fig. 3 Jura pag. 391, welcher bei Deschingen im tiefem Braunen  $\delta$  liegt. Möglich daß nebenstehende Scheere aus der Astartenbank  $\delta$  von Deuren bei Hedingen dazu gehört.

Sie zeichnet sich durch zwei buckelartige Vorsprünge aus. Zu Niedlingen im Breisgau kommt im harten Kalke des „Brodfordclay“ eine ganze Schicht Cephalothorax vor, woran die Stirn und die peitschenförmige Geißel auf dickem Stiele lebhaft an das lebende Geschlecht erinnert. Es mag wohl mit *Eryma Greppini* stimmen, doch leider macht Hr. Doppel aus jedem Stück eine Species und meint dann, sie müßte wer weiß wie sicher an Zonen gebunden sein. Die herrlichen Scheerenballen der *Glyphaea Aalensis* Jura pag. 349 lassen im Hinblick auf Ähnlichkeit mit Astacinen nichts zu wünschen übrig. Aber auch in den Lias gehen sie hinab: *A. liasiana* (*Glyphaea* Mey. l. c. Fig. 26) aus den Amaltheenthonen von Meßingen. Die Hauptfurchen auf den Seiten gleichen durchaus noch dem *ventrosus*, dagegen treten auf dem Kopfe mehrere knotige Längsreihen ein. Die länglichen Scheerenhände (Zahresh. VI Tab. 2 Fig. 20), welche man im mittlern Lias  $\gamma$  und  $\delta$  öfter findet, gehören ihm wahrscheinlich an. Endlich den ältesten seiner Art bildet *A. grandis* Tab. 25 Fig. 10 von Mey., *Pseudoglyphaea* Doppel, aus der Pentacrinitenschicht, welche die oberste Lage vom Lias  $\alpha$  in Schwaben bildet. Die Furchen kann man hier mit großer Klarheit verfolgen. Einige Längsknoten auf dem Kopfe könnten jedoch an *Orphnea* erinnern.



Fig. 84.

*Astacus Leachii* Tab. 25 Fig. 11 Mant. (*Enoploclytia* M'Coy) aus dem Chalk von Lewes, dem obern Grünsande des Salzberges bei Quedlinburg, dem Pläner von Sachsen und Böhmen u. Dr. Geinitz Charakt. sächs. Kreide Tab. 9 Fig. 1 bildet einen 4" langen Cephalothorax ab, fast genau mit den Eindrückn einer *Klytia*, nur rauher, was der Name andeuten soll (*ἔνοπλος* bewaffnet). Noch prachtvoller ist das Exemplar vom Weißenberge bei Prag, Reuß Denkschr. Wiener Akad. VI. Die Scheerenballen haben etwas überaus Charakteristisches, sie sind sehr schlank und mit außerordentlich langen Fingern. Häufig an beiden Seiten ungleich. Es kommen in England und Deutschland auch breitere kurzfingerigere Scheeren vor, die Mantell *A. Sussexiensis* nennt, ihre knotigen Stacheln, die dicken Zähne auf der Innenseite der Finger erheben sie zu einer ganz besondern Gruppe der jüngern Kreideformation. Uebrigens weichen die Scheeren unter einander bedeutend ab, so daß man daraus viel Species machen könnte. Der berühmte Schuppenkrebs erhielt von M'Coy den Namen *Hoploparia gammaroides*. Die Abbildungen von Bell streifen an die Größe eines kleinen breitscheerigen Hummer. Am Cephalothorax ist nur die Kopflinie ausgeprägt. Die kleinere *H. Belli* hat dagegen schlankere Scheerenkörper, nach Art des *Nephrops*. Solche Gegenfäße der breiten und schlanken Scheere waren schon im Jura, wie unser

*Stenochirus suevicus* tab. 26 fig. 19 aus Braunem Jura  $\beta$  bei der Delhütte am Breitenbach (Neutlingen) beweist. Die Scheerenballen dieses ansehnlichen Krebses sind reichlich 3 Zoll lang und kaum  $\frac{3}{4}$ " breit, dazu der lange innen gezahnte Index und Pollex, so daß von der reichlich 11" großen Scheere über die Hälfte auf die Hand kommt. Die äußere Schwanzflosse gegliedert, überhaupt der Schwanz sehr Astacusartig. Die Sculpturen des

Cephalothorax sind zwar nicht ganz sicher, scheinen aber etwas mehr dem lebenden sich zu nähern, als vom ventrosus, namentlich fehlt die Rückenmaht.

*Uncina Posidoniae* Tab. 25 Fig. 12 Jahresh. VI Tab. 2 Fig. 26 u. 27 aus dem Posidonienischiefer von Holzmaden bei Boll, eine über 7" lange Scheere, deren Scheerenballen bis zum Anfang des Index 2" lang und im Mittel  $\frac{1}{2}$ " breit ist. Die beiden  $1\frac{1}{3}$ " langen Finger sind hakenförmig gekrümmt. Die Scheere hat insofern zwar wenig Verwandtschaft mit Astacinen, allein es waren außerdem doch kleine Scheerenfüße vorhanden.

*Orphnea* Münster. Ein durch seinen rauhen vorn längsgestreiften Cephalothorax ausgezeichnetes Geschlecht. Die Sculpturen stehen viel schiefere als beim ventrosus. Der Index der Scheere ist zu einem Stummel verkürzt, während der bewegliche Finger gut ausgebildet bleibt. Auch die folgenden Füße endigen blos mit einem Nagel. Es erinnert diese Fußbildung sehr an das lebende Geschlecht *Thalassina* und *Gebia*. Die äußern Fühler haben auf langen Stielen Weiseln, viel länger als der ganze Körper. Der Habitus des Körpers bleibt Astacusartig. Nach den Impressionen und Rauigkeiten des Cephalothorax zu urtheilen, gehört der *Palinurus Regleyanus* Desm. Crust. foss. Tab. 11 Fig. 3 aus den kieseligen Knollen des Terrain à Chailles im Depart. Saone entschieden zur Orphnea. H. v. Meyer nahm ihn als Typus seiner *Glyphaea*, indeß da darunter auch dem *Astacus* viel näher stehende Untergeschlechter begriffen wurden, so muß man wohl den Münsterschen Geschlechtsnamen beibehalten. Am besten ist *Macrurites pseudoscyllarus* Tab. 25 Fig. 20 Schloth. Beitr. Tab. 12 Fig. 5 von Solnhofen gekannt, wie bizarr dieselbe auch gezeichnet sein mag, so scheinen die wesentlichen Kennzeichen doch durch: der einfache Endnagel und die langen Zacken am Scheerenballen. Münster hat zwar außer dieser noch fünf andere benannt, allein sie sind entweder nur verschiedene Alterszustände, oder gehören wohl nicht hierher wie *Orph. longimana* (ein *Mecochirus*?). Auch in Schwaben bei Tuttingen, wie es scheint aus den wohlgeschichteten Kalken des Weißen Jura, erwarb Hr. Finanzrath Eser ein schönes Exemplar, das H. v. Meyer (Palaeontographica I Tab. 19 Fig. 1) *Selenisca gratiosa* nennt, es ist aber ohne Zweifel eine Orphnea, welche specifisch dem *Regleyanus* näher zu stehen scheint, als dem *pseudoscyllarus*. Phillips *Astacus rostratus* aus dem Corallenoolith von Malton in Yorkshire gibt sich schon durch die große Schiefe seiner Furchen als eine Orphnea zu erkennen. Ganz besonders zierlich ist die kleine schwarze *O. ornata* Jura pag. 521 vom Urfulaberge bei Pfullingen. H. Doppel wies bei Münster's *Magila longimana* von Solnhofen statt des Index zwei Stummel nach, das genügte ihm zur Gründung des neuen Geschlechtes *Etallonina*, während die liasischen Cephalothoraxe mit schiefen Furchen zur *Pseudoglyphaea* erhoben werden. Bei der unvollkommenen Erhaltung der Erfunde treten natürlich große Schwierigkeiten ein. So meinte ich aus dem Oelschiefer des obersten Lias  $\alpha$  einmal einen *Mecochirus grandis* Jura pag. 89 bekommen zu haben, weil der schlankte Pollex gegenüber der verkümmerten Spitze des Index am Ende eines schmalen Handballens unwillkürlich an das Solnhofers Geschlecht erinnert. Noch mehr ist das bei dem schönen *Scapheus ancylochelis* Woodward (Quart. Journ. Geol. Soc. XIX tab. 11) aus den Bucklandischichten von Lyme der Fall, dessen Ballen noch viel schlanker sind. Spuren eines ähnlichen



kenne ich aus unserm Vias  $\alpha$  bei Dufßlingen. Vielleicht gehört auch Gould's kleiner Tropifer laevis (Quart. Journ. Geol. Soc. XIII. 361) aus dem Vias Bonebed bei Aust Passage in die Nähe.

Meyeria magna tab. 26 fig. 25 M'Coy Jahrbuch 1850. 124 liegt im untern Grünland der Falaise von Atherfield auf Wight. Schwanz und Cephalothorax sind gut erhalten, letzterer hat nur leider durch Verdrückung gelitten, was die Tiefe der Runzeln erklärt. Statt der gewöhnlichen Sculpturen markirt sich vorn ein v-förmiger Eindruck, welcher für Mecochiren sprechen würde, wozu auch die schlanken Scheren passen, deren Ende ich nicht kenne.

### 3) Mecochiren.

Die schlankarmigen Krebse ( $\mu\tilde{\nu}\alpha\sigma$  schlank) haben wie Orphnea einen verkümmerten Index, allein der Handballen verlängert sich übermäßig, auch der bewegliche Finger ist viel länger und an beiden Enden gefiedert, wodurch er eine ausgezeichnete Blattform erlangt. Der Metatarsus des zweiten Fußpaares wird scheerenartig breit, endigt aber ebenfalls nur mit einem beweglichen Pollex. Fiederungen kommen an allen Füßen, sowie auch an den Gliedern der Scheren vor, doch kann man sie leicht übersehen. Der Habitus der übrigen Theile gleicht durchaus den Astacinen, namentlich auch die ausgebildete langgewimperte Schwanzflosse. Der Cephalothorax endigt vorn in einer Spitze, die Geißeln der äußern Fühler mäßig lang, am Grunde mit einer gezähnten Schuppe bedeckt, die ich lange irrtümlich für das Ende des Cephalothorax gehalten habe (Jahreshefte VI Tab. 2 Fig. 1), von den innern Fühlern hat jeder zwei kürzere Geißeln. Die Mecochiren gehören zu den ausgezeichnetsten und zahlreichsten Krebsen Solnhofens, sie sind daher auch von den ältern Petrefaktologen mehrfach gezeichnet, zu den Locusten gestellt (Palinurus locusta), allein bei diesen fehlen zwar auch die Scheren, aber sämtliche Füße sind kurz, daher schied Professor Gernar die fossilen als Mecochirus mit Recht aus. Bronn hat dafür einen andern Namen Megachirus unterschieden wollen, und Münster sogar ein weiteres Geschlecht Pterochirus davon geschieden, was aber nur auf unvollkommener Beobachtung beruht. Solnhofen Schiefer und Ornatenthone bilden die zwei Hauptfundorte.

*Mecochirus locusta* Tab. 27 Fig. 1 Gernar, longimanatus Schl. von Solnhofen. Erreicht die Größe eines mittlern Flußkrebseß, Wimperungen kommen an allen Füßen vor. Die Enden der Schwanzflossen waren mehr häutig als kalkig, die äußern Flossen in die Quere getheilt, die mittlern nicht. Häufig kann man die Lage von Muskeln namentlich im vorletzten Gliede der Schere verfolgen. Es läßt sich wohl nicht zweifeln, daß unter den zahlreichen Individuen Solnhofens mehrere Species verborgen sind, indeß hält es außerordentlich schwer, sichere Anhaltspunkte festzustellen: man findet Brut von kaum  $1\frac{1}{2}$ " Länge, andere erreichen mit ausgestreckten Scheren gegen  $\frac{3}{4}$ ", die Scheren haben aber dann den wesentlichsten Antheil an dieser Dimension. Auch in Beziehung auf Ablagerung verhalten sie sich verschieden: die größten und bekanntesten liegen meist auf der Seite in einem dünnplattigen



Fig. 85.

Dachschiefer; eine andere gewöhnlich feinere Sorte kommt in den dickern Flurplatten vor, liegt auf dem Bauche, und läßt in besonders günstiger Weise die ausgebreitete Schwanzflosse beobachten.

*Mecochirus socialis* tab. 26 fig. 20 (Carcinium, Eumorphia Meyer) im „Flötgebirge Württemberg's“ pag. 377 irrthümlich als *Klytia Mandelslohi* aufgeführt, Württ. Jahresh. VI. 186. Für die Ornamentation des südwestlichen Deutschlands eines der wichtigsten Petrefakte. Es liegt meist in kleinen kaum zolllangen Geoden, hat aber alle wesentlichen Kennzeichen von *Mecochirus*: die dünnen langen Scheeren mit verkümmertem Index, die Anschwellung des vorletzten Gliedes am zweiten Fußpaare. Der Cephalothorax mit deutlicher Kopffurche endigt vorn in einer Spitze, und hat seitlich einen kleinen hufeisenförmigen Eindruck. Die äußern Schwanzflossen sind nicht in die Quere getheilt. Bei Gammelshausen und am Urfulaberge gräbt man sie aus den dunkeln Ornamenten, und diese ergänzen viele, was man an den Geoden nicht sehen kann. Etwas größer kommen sie im Gouvernement Kalinga vor. Etwa eben so groß ist *M. olifex* Jura pag. 89 aus dem Delschiefer des Lias  $\alpha$  von Duxlingen, an dessen typischer Verwandtschaft nicht gezweifelt werden kann. Schwanz glatt mit zwei Kanten, Cephalothorax rauh.

#### 4) *Locustini*.

Das erste Fußpaar hat keine Scheeren, die Flossenanhänge des Schwanzes fast bis zur Basis häutig. Als Typus diene hauptsächlich der bis 14 Pfund schwere und  $1\frac{1}{2}$ ' lange *Palinurus locusta* des Mittelmeeres. Sein wohlschmeckendes Fleisch war schon den Alten bekannt, die außerordentlich langen und dicken Geißeln der äußern Fühler, und die einfachen Nägel, womit alle fünf Paar Füße endigen, zeichnen ihn aus.

*Palinurus Suevii* Tab. 25 Fig. 21 Desm. Crust. foss. Tab. 10 Fig. 8 u. 9 (Pemplicx Men.) aus dem Muschelfalk wurde von Desmarest hierher gestellt. Sein rauher Cephalothorax ist vorn in vielfache Erhöhungen getheilt, und besonders zeichnen sich wie bei den Jurassischen Astacinen zwei Quersfurchen aus, dahinter noch mit einer Nebenfurche. Vorn endigt er mit einer löffelförmigen Spitze, sein unterer Rand einfach, denn die blasenförmigen Erhöhungen erreichen ihn nicht. Die äußern Flossen des siebengliederigen Schwanzes sind quer getheilt. Wie bei *Locusta* sind die Geißeln der äußern Fühler außerordentlich dick und kräftig. Die innern Fühler zeichnet H. v. Meyer (Neue Gattungen foss. Krebse Tab. 2) mit zwei kürzern Geißeln. Die Mandibulen haben außerordentlich kräftige Stiele, wie bei *Astacus*, sie heften sich unter der ersten der beiden großen Seitenblasen an. Die größte Schwierigkeit macht die Untersuchung der Füße. Lange wußte man gar nichts Sicheres davon, bis endlich H. v. Meyer (Brom's Jahrb. 1842 pag. 261) auch hierüber einige Aufklärung gab. Nach ihm sind die Vorderfüße allerdings bedeutend dicker als die übrigen, und sollen vorn mit einer Scheere (?) endigen. Obgleich nun die Zeichnungen von der vordersten Scheere gerade nicht ganz überzeugen, so unterliegt es doch durchaus keinem Zweifel, daß die folgenden Fußpaare (Tab. 25 Fig. 22) mit Scheeren endigen, wie unser Exemplar von Zuffenhausen zeigt, nur bleibt ungewiß, ob es das zweite oder dritte Fußpaar sei, ich glaube das dritte. Im Muschelfalke von Wiesen (Schweiz) fand ich ein Exemplar, an diesem ist das Endglied des ersten Fußpaares (Tab. 25-

Fig. 23), das also nach Meher eine Scheere sein sollte, außerordentlich gut erhalten, allein es endigt nur mit einem Nagel, wie bei den Locusten. Das dritte Fußpaar hat dagegen auch hier eine Scheere. Leider ist der Cephalothorax so stark beschädigt, daß über die vollkommene Identität des Schweizerischen mit den Deutschen nicht entschieden werden kann. Der Krebs ist nicht ganz 3" lang, während die Württembergischen fast doppelt so groß werden können. *P. Sueurii* gehört ausschließlich den obersten Regionen des Hauptmuschelkaltes an, wo man ihn in den verschiedensten Gegenden bereits gefunden hat. Die meisten bei uns kommen von Crailsheim und Untertürkheim, sind aber von mittelmäßiger Schönheit, weil der Kalk Mißfarbe hat. Bei jungen Cephalothoraxen von über 1" Länge finde ich die Blasen noch nicht stark ausgebildet, doch ist es wohl keine besondere Species. H. v. Meher scheint aus solcher Brut ein neues Geschlecht *Litogaster* gemacht zu haben (Palaeont. I Tab. 19 Fig. 20 u. IV. pag. 51), wenigstens muß man in der Deutung so kleiner Dinge sehr vorsichtig sein. Dagegen wird (jess. Krebse Tab. 4 Fig. 34) ein *Pemphix Albertii* aus dem Wellendolomite von Horgen am Schwarzwalde ausgezeichnet, dessen Blasen vor der ersten Querlinie in der Mitte auffallend eng sind. Da *Albertii* viel tiefer als *Sueurii* liegt, so würde es mit die älteste Astacusartige Form sein, denn die aus dem obern Buntensandsteine von Sulzbad angeführte *Gebia* und *Galathea audax* liegen ebenfalls nur wenig tiefer. Obgleich noch auf diese Bestimmungen Milne Edwards (Ann. scienc. nat. 4 ser. XIV. 352) keinen sonderlichen Werth legt. Wenn man über die zoologische Stellung des *Pemphix* noch Zweifel haben kann, so scheint das nicht mehr in Beziehung auf

*Palinurina* Münst. Beiträge II pag. 36 Statt zu finden. Denn bei diesen Krebschen von Solnhofen sind alle fünf Fußpaare klein, endigen mit einfachem Nagel; die äußern Fühler haben einfache sehr große kräftige, die innern doppelte Geißeln auf langen Stielen. Kurz äußerst ähnlich dem lebenden Geschlechte *Palinurus*.

*Cancerinos* Münst. Beitr. II pag. 43 von Solnhofen hat ebenfalls genagelte Füße, allein die äußern Fühler des 5" langen *C. claviger* Münst. l. c. Tab. 15 Fig. 1 tragen gedrängt gegliederte Geißeln von 1½" Länge und ½" Dicke, was dem Thiere ein sehr fremdartiges Aussehen gibt.

### 5) Garneelen. *Caridae*.

Mit dünner mehr hornartiger Kruste, eine große Schuppe deckt den Grund der äußern Fühler. Der Stirnfortsatz zwischen den Augen verlängert sich häufig in eine lange Säge. Scheeren minder ausgebildet als bei Astacinen. Körper kurz und zusammengedrückt, daher liegen sie im Gestein stets auf der Seite, Schwanz sehr entwickelt. Leben gegenwärtig zahlreich im Meere. Die an der Nordsee vielfach verspeiste Garneele *Crangon vulgaris* bildet einen Haupttypus, das Geschlecht soll schon in der Juraformation vorkommen. Der Typus scheint sogar bis ins älteste Gebirge hinabzugehen, wie Salter's *Palaeocrangon* (Quart. Journ. 1861. 533) von Fifehire unter der Steinkohle beweist, während Richter's *Gitocrangon* aus der Granwacke des Thüringer Waldes noch angezeifelt wird. Vergleiche aus Hurley's *Pygocephalus* (Quart. Journ. 1862. 421) aus den Kohlenstiefeln von Paisley, von so unzweifelhaft Decapodenartigem Ansehen, wie der kleine *Micropsalis*

papyraceus Mey. Palaeontogr. VIII. 18 aus dem Braunkohlenschiefer von Rott, woran man auch nur ganz allgemein aus der Größe des Schwanzes und der Magerkeit der Füße auf Garneelen schließen kann. Nach H. v. Schauroth ist Schlothheim's Trilobites problematicus aus dem Zechsteindolomit vom Glücksbrunnen ein Palaeocragnon (Ztschr. deutsch. Geol. Ges. VI. 560). Demungeachtet blieb der Solnhofener Schiefer in Baiern und Schwaben das Hauptlager.

1. *Palaemon spinipes* Tab. 27 Fig. 3 Desm. Crust. foss. Tab. 11 Fig. 4, *Macrurites tipularius* Schlot. Nachtr. Tab. 2 Fig. 1, Aeger Münster. Beitr. II pag. 64. Von Solnhofen. Dieser schon von Knorr und Baiern sehr kenntlich abgebildete Krebs steht seinem ganzen Habitus nach allerdings dem in unsern Meeren häufigen Palaemon nahe. Die Stirn des fossilen tritt in einem mehr als zolllangen Stachel hinaus, darunter treten sechs lange Geißeln hervor, je zwei davon gehören den mittlern Fühlern (Palaemon hat noch eine dritte kurze Geißel), obgleich über 5" lang, so erreichen die einfachen Geißeln der äußern Fühler dennoch die doppelte Länge, am Grunde dieser steht ein langes spießförmiges Blatt. Das hintere Paar Kieferfüße (Fressspitzen) ist kräftiger und länger als die Scherenfüße, an beiden Seiten mit (beweglichen) Stacheln besetzt. Die drei vordern Fußpaare, unter einander nur wenig durch Größe verschieden, endigen mit Scheren, und zeigen ebenfalls an den Oberschenkeln Stacheln. Dagegen sind die beiden letzten Paare auffallend schlank und länger, und endigen wie die drei letzten Fußpaare des lebenden Palaemon mit einem Nagel (Münster sagt fälschlich Schere). Die Afterfüße unter dem Schwanz sind sehr lang und haben je zwei gegliederte Fortsätze, zwischen welchen wahrscheinlich eine blattförmige Haut sich ausbreitete. Solnhofen, Eichstedt, Kehlheim, Nusplingen sind Hauptfundorte. Münster hat fünf Species unterschieden, die aber nicht alle begründet sind. Doch gibt es eine schlankstirnige tab. 26 fig. 23 mit zarteren und eine kurzstirnige tab. 26 fig. 24 Varietät mit dickern Füßen. Aeger armatus Doppel (Pal. Mitt. 111) wird sogar mit einem ganz kurzen Stirnstummel gezeichnet, und bei ihm scheinen Fressspitzen und Füße die größte Länge zu erreichen.

2. *Penaeus*. Zur Gruppe der Penaeiden muß man vorläufig noch alle die schönen Krebse der Solnhofener Schiefer rechnen, deren Schale bereits sich durch einen eigenthümlich starken Glanz von den übrigen Krebsen scheidet. Ihr siebengliedriger Schwanz ist viel dicker und länger als bei Astacinen, das sechste Glied wird am längsten aber auch am engsten, das schmale Mittelglied des Schwanzes endigt mit einer scharfen Spitze, und die seitlichen Flossen sind nicht quer getheilt. Der hinten oben tief ausgechnittene Cephalothorax endigt vorn mit einer langen gesägten Spitze. Die äußern Fühler haben am Grunde ein spitz endigendes Blatt, nebst einem kleinern Nebenblatte, stehen tiefer als die mittlern, und tragen eine lange kräftige Geißel; die mittlern haben je zwei kurze Geißeln. Leider stellen sich der Beobachtung der Füße bei den meisten Individuen unbesiegbare Hindernisse entgegen, und hat man endlich bei einem Individuum etwas gefunden, so kommen wieder zwanzig vor, welche in Beziehung des Fundes gar keine Vergleichung zulassen. Bei vielen erscheinen jedoch die beiden hintersten Fußpaare fein und lang, mit einem Nagelende, die drei vordern Paare dagegen breiter und kräftiger. Diese drei kräftigern endigen mit kleinen Scheren. Münster hat hauptsächlich

zwei Geschlechter daraus gemacht: *Antrimpos* und *Kölga*, die ich jedoch nicht zu unterscheiden vermag. Wie der fossile Palaemon vom lebenden, etwa eben so weit entfernen sich die fossilen Penaeiden vom lebenden Geschlechte *Penaeus*, das besonders häufig im Mittelmeere gefangen und eingesalzen versendet wird. Daß gerade diese typischen Formen seit der Jurazeit ihre Ebenbilder bis auf den heutigen Tag durch die Revolutionen hindurch gerettet haben, liefert eine des Nachdenkens werthe Thatsache.

*Pen. speciosus* Tab. 27 Fig. 2, *Antrimpos* Münst. Beiträge II Tab. 17 Fig. 1, bei Solnhofen der größte und gewöhnlichste. Später kam er auch zu Nusplingen (Jura pag. 804) in großer Zahl aber minder erhalten vor. Erreicht ohne Antennen 11" Länge, die meisten jedoch nur 6 bis 8". Das Hauptkennzeichen liegt wohl im Stirnfortsatz mit zehn Zähnen oben und einem Zahn unten. In den Ringen des Schwanzes sieht man öfters noch Muskelfasern. Auf der Gelenkung der zwei vorletzten Glieder findet sich meist eine knotige Stelle, die an den übrigen Gelenken nicht so sichtbar zu sein pflegt. Drei Paar Scheerenfüße. Ich halte *Antrimpos angustus* Münst. l. c. Tab. 17 Fig. 6 und *decemdens* l. c. Tab. 18 Fig. 1 nicht verschieden, vielleicht beruht auch die sparsame Zähnung von *bidens* Tab. 17 Fig. 10 nur auf Täuschung, was bei diesen schwierigen Untersuchungen gar leicht geschieht. Aber auch die großen Arten von *Kölga*, K. quindens Münst. Tab. 22 Fig. 1, die Walch schon abbildet, haben den gleich gezahnten Stirnfortsatz des *speciosus*. Bei allen endigt der Schwanz mit einem spitzen Dreieck, tab. 26 fig. 2. Wenn aber die großen schon solche Schwierigkeiten machen, so steigert sich dieß noch viel mehr bei den kleinern. Graf Münster schaffte daraus nicht bloß neue Species, sondern sogar neue Geschlechter, wie *Hefriga*, *Udora*, *Bombur*, *Rauna*, damit wird aber die Schwierigkeit nicht gehoben, sondern vergrößert. Nur einen will ich daher noch erwähnen:

*Penaeus filipes* Tab. 27 Fig. 4 von Solnhofen. Der Stirnfortsatz viel kürzer hat nur fünf Zähne auf der Rückenfante. Die vordern mittelmäßig langen Fußpaare waren kräftig, endigten aber nicht alle mit Scheeren; dagegen sind die hintern fadenförmig dünn, bei manchen länger als der ganze Krebs, und unten mit einem einfachen Nagel. Diese Füße sieht man öfter, sie geben den Thieren ein ganz eigenthümlich langbeiniges Aussehen. Ich habe z. B. einen Krebs tab. 26 fig. 22 von 3" Länge erworben, dessen Hinterbeine  $3\frac{1}{2}$ " lang und etwa  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ " dick sind. Auch die Geißeln der äußern Antennen wachsen übermäßig in die Länge. Bei manchen dieser so fein organisirten Kruster sieht man noch den Magen mit dem ganzen Verlaufe des Darmkanals. Weder Münster noch Opper geben Bilder von solch extremer Fußbildung, die etwas an den lebenden *Stenopus* erinnert. Jedemfalls unterscheiden sie sich in dieser Beziehung von *Acanthochirus angulatus* tab. 26 fig. 26 Opp. Paläont. Mitth. I. 99, der gewöhnlich mitten in den feinsten lithographischen Bänken liegt. Vom Rücken gesehen haben sie eine auffallend Garneelenartige Gestalt, ihre ungeheuern Geißeln strecken sie im Bogen von sich. Merkwürdig sind die Freßspitzen, welche wie bei Aeger mit beweglichen Stacheln besetzt waren. Ob dazu auch die kleinern tab. 26 fig. 27 gehören, welche Münster unter *Kölga dubia* hauptsächlich zu begreifen scheint, läßt sich nicht entscheiden, so häufig sie auch vorkommen. In den fettern Rassen sind die Umrisse ihrer Glieder weiß umsäumt in Folge

von Veränderung des Gesteins durch den Verwesungsprozeß, das hebt das Bild im Hohen zwar sehr hervor, aber auf Kosten des feinern Gefüges. Umgekehrt kann man in den zarteren Platten durch Schaben die feinern Glieder tab. 26 fig. 28 bloß legen, aber es muß das bei der Zartheit der Gebilde mit äußerster Vorsicht geschehen: da scheinen zwei Scherenfüße (1 und 2) zum Vorschein zu kommen, und drei (3—5) mit Nägeln. Die hintersten Kieferfüße k sind zwar lang, aber Stacheln fehlen. Was die äußern Geißeln G groß, sind die innern g zart. *Penaeus liasicus* Opp. aus Lias  $\alpha$  von Müllingen hat wenigstens durchaus Garneelen-Habitus, und kommt oft in den schwarzen Schiefen vor.

*Elder ungulatus* tab. 26 fig. 30 Münst. Beitr. II pag. 77 ein bei Solnhofen häufiger Krebs, dessen Körper zwar fehlt, aber dessen Füße, Antennen und Schwanzflosse oft gut erkennbar blieben. Die Füße waren alle mit einfachen Nägeln versehen, und trotz ihrer Zerstreung kann man gewöhnlich 10 mit Bestimmtheit zählen. Wahrscheinlich endigten auch die hintern Kieferfüße mit solchen Krallen. Die Antennen mit einem Blatt am Grunde sind zart, und nicht länger als das Thier. Seltener ist

*Blaculla nicoides* tab. 26 fig. 29 Münst. Beitr. II pag. 76, noch zarter als der vorige, aber nur die hintern drei Fußpaare tragen einen Nagel und sind schlanker, der vordere kurze hat Scheren. Am merkwürdigsten ist jedoch das 2te Paar, welches nach Art der Geißeln gegliedert ist, und vorn mit einer kleinen undeutlichen Schere endigt. Leider ist es am schwierigsten zu finden, doch beweist es die große Verwandtschaft mit der lebenden Nika. Die Antennen doppelt so lang als das Thier. Das mittlere Schwanzstück endigt zweispitzig, und die äußere Flosse ist quer getheilt.

## Zweite Junft.

### Stomatopoden. Maulfüßer.

Als Normalform kann man den Heuschreckenkrebs (*Squilla*) des Mittelmeers nehmen. Vor den sieben Gliedern des Schwanzes mit blattförmigen Afterfüßen stehen noch drei mit Füßen versehene Glieder und ein 4tes ohne Füße, die sich vom Brustschilde abgetrennt haben. Diese drei Fußpaare dienen zur Bewegung. Sodann folgt das ziemlich große Brustschild, unter welchem fünf Paar mit einfachen Klauen endigende Kieferfüße den Mund umgeben. Diese sind kräftiger als die Lauffüße, besonders das stark vergrößerte zweite Paar, das hauptsächlich zum Greifen dient. Vor dem Brustschilde liegt noch der getrennte Kopf mit vier Antennen und gestielten Augen.

*Squilla antiqua* Münst. Beitr. V Tab. 9 Fig. 12 aus den Fische-schiefern des Monte-Volca, ein seltenes Stück, ist den lebenden Squillen vollkommen analog gebaut. Man unterscheidet daran gut die großen, an der Innenseite des Endnagels langgestachelten Greiffüße, und einen langen elfgliedrigen Schwanz, wovon die vordern vier Glieder dem Brustschilde angehören. Wieder ein Beweis, wie sehr die tertiäre Fauna sich der lebenden anschließt.

Viel unsicherer sind die Stomatopoden aus dem lithographischen Schiefer, weil ihre Art der Erhaltung die Beobachtung stark trübt. Vergleiche hier: *Naranda anomala* Münst. Beitr. V Tab. 14 Fig. 5 von Rehlheim, auch

Alvis und Urda Münst. Beitr. I Tab. 1 Fig. 1—5, während Sculda und Reckur mehr den Isopoden sich zu nähern scheinen.

*Pygocephalus Cooperi* (Hurley Quart. Journ. XIII. 363) in Thoneisensteingeoden des Steinkohlengebirges bei **Manchester** (von der Unterseite sichtbar) hat vorn auf gegliederten Stielen zwei äußere und zwei innere Fühlhörner. Der Thorax scheint 7gliedrig, wie die Füße zeigen, welche wie bei der lebenden Mysis einen äußern gegliederten Anhang haben (siehe das 5te Paar links). Die Mittelstücke des Brustbeins nehmen von vorn nach hinten regelmäßig ab. Das letzte Glied ist durch den Schwanz bedeckt, der scheinbar dreilappig sich unter den Bauch geschlagen hat. Das wäre der älteste Equillide.



Fig. 86.

Kingelkrebse. Dritte bis fünfte Junft:

**Amphipoda, Laemodipoda, Isopoda.**

**Amphipoda** Flohkrebse. Man nehme die in unsern Süßwassern so zahlreiche kleine etwa 7''' lange Flußgarneele (*Gammarus pulex*) als Muster. Sie zählt außer dem Kopfe mit zwei Paar über einander stehenden Antennen 13 durch Größe nicht sehr verschiedene Glieder: sieben gehören davon den sieben Paar Füßen, wovon die zwei vordern Kieferfüßen entsprechen; sechs dem Schwanz, das siebente ist wie die letzten Afterfüße in gabelige Stiele verwandelt, welche beim Springen den Körper schnellen. Die vordern drei Fußpaare endigen mit einem Nagel (Greiffüße). Körper stark zusammengedrückt. Ein im Mittelmeer lebendes Geschlecht *Typhis*, das von einigen schon zu den Isopoden gestellt wird, soll bereits im untern Tertiärgebirge Nordamerika's vorkommen, es heißt *T. gracilis* Conrad Amer. Journ. of sc. tom. 23 pag. 339.

**Laemodipoda** Kehlfüßer. Haben gar keinen Schwanz, sondern blos sieben Glieder mit eben so vielen Fußpaaren. Mit dem ersten Gliede ist der Kopf verwachsen, so daß das erste kurze Fußpaar in der Kehlagegend sitzt. Die Wallfischlaus (*Cyamus ceti*) schmarogend auf Wallfischen gehört unter andern hier hin. Fossil kennt man sie nicht, wenn man nicht etwa die Affelspinnen (*Pycnogonida*) von Solnhofen zu ihnen zählen will.

**Isopoda** Affeln. Zu den sehr regelmäßig geformten sieben Brustgliedern mit eben so viel Fußpaaren kommt vorn noch ein Kopfschild mit großen Augen und Antennen, hinten ein aus mehreren Stücken bestehender Schwanz (Abdomen), unter welchem die Kiemensäcke angebracht sind, die öfter hinter hornig blattförmigen Anhängen versteckt liegen.

1. **Oniscidae** Affeln (Kellerwürmer), Landbewohner. Hinterleib sechsgliederig mit kleinem Endgliede: Die Mauerassel (*Oniscus murarius*) mit acht- und *Porcellio* mit siebengliederigen äußern Antennen gehören hier hin. Ebenso die Kollassel (Armadillo), deren Schwanzanhänge nicht

hervorragend, und die bei Annäherung eines fremden Gegenstandes sich wie die Trilobiten einrollt. Letztere lebt häufig in unsern Gärten unter Pflanzen. Im Bernstein der Ostsee, welcher der Braunkohlenformation der jüngern Tertiärzeit angehört, führt Berendt bereits einen *Oniscus convexus* und einen *Porcellio notatus* an. Ein kleiner *Prosoponiscus problematicus* Schloth. mit mindestens 8 Rumpfringen kommt im mittlern Jechsteindolomit von Bösnack vor (Geinik, Jahrb. 1863. 385).

2. *Idotheidae*. Meerbewohner. Das Endglied des fünfgliederigen Abdomen ist sehr lang. Eine *Idothea antiquissima* Germar Schweigger's Jahrbuch der Chemie 1822 tom. IV Tab. 2 Fig. 1—3, angeblich aus einer Höhlung des Mansfeldischen Kupferschiefers stammend, wird im Berliner Museum aufbewahrt. Das Exemplar ist unverletzt und gleicht vollkommen einem abgestorbenen und getrockneten Insekt. Es ist daher gewiß nicht fossil, sondern nur zufällig hineingerathen.

3. *Sphaeromidae*. Der quere halbmondförmige Kopf wird groß, mit großen Augen und zwei Paar Antennen; unter den sieben Brustgliedern treten nur kurze Füße hervor. Die Glieder des Abdomen stehen gedrängt, und lassen sich oft schwer unterscheiden, nur das letzte zeichnet sich durch seine Größe aus, und hat jederseits noch zwei, wenn auch schmalere Flossenanhänge, so daß die Thiere hinten wie Decapoden mit einem fünfgliederigen Schwanz endigen. Wären die Antennen, Füße und seitlichen Flossenanhänge des Schwanzes nicht, so würden sie die größte Verwandtschaft mit Trilobiten im äußern Ansehen zeigen, namentlich rollen sie sich auch wie die Trilobiten mit großer Leichtigkeit zusammen. Sie erreichen meist nicht 1" Länge, und leben in unsern Meeren sehr zahlreich. Bei *Sphaeroma* Tab. 27 Fig. 6 verwachsen die vier ersten kurzen Schwanzglieder mit dem letzten großen zu einem einzigen Schilde, man zählt also zwischen Schwanz- und Kopfstück nur die sieben Brustglieder. Desmarest (Crust. foss. pag. 138) erwähnt bereits einer *S. margarum* aus den Kalkschiefern über dem Tertiärgebirge des Montmartre, Milne Edwards macht daraus später ein ausgestorbenes Geschlecht *Palaeoniscus Brongniartii* (Epoch. Nat. pag. 77), das man nicht mit dem gleichnamigen Fischgeschlecht verwechseln darf. *Sph. Gastaldii* Sismonda Mem. Acad. Turino X. 67 aus der miocenen Molasse von Turin mit punktirter Schale wird  $\frac{5}{4}$  Zoll lang und 1" breit. In einem Kalksteine der Wälderformation des Wardourthales von Wiltshire liegt ein *Archaeoniscus Brodiei* (Epoch. Nat. pag. 592), er gleicht einem kleinen Trilobitchen, zwischen dem halbmondförmigen Kopf- und Schwanzschilde stehen die schmalen Brustglieder. Fühler kennt man nicht, wohl aber Füße und Augen, letztere liegen häufig getrennt. Wahrscheinlich ist *Sphaeroma antiqua* Desm. (Crust. foss. pag. 138) der merkwürdige Isopode Solnhofens, der bei Münster unter dem Namen *Sculda* (Beitr. III Tab. 1 Fig. 6—8) und *Reckur* (Beitr. V Tab. 9 Fig. 10) wieder auftaucht. Letztere soll sogar mit Urda zusammenfallen. Was man aus den Münsterschen Zeichnungen nicht schließen würde, das zeigen die Naturexemplare sehr bestimmt, nämlich zwischen dem großen Kopf- und Schwanzschilde sieben Brustglieder, und namentlich zeigt auch der Schwanz jederseits zwei schmalere Nebenflossen, so daß über die Grundzahlen dieser Thiere gar kein Zweifel sein kann, und man darf daher wohl bei dem alten Namen von Desmarest, der die Sache richtig trifft, bleiben; obgleich es sich, ich möchte sagen, von selbst versteht, daß das lebende Sphaeromageschlecht



dem fossilen nicht vollkommen adäquat sein kann. Vergleiche auch das Bild von *Buria rugosa* Siebel Ztschr. ges. Naturw. 1857. 382.

Es kommen auch in andern Formationen solche kleine unentzifferbare Gestalten vor, so habe ich Tab. 27 Fig. 8 einen vermeintlichen Isopoden von Dürnau bei Boll aus dem Lias abgebildet. Die Schale ist weiß und krebbsartig, außer dem Kopfe unterscheidet man sieben Brustglieder. Hinter diesen werden die Schwanzglieder plötzlich schmaler und kürzer, man zählt fünf, allein das Stück ist hinten verlegt. Ich würde ein solches kleines Ding gar nicht achten, wenn nicht die Siebenzahl aufmerksam machte. Sicherer aber doch immer noch zweifelhaft ist

*Gampsonyx fimbriatus* Tab. 27 Fig. 7 Jordan, Bronn's Jahrbuch 1848 pag. 126, (Epoch. Nat. pag. 408). Aus den Thoneisensteinen der obern Steinkohlenformation von Lebach, die aber erst beim Rösten der Erze zu St. Imbert zc. als ein weißer zarter Anflug auf dem roth gewordenen Steingrunde sichtbar werden. Am leichtesten erkennt man den fünfblättrigen Schwanz, dessen mittleres Glied am Rande stark und scharf gewimpert erscheint. Die Gliederung zeichnet sich zwar von der Oberseite durch Schärfe aus, dennoch ist sie schwer zählbar, doch darf man wohl mit einiger Sicherheit außer Kopf und Schwanz 13 Glieder annehmen. Sie haben lange Füße, die ersten mit Klauen versehen, worauf der Name anspielt, siehe die 10fach vergrößerte Figur von Meyer Palaeontogr. IV tab. 1. Am Kopfe 6 lange Antennen auf vier Stielen. Von den Seiten gesehen gleichen sie daher den Amphipoden mehr, als irgend einem andern Krebsgeschlecht, dennoch stellt sie Burmeister zu den Stomatopoden. Auf der Bauchseite sieht man zwei Reihen Blätter, die auffallend an Phyllopoden erinnern. Wenn schon die lebenden Zünfte an ihren Grenzen Uebergangsglieder haben, wer will sich da wundern, daß das fossile in diesem Schema nicht genau untergebracht werden kann. Dasselbe gilt gewiß auch von den Trilobiten.

### Sechste Junft.

#### Moluccenkrebse. *Poecilopoda* Tab. 27 Fig. 9.

Ihre Kruste ist schon mehr lederartig als kalkig, aber die Form so ausgezeichnet, daß sie selbst aus den leichtesten Abdrücken erkannt werden können. Ihr Schild zerfällt in zwei Stücke: das vordere Schild (Kopfschild) von halbmondförmiger Gestalt stülpt sich an seinem vordern halbkreisförmigen Rande nach unten um, was bei den fossilen durch eine markirte Linie angedeutet wird. Drei Längsfiele theilen es in vier Felder, an dem vordern Ende der äußern Kiele brechen die zusammengesetzten Augen hervor, zwei kleinere einfache Augen stehen weiter nach vorn ungefähr an der Stelle, wo der umgestülpte Schildrand ein medianes Eck nach hinten macht. Auf der Unterseite des Kopfschildes liegt der Mund von zehn Paar Scheerenfüßen umgeben, deren erste Glieder (Hüften) mit Stacheln besetzt das Raugeschäft verrichten. Vorn über dem Munde stehen noch zwei kleine Scheeren, die man für zu Greisorganen umgewandelte Fühler ansieht. Das hintere Schild (Abdomen, Schwanz) gelenkt unter gerader Linie an das vordere, auf der Unterseite liegen die Riemen von Platten bedeckt, der Außenrand scharf gezackt, und zwischen je zwei solcher Zacken articulirt ein längerer beweglicher Dorn,

unter denen sich hinten der Mediandorn durch seine große Länge und Stärke auszeichnet, wornach man auch wohl die ganze Gruppe Schwerdtschwänze genannt hat. Sie leben gegenwärtig blos in warmen Meeren, man lernte zuerst den indischen *Limulus moluccanus* kennen, wornach die Thiere ihren Namen erhielten. Er wird 2' lang. Häufiger findet sich in unsern Sammlungen *L. polyphemus* des atlantischen Oceans von New-York bis zum mexikanischen Meerbusen und weiter verbreitet. Insbesondere diesem außerordentlich nahe steht der

*Limulus Walchii* Tab. 27 Fig. 9 Desm. nach Knorr Merkwürd. I Tab. 14 Fig. 2 von Solnhofen. Auf den Keisten standen mehrere Dornen, wie die Zeichnung angibt. Stimmen diese, so wie der Habitus der beiden Schilder, auch nicht genau mit der amerikanischen Species, so scheinen doch immer außer dem großen Schwanzstachel sechs bewegliche Stacheln an jeder Seite des Randes vom hintern Schilde zu stehen. Auch hat der Schwanzdorn auf der Unterseite eine Furche, folglich auf dem Rücken wahrscheinlich einen Kiel, wegen der Dünne des fossilen Organs wird man freilich leicht verführt, auch die Oberseite für gefurcht zu halten. Die Orte der Augen lassen sich nur unsicher erkennen. Von den Füßen findet man zwar sichere Spuren, doch sind ihre Umrisse meist undeutlich. Im Mittel werden die Solnhofen Exemplare kaum halb so groß als die lebenden, denn Individuen von 3" Breite und 7" Länge gehören schon zu denen mittlerer Größe. In- desß malt Münster (Beitr. III Tab. 1 Fig. 9) einen Schwerdtsstachel ab, der  $\frac{3}{4}$ " breit und über 8" lang ist, obgleich an seinem Ende noch ein gutes Stück zu fehlen scheint. Van der Hoeven (Recherches sur l'histoire naturelle et l'Anatomie des *Limulus*. Leiden 1838 fol.) hat von Kehlheim, Pappenheim und Solnhofen allein sechs Species abgebildet, die jedoch unter einander sehr nahe zu stehen scheinen. Ein höchst ähnlicher nur etwas schmalerer *L. suevicus* Fura pag. 807 liegt bei Nusplingen, Braun fand sogar das Kopfschild eines *L. liaso-keuperinus* in der Bonebedkohle (unter dem Lias) von Oberfranken.



Fig. 87.

wo die wahren Trilobiten bereits ausgestorben sind. Leonhard's Jahrb. 1863. 868.

*Limulus priscus* Münst. Beiträge I Tab. 5 Fig. 1 aus dem Hauptmuschelfalk von Baireuth, 7" breit, sieht sehr Limulusartig aus. Dagegen bildet H. v. Meyer aus dem obern Muschelfalk von Rottweil zwei Species eines neuen Geschlechtes *Halicynne* (Meerhelm) ab (Palaeont. I Tab. 19 Fig. 23—27), deren Kopfschild fast kreisrund vorn in eine Spitze ausgeht. Die kleine Species *Halicynne agnota* ist nur  $\frac{1}{2}$ " lang, stammt aus dem obern

Muschelkalkdolomit, wurde lange für einen Trilobiten gehalten, später *Limulus* genannt, bis sie endlich als ein neues Geschlecht figurirt. Viel Sicheres kann man freilich an diesen kleinen undeutlichen Dingen nicht erkennen. *H. laxa* wird  $\frac{3}{4}$ " lang und breit, sie scheint kaum von *agnota* verschieden zu sein. Das hintere Schild kennt man noch von keinem der beiden. Dagegen fand sich neuerlich im Braunkohlensandsteine von Teuchern Provinz Sachsen ein *Limulus Decheni* mit 8" langem und  $6\frac{3}{4}$ " breitem Schilde, Jahrb. 1863. 249.

## Siebente Zunft.

### Phyllopoda. Blattfüßer.

Haben zwei zusammengesetzte Augen mit glatter Hornhaut, in der Mitte auf dem Kopfe noch ein kleines Stirnauge. Der Mund mit Riefen versehen; unter den Gliedern des Körpers finden sich platte, häutige, gelappte und an den Rändern stark gewimperte Füßchen, die an der Wurzel blattförmige Kiemenanhänge tragen. Es sind kleine zarte dünnhäutige Thierchen, welche sich in unsern stagnirenden Wassern im Frühjahr schnell erzeugen, und beim Austrocknen derselben eben so schnell absterben. Sie schwimmen auf der Oberfläche des Wassers, den Rücken mit den Augen zum Boden und die Füße nach oben gekehrt.

*Apus*. Seine zahlreichen Glieder sind oben durch ein ovales Hautschild gedeckt, das wie bei *Limulus* durch eine Querlinie in eine vordere und hintere Hälfte getheilt wird (Kopf- und Schwanzschild). Das Kopfschild biegt sich am Vorderrande nach unten um, diesen umgestülpten halbmondförmigen Theil nennt man *Hypostoma* (Untergeficht), erst dahinter stehen die kleinen Antennen und die Oberlippe, ein freies vierseitiges Blatt, welchem sofort die übrigen Mundtheile sich anschließen. Hinten über dem Ausschnitt des Schwanzschildes ragt der gegliederte Schwanz hinaus, und endigt mit zwei sehr langen vielgliederigen Borsten. *A. cancriformis* unserer Gewässer erreicht eine Schilddecke von  $1\frac{1}{2}$ " Länge, und die Schwanzborsten sind noch länger. Auch das erste Fußpaar hat 3 lange gegliederte Borsten. Einen *A. dubius* bildet Prestwich bereits aus den Eisensteingeoden des Kohlengebirges von Colbrook Dale ab, wo er mit den dortigen Molluscentrebsen vorkommt; Schimper einen andern aus dem Buntensandsteine. Im Kohlentale Englands wird ein verwandtes Geschlecht *Dithyrocaris* von Portlock und W'Coq (Synops. Carb. Lim. XXIII. 2) besonders deutlich gezeichnet: unter einem runden mehrfach längsgerippten Schilde tritt hinten ein dreizackiger Schwanz hervor.

*Branchipus* hat das deckende Schild nicht, sondern hinter dem mit großen gestielten Augen und langen Fühlern versehenen Kopfe folgen elf freie häutige Brustringe, über denen die Ränder der Blattfüße hinaus ragen. Die Glieder des Schwanzes sind schmaler und haben keine Füße. Würde man den Schwanz und Kopf mit einem Schilde decken, und die elf freien Brustglieder etwas erbreitern, so hätte man nach Burmeister einen:

### Trilobiten.

Diese gehören zu den ersten Geschlechtern der Erde, denn gleich die untersten Schichten des Uebergangsgebirges bergen die größte Anzahl, doch

haben sie, in stets andern Formen, bis in die obersten Glieder jener ältesten Wasserbildung noch große Bedeutung. In den Bergkalk gehen nur wenige hinauf, und ehe noch der üppige Pflanzenwuchs des Kohlengebirges seinen ganzen Reichthum entfaltetete, sind diese Urkrebse bereits ausgestorben. Der Schwede Dalman hat sie daher auch nicht ganz unpassend *Palaeaden* (alte Geschöpfe) genannt. Nicht bloß ganze Schichten bestehen aus ihren kalkigen Krusten, sondern die Mannigfaltigkeit ihrer Organe wechselt so, daß schon der gelehrte Bronn in seinem *Enumerator palaeontologicus* allein 422 Namen aufführt, und davon gehört der bei weitem größere Theil der untern Hälfte des Uebergangsgebirges an. Jetzt haben sie sich vielleicht verdoppelt. Man kann daraus ermessen, wie viele Männer sich dem Studium dieser merkwürdigen Geschöpfe zuwandten. Und doch wußten die Alten davon nichts. Erst der Engländer Shwob (Luidius) wurde im Jahr 1698 auf den *Trilobites Buchii* aufmerksam (*Philosoph. Transact. tom. 20*), und sogleich fiel die Dreitheiligkeit (*Trinucleus*) daran auf. Hermann 1711 nennt sie *Pectunculites trilobi*, und darin lag der Keim ihrer spätern Benennung *Trilobites*, die etwa mit Walch 1771, der ihnen *tom. III pag. 170* ein großes Kapitel widmet, allgemein wurde, und den Linnéischen Namen *Entomolithus* verdrängte. Alex. Brongniart schrieb 1822 seine berühmt gewordene Abhandlung *Histoire naturelle des Crustacés fossiles savoir: les trilobites etc.*, worin er die ganze Gruppe in fünf Geschlechter theilte: *Calymene*, *Asaphus*, *Ogygia*, *Paradoxides*, *Battus*, ihre Lagerung und ihre Wichtigkeit nachwies. Hatte Wahlsberg (*Acta Upsalensia 1821*) noch allen schwedischen Trilobiten den gemeinsamen Namen *Entomotrachites* gelassen, so trat nun Dalman (*om Palaeaderna eller de sa kallade Trilobiterna 1826*, ins Deutsche übersezt von Engelhart) in die Fußtapfen Brongniarts, und seitdem folgte eine unendliche Zerspaltung der Geschlechter. Schlotheim, der in seinen Nachträgen zur Petrefactenkunde auf manches Neue aufmerksam machte, ahmte das nicht nach. Auch ich suchte (Wiegmann's Archiv 1837 I pag. 337) aus der bestimmten Gliederzahl des Körpers zu beweisen, an welchen Mängeln die gemachten Eintheilungen leiden müßten, da man noch nicht einmal über eine so einfache Sache, wie das Zählen der Glieder, glücklich hinweggekommen war. Mit der Feststellung dieser Zahl sprangen dann natürlich Gruppen in die Augen, auf die man vorher nicht achten konnte. H. Burmeister (die Organisation der Trilobiten. Berlin 1843) hat dieß in seiner ganzen Wichtigkeit erkannt. Nach ihm förderten besonders die Untersuchungen von Beyrich (Ueber einige Böhm. Trilobiten I 1845; II 1846); Hawle und Corda (Prodrum einer Monographie der Böhmischn Trilobiten Prag 1847) führen eine übermäßige Zerspaltung ein, welche durch die umfassendsten Untersuchungen von Barrande (*Système Silurien I 1852*) wieder auf das richtige Maß zurückgeführt wurde.

Der Quere wie der Länge nach zerfallen die Körper in drei Theile: Die Längstheilung ist nur durch zwei Furchen angedeutet, welche die breitem Seitenstücke (*Pleurae*) vom schmälern Mittelstücke (*Rachis*) trennen; die Quertheilung scheidet dagegen Schwanz (*Pygidium*) und Kopf von den Rumpfgliedern vollkommen.

Der Schwanz besteht aus einem einzigen Schildstück, und da er auf seiner Oberfläche meist *Rachis*, Rippen und Furchen erkennen läßt, so kann man ihn als aus verwachsenen Gliedern entstanden ansehen. Das Schild der Oberseite biegt sich auf dem Rande nach unten um, und schneidet hier

mit scharfer Linie ab (tab. 28 fig. 6). Dadurch entstehen auf dem Randumschlage zwei über einander liegende Lamellen (Duplicatur), zwischen welchen weiche Theile saßen; nur unter der Rachis schließt sich das Schild niemals. Die Unterseite der untern Lamelle zeigt gewöhnlich rißartige Linien, die dem Rande ungefähr parallel laufen.

Die Kumpfglieder, deren Zahl bei ausgewachsenen Geschlechtern ziemlich bestimmt ist, sind wie die Glieder eines Krebschwanzes vollkommen von einander getrennt. Die Pleuren dieser Glieder zeigen ebenfalls eine untere Lamelle, so daß sie innen hohl sind, doch reicht diese Höhlung nicht bis zur Rachis hinauf, unter der Spindel (Rachis) findet sich jedenfalls ein offener Raum. Dadurch wird der Spindelring sehr beweglich. Eine Quersfurche theilt ihn in eine vordere bedeckte und eine hintere deckende Hälfte. Beim Zusammenfügen tritt ein Theil des bedeckten Ringes (Gelenkring) hervor, an gestreckten Exemplaren bemerkt man dagegen nur etwas davon, wenn der Deckring am Hinterrande verlegt ist. Auch an den Pleuren zeigt die Unterseite der Duplicaturen eigenthümliche Streifen, die namentlich auf den Abdrücken deutlich hervortreten. Sehr merkwürdig ist eine feine Spalte tab. 30 fig. 1, welche H. Bander (Bolborth, Mémoir. Acad. St. Pet. 1863 VI tab. 1 fig. 1) am Vorderrand der untern Lamelle von *Asaphus expansus* entdeckt. Durch vorsichtiges Abheben der Pleurenenden kann man sich leicht überzeugen: es tritt daselbst am Vorderende ein schiefer Wulst hervor, hinter welchem eine zarte Spalte verborgen liegt, die mit Bergmasse ausgefüllt ist, was freilich die Beobachtung erschwert. Dort haben sich wahrscheinlich häutige Flossenanhänge befestigt.

Der Kopf wird ebenfalls von einer kräftigen Schildlamelle gedeckt, zerfällt aber durch zwei Gesichtslinien in drei völlig getrennte Theile: das Mittelschild mit der erhöhten Glaze (glabella) und die äußern Flügelschilder, Wangen (genae) genannt. Die Ränder besonders der Wangen stülpen sich wie bei *Limulus* und *Apus* nach unten um, und zeigen ebenfalls auf der Unterseite der untern Lamelle jene eigenthümlichen schuppigen Linien. Alle Fortsätze und sonstigen Randverzierungen bilden daher wie beim Schwanze Duplicaturen mit geringem Lumen. Wenn die Gesichtslinien am Vorderrande in der Medianlinie zusammenstoßen (tab. 28 fig. 5), so findet sich dahinter nur noch ein einziges freies Stück, der Oberlippe bei Phyllopoden entsprechend, das von den Schriftstellern Unter Gesicht (hypostoma) genannt wird. Stoßen sie dagegen an der Stirn nicht zusammen (tab. 30 fig. 2), so meint man daselbst ein besonderes Schnaugenschild s wahrzunehmen. Am *Maenus crassicauda* tab. 30 fig. 3 ist das ganz besonders deutlich, erst dahinter treten die Arme der Wangenschilder w näher an einander, und H. Dr. Bolborth fand noch ein besonderes Hypostoma. Die Verfolgung der Nähte hat hier große Schwierigkeit. H. Barrante will sogar über dem Hypostoma noch ein Epistoma wahrgenommen haben, das ich nicht finde. Die Oberlippe muß frei beweglich gewesen sein, da man sie gewöhnlich ganz isolirt findet. Andere Mundtheile wurden noch nicht wahrgenommen. Die Augen brechen stets zu den Seiten der Glabella hervor mitten in der Gesichtslinie, welche ihren obern Rand begrenzt, die Hornhaut steht daher in ununterbrochenem Zusammenhange mit den Wangenschildern, ist zuweilen sogar besonders facetirt, wie bei Insecten, welche Facetten besondern Neuglein entsprechen müßten.

H. Dr. Volborth (Mém. Acad. Pet. 1863. VI tab. 1 fig. 12) malt uns ein langes gegliedertes Herz ab, was er am *Tr. crassicauda* heraus präparirte, und H. Eichwald (Lathaea rossica I. 1364) meint gegliederte Fußstücke gefunden zu haben. Doch sind diese Deutungen mit Vorsicht aufzunehmen.

Die Schildkruste der Trilobiten ist ziemlich dick, auf der Oberfläche glatt mit vertieften Punkten oder auch tuberkulös nach Art der Krebschalen. Diese Kruste hat sich im Kalk und Schlamme vortrefflich erhalten, indeß beim Schlage springt sie leicht ab, man bekommt dann Kerne, die man nicht mit der Schale des Thiers selbst verwechseln darf. Nur in den Grauwacken und Quarzgesteinen pflegen die Schalentheile gänzlich zerstört zu sein, was die Beobachtung alsdann außerordentlich erschwert. Da die Kruste in der Medianlinie des Körpers auf der Unterseite nicht geschlossen ist, so müssen hier die weichern Theile sich befunden haben, namentlich die Füße und Athmungsorgane. Ihre Abdrücke werden gewiß nicht spurlos verschwunden sein, indeß sichere Anzeichen hat man davon bis jetzt nicht gefunden. Burmeister behauptet, daß ihrer Gesamtorganisation nach die Füße und Freßwerkzeuge denen der Phyllopoden sehr verwandt gewesen sein müßten (Tab. 29 Fig. 31) und wie diese hätten sie die Oberfläche des Wassers gesucht und den Rücken nach unten gekehrt mit den Wellen gespielt. Daß unter der Kruste zarte Organe verborgen lagen, dafür scheint auch das Einrollen zu sprechen, denn häufig findet man sie in einer Lage, wo die Unterseite des Schwanzes hart gegen die des Kopfes gepreßt ist. Zwar hat man noch nicht alle Species in einer solchen Stellung beobachtet, indeß daran mag auch zum Theil die Art der Erhaltung mit Schuld sein, genügende Gründe, die Zusammenrollbarkeit einzelnen abzusprechen, liegen durchaus nicht vor.

Die Gruppierung der Species zu Familien unterliegt bei der Mannigfaltigkeit der Organe, deren man fast jedes zum Eintheilungsgrunde nehmen könnte, allerdings manchen Schwierigkeiten. Ich finde die Zusammenstellung nach der Zahl und Beschaffenheit der Glieder immerhin noch am zweckmäßigsten, wenn gleich Barrande nachweist, daß junge Thiere weniger haben können als alte, und daß entschiedene Schwankungen vorkommen. Immerhin sind es Ausnahmen, ja wo sich diese wirklich finden, treten die Eigenschaften dann grade durch solche Behandlung um so klarer ans Licht. Jedensfalls ist mit einer richtigen Zählung der Glieder schon viel gewonnen. Das ist aber nicht so leicht, man muß daher die Angaben verschiedener Schriftsteller darüber mit großer Vorsicht aufnehmen. Auf zweiter Linie steht die Form des Kopfes, die sonderlich in Hinsicht auf die Glabella von Wichtigkeit erscheint. Selbst die Beschaffenheit des Schwanzschildes kann öfter, und schließlich muß jegliches Kennzeichen zur natürlichen Gruppierung dienen.

### 1) *Ungulae* (Harpiden).

Mit 26—28 einfach gefurchten Rumpfgliedern, und einem sehr kleinen Schwanzschild. *Trilobites unguia* Sternberg (Verh. vaterl. Mus. Prag 1833 tab. 2 fig. 1) und *Harpes macrocephalus* Goldf. (N. Acta Leop. XIX. 1 tab. 23 fig. 2) lieferten den Typus. Der hufförmige Kopfschild (tab. 29 fig. 16) gab zu dem passenden Namen Anlaß. Es bildet einen parabolischen Kranz, der bis zu der Glabella und den Augenhöckern hinauf mit größern und kleinern Gruben bedeckt ist. In diesen ringförmigen Gruben befindet sich ein Loch,



was durch die Schale durchgeht, daher geben die Abdrücke eine Fläche mit warzigen Erhöhungen, während die Schale selbst siebförmig ausieht. Die Glabella erhebt sich eiförmig, ist zwar auch mit Böhern versehen, allein diese sind kleiner, sie erscheint daher im Gegensatz zu dem andern Theile glatt. Hinten trennt sich ein Lappen ab, und außerhalb des Lappens findet sich noch eine auffallend glatte Stelle, die glatteste auf dem ganzen Schilde. Die kleinen Tuberkeln, zuweilen durch ein schmales Joch mit der Glabella verbunden, müssen die Augen sein, obgleich man keinen ganz directen Beweis hat, da von Gesichtslinien sich nichts vorfindet. Indeß ist doch die Oberfläche an einer halbmondförmigen Stelle auffallend glatt. Auf dem Hinterrande der Glabella erhebt sich ein kurzer medianer Stachel. Da der äußere Rand des Kopfschildes horizontal hinaus steht, das Mittelstück sich aber stark wölbt, so findet man öfter hufeisensförmige Eindrücke mit Wäzchen, welche nichts weiter als der Abdruck der Unterseite des Limbus sind.

*Trilobites unguia* Tab. 29 Fig. 16, der sich in der That, wie schon Burmeister erkennt, von *Harpes macrocephalus* nicht wesentlich unterscheidet, bildet eine sehr verbreitete Species, besonders in den obern Lagen des Uebergangsgebirges. Richter (Ztschr. deutsch. geol. Ges. XV. 567) gibt von *H. radians* im Thüringer Wald nur 22 Glieder an. Man findet sie nicht bloß zahlreich in den weißen Kalken von Conjeprus bei Prag und in der Eifel, sondern auch in den rothen Goniatitentalken von Dillenburg hat sie Hr. Dannenberg entdeckt, und Münster zeichnet sie aus den Elmenientalken von Elbersreuth im Fichtelgebirge. Anderer Fundorte nicht zu erwähnen. Harpides Beyrich (Böhm. Tril. II. 34) lag in einem Geschiebe von Vaginatentalk, Angelin fand ihn dann in der Primordialsauna des Auauschiefers von Andrarum. Glabella, Augen und vorderer Limbus ähnlich, nur sind die hintern Ecken von letztern mehr abgestumpft. Kann man auch die Glieder aller dieser Erzfunde selbst bei guten Exemplaren nur schwierig zählen, so übertreffen sie in dieser Hinsicht doch alle andern. Darauf folgt dann

*Arethusina* tab. 30 fig. 6 Barr. Syst. Silur. Boh. tab. 18 aus den ältesten Kalken von Lodenitz zwischen Prag und Beraun. Sie liegen jung und alt zu hunderten auf den bituminösen Platten, verhältnißmäßig gut erhalten, und doch schwer zählbar. Unser größtes Exemplar hat 18 Glieder, H. Barrante gibt bis 22 an. Bei der Brut läßt sich die Sache unmöglich entscheiden, weil das Kopfschild gewöhnlich einen Theil bedeckt, und die Schwanzgrenze unsicher wird. Die regelmäßig längsgefurchten Glieder sammt den tuberculösen mittelst Jochen an die Glabella gebundenen Augen lehnen sie noch an die Harpiden an.

*Jonotus reflexus* Mey. Palaeontographica I Tab. 26 Fig. 1 aus der Grauwacke der Eifel scheint wenigstens zur Gruppe der Ungulae zu gehören. Man kennt nur ein einziges verstümmeltes Exemplar.

## 2) Zwanziggliedrige.

*Paradoxi* Tab. 29 Fig. 17 u. 18, *Entomolithus Monoculi* Museum Tessinianum 1753 tab. 3 fig. 1, *Paradoxides Drongn.* bildet die Hauptformen. Sie gehören der untersten Primordialsauna des Uebergangsgebirges an. Die große Kleinheit des Schwanzschildes, kaum breiter als die Rhachis, fällt auf, kommt aber fast durchgängig bei den ältesten Formen vor. In

der Schwanzrhachis zählt man etwa drei Glieder. Die Rumpfglieder haben am Ende einen eigenthümlichen flossenartigen Ansaß, der sich stark nach hinten biegt und spitz endigt. Man sieht an diesen Flossenden häufig runzelige Streifen, die an die Streifung auf der Unterseite der Schilddecke erinnern. Da diese Streifung auf den stärkeren mit einer Längsfurche versehenen Pleuren sich nicht fortsetzt, so geht daraus hervor, daß das Ende anderer Beschaffenheit war, als der übrige Schildtheil. Vergleicht man damit die Flossenanhänge bei den Neungliedrigen aus den Thonschiefern von Wissenbach, so wird der Thatfache viel von ihrer Auffallenheit benommen. Die letzten Pleuren wenden sich stark nach hinten, und gerade die 20ste zeichnet sich durch große Stärke aus. Das Kopfschild endigt in den hintern Ecken mit zwei langen Hörnern. Die am Vorderende breite glockenförmige Glabella hat hinten drei quer durchgehende aber nicht tief eindringende Furchen, die Augenstellen lassen sich durch ein langes Augenlid leicht erkennen, die Gesichtslinien gehen von hinten nach vorn. Sehr bemerkenswerth sind die außerordentlich großen Oberlippen (Fig. 17) mit zwei kräftigen horizontalen Hörnern, daher machte Wahlenberg (Acta Ups. VIII Tab. 1 Fig. 6) einen besondern Entomostracites bucephalus daraus, welchen Irrthum Sars schon berichtigt. Man kann diesen Theil ziemlich leicht finden, da sich die Glabella darüber abblättert. Die langen Hörner zur Seite sind etwas ganz Eigenthümliches, und zeigen wie wichtig die Kenntniß der Oberlippe werden kann. Der Hinterrand ein wenig aufgeworfen, außerdem noch zwei Grübchen, und die ganze convexe Oberfläche mit runzeligen Wellenlinien bedeckt, die Burmeister l. c. Tab. 1 Fig. 7 zum Theil zeichnet, doch ist der Umriss falsch; Voëd hat ihn schon besser gegeben. Unserer Figur fehlt neben den hintern Seitenecken jederseits ein kurzer Stachel (Barrande, Syst. Sil. tab. 12 fig. 13).

*Tr. Bohemicus* Tab. 29 Fig. 17 u. 18 Voëd (Laeren om Tril. Fig. 10) aus der ältesten Grauwacke von Gineß mit 20 Rumpfgliedern der bekannteste, er kommt daselbst in großer Zahl vor, die Flossenspitze des zweiten Gliedes ist meist viel länger als die andern, was Voëd schon gut hervorhebt. Die Zahl 20 außerordentlich bestimmt, Zentner bildet ein Individuum von  $\frac{3}{4}$ " Länge bereits mit 20 Gliedern ab. Die langen schmalen Hörner des Kopfschildes reichen oft bis zum 14ten Rhachisgliede hinab. Es gibt übrigens im böhmischen Becken mehrere ausgezeichnete Species: bei Skrey Par. spinosus tab. 30 fig. 4 Barr. Syst. Sil. tab. 12 fig. 1, Harlani Green, mit breiterm Schwanzschild und 18 Rumpfgliedern. Die Reste sind hier mit gelbem Ocker überzogen, was das Herausarbeiten erleichtert. Die größte böhmische Form erreicht 250 mm.

*Entomolithus paradoxus* Vinné, paradoxissimus Wahlenberg (Acta Ups. VIII Tab. 1 Fig. 1), Paradoxides Tessini Brongn., Olenus Dalm., aus den tiefsten Schichten des Alaunschiefers von Westgothland ist nur sehr unvollkommen gekannt: da diese tiefsten Lager zur Alaunbereitung schlecht sind, wird nicht darin gearbeitet. Mit Recht gilt er als der älteste Repräsentant der Primordialsfauna unmittelbar über den Fucoidensandsteinen. Endlich hat sich der ausgezeichnete Typus auch in den Lingula-Flags von Südwales als *P. Davidis* Salter (Quart. Journ. 1864. 234) eingestellt.

Es werden nun freilich auch andere Zahlen bei dieser Gruppe angegeben, so bildet schon Wahlenberg einen *Ent. spinulosus* l. c. Tab. 1 Fig. 3 aus dem schwedischen Alaunschiefer mit 17 Gliedern ab; *Parad. rugulosus*



Barr. 9. 31 bei Skrey soll sogar nur 16 Glieder erlangen, bei durchaus gleichem typischem Bau. Wo sie sich finden, ist man in der ältesten Zone: so in den harten Thonschiefern von Braintree in Massachusetts (Jahrb. 1860. 429), wie in den Harlechgrits von Nordwales (Quart. Journ. 1851. 165).

### 3) Achtehngliedrige.

*Calymene polytoma* Tab. 29 Fig. 24, Dalman Palaeod. Tab. 1 Fig. 1 aus den Baginatentalken von Schweden und Rußland; *Asaphus Fischeri* Eichw., *Amphion frontilobus* Paud. (Buch Karstens Archiv 1840, XV pag. 45). In der Rhachis zählt man 24 Glieder mit großer Sicherheit; von denen die letzten 5 sich durch Dicke auszeichnend zum Schwanzschilde verwachsen sind, dann bleiben für den Kumpf 18 ungefurchte Glieder über. Auch der Hinterrand des Kopfschildes ist dick aufgeworfen, man kann sich daher leicht ver zählen. Pleuren dagegen in Allen nur 23, das letzte bildet ein kleines markirtes Dreieck. Die Glabella sehr eigenthümlich geformt hat außer der hintern Randfurche seitlich zwei Einschnitte, dagegen vorn an der Stirn zwei sehr schiefe, und einen kurzen Medianeindruck. Durch diesen Bau ist die Form einzig in ihrer Art. Dazu kommt noch vor der Glabella ein mit 7 Perlen geknoteter Rand, der übrigens bei der Kugelung tab. 30 fig. 5 nicht hervortritt. Die kleinen Augen scheinen denen der Blumenbachier zu gleichen. Der Verlauf der Gesichtslinien wird mit den tiefen Wangenfurchen leicht verwechselt, allein sie beginnen am Außenrande des Kopfschildes, und münden in den Vordergrund jener Wangenfurchen. Bildet einen Horizont in den obern Lagern der Baginatentalle am Bache Pulkomka bei Petersburg.

### 4) Siebzehngliedrige.

*Sao hirsuta* tab. 29 fig. 22 und 23 Barr. Bronn's Jahrb. 1849 pag. 385, Syst. Sil. tab. 7, aus den untersten Uebergangsschiefern von Skrey, welche der Primordialsauna von Giney entsprechen. Meist kleine mit gelbem Ocher überzogene Dingerchen, deren Glieder sich schwierig zählen lassen, aber nach F. Barrande 17 erreichen und nie überschreiten. Man kann sie vom Ei an, woran der Thorax noch nicht hervortritt, durch alle Zwischenglieder verfolgen: anfangs sind es runde Fleckchen von kaum  $\frac{1}{5}$  Linie Durchmesser, woran sich eine mittlere Rhachis auszeichnet, von Quertheilung ist nichts Bestimmtes zu merken. Nach und nach treten Glieder hervor, freilich kaum deutlich genug, um sie sicher zu zählen, und schon bei  $\frac{1}{4}$  Zoll Länge scheint die vollständige Anzahl da zu sein. Das kleine Schwanzschild hat nur zwei Glieder in der Rhachis.

*Cyphaspis Halli* Barr. Syst. Sil. tab. 18 fig. 35 aus den untersten Rassen bei Veraum soll ebenfalls 17 Glieder haben, und erinnert im Habitus sehr an die nachbarliche *Arethusina*.

### 5) Sechzehngliedrige.

*Arionellus ceticephalus* tab. 30 fig. 7 Barr. Syst. Sil. tab. 10 von Skrey kann gar leicht mit *Sao* verwechselt werden, hat aber nur 16 gefurchte Glieder, der kleine Schwanz dagegen drei, ist aber selten gut

beobachtbar, so daß im Ganzen auch 19 Glieder vorkommen. Das macht natürlich das Zählen außerordentlich unsicher. Der ganze Habitus erinnert schon stark an den 12gl. Ellipsocephalus, womit die Species auch lange verwechselt wurde, doch ist die Glabella entschieden kürzer.

#### 6) Fünfzehngliedrige.

*Cyphaspis Burmeisteri* tab. 30 fig. 8 Barr. Syst. Sil. tab. 18 aus den untern Kalken von Rodenitz und Beraun erreicht diese Zahl, obgleich die meisten Exemplare nur 13 Glieder haben. Vielleicht hat doch die Erhaltung Schuld, denn was in den alten Kalken an vielgliedrigen Stücken liegt zeigt *Arctusfinen*-Habitus, namentlich auch die Dornen in den hintern Winkeln der Wangen sammt den kleinen Augen. Sehr beachtenswerth ist in der Spindel des 6ten Gliedes eine halbmondförmige Ausbuchtung, worin ein langer nach hinten gerichteter Stachel gelenkte. Nach Salter soll auch bei Männchen gewisser *Isopoden* dasselbe beobachtet werden, wodurch sie sich von Weibchen unterscheiden.

*Conocephalus coronatus* Barr. Syst. Sil. 13. 23 von Strey wird ebenfalls mit 15 Gliedern gezeichnet. Sein Habitus weicht aber von 14gliedrigen ächten ziemlich ab.

#### 7) Bierzehngliedrige.

*Trilobites Sulzeri* Tab. 29 Fig. 13 u. 14 Schloth. Nachtr. II Tab. 22 Fig. 1, *Zenker's Conocephalus* aus der Grauwacke von Gineß bei Prag ist Typus. Nur Steinkerne bekannt, die zu den ältesten Trilobiten gehören. Das Schwanzschild sehr klein, die vierzehn Glieder haben sehr tiefe Längsfurchen, die Pleuren scheinen von der Rhachis getrennt, diese Trennungsspalte in den Längsfurchen deutet auf den Steinkernen nur einen Fortsatz an, der in's Innere des Gesteins dringt. Die Glabella fast nach Art der Blumenbachier gelappt, denen sie daher vielleicht näher stehen, als irgend einem andern. Die kleinen Augenstellen klaffen. Barrande hat sie bis zur kleinsten Brut verfolgt. *Conocephalus Sulzeri* Barr. Syst. Sil. tab. 14. Schwanzrhachis zählt etwa fünf Ringe, die Augen liegen vorn einander sehr genähert, ließen sich aber kaum als solche erkennen, wenn nicht eine feine erhabene Linie von der hintern Ecke des Kopfschildes zu ihnen gieng. Vor der Glabella steht noch ein Quervulst, der von Auge zu Auge geht. Der Vorderrand war stark aufgeworfen. Nach dem ganzen Bau und dem Verlaufe der Gesichtslinien, die vorn nicht zusammen kommen, zu urtheilen, könnte wohl eine Schnauzennaht vorhanden sein, welche ein isolirtes Unterrandstück abschneidet. Das nähert sie dem *Tr. Blumenbachii*. Es kommen zwei Varietäten vor, die eine ohne Hörner in den hintern Winkeln des Kopfschildes, die andere mit langen Hörnern, welche *Zenker* (Beitr. zur Naturgesch. der Urwelt Tab. 5 Fig. k) als *Conocephalus costatus* abbildet. Man findet diesen Wechsel bei sonst ganz gleichen Species so häufig, daß ich öfter schon gedacht habe, ob er nicht etwa auf geschlechtlichen Unterschieden beruhe. *Con. striatus* Tab. 29 Fig. 14 *Emmrich*, stetiger Begleiter des *Sulzeri*, bei großer Ähnlichkeit ist sein Körper doch schlanker, und die Augen haben am Kopfschilde eine ganz andere Lage, weiter nach hinten und außen. Ein ausgezeichnete

erhabener Wulst geht von den Augen zu den vordern Ecken der Glabella. Kurze Hörner. Barrande beschreibt auch den *Ellipsocephalus Germari* von Strey bestimmt 14gliedrig.

### 8) Dreizehngliedrige.

a) *Blumenbachii* Tab. 29 Fig. 2—8, *Calymene* Brongn. Crust. foss. Tab. 1 Fig. 1 bildet den Typus. Es ist der berühmte *Dubley-Trilobit*, einer der ersten, den man kennen lernte, und den bereits Blumenbach (Abbildungen naturhistorischer Gegenstände 50) sehr kenntlich und besser als seine vielen Vorgänger abbildete. Das Schwanzschild nicht groß, besteht aus fünf Gliedern, die kurzen Pleuren des letzten gehen parallel der Axa, das gibt für größere Schwänze ein sehr charakteristisches Kennzeichen. Die Pleuren der dreizehn Rumpfglieder haben ausgezeichnete Diagonalfurchen, scheinen aber am Ende kaum hohl zu sein. Die Glabella zeichnet sich durch tiefe Furchen aus, die sich innen als eine erhabene Leiste verfolgen lassen (Fig. 3), sie ist in vier ungleiche Lappen getheilt, die vordere Seitenfurche nur kurz dringt kaum ein. Die kleinen Augen klaffen und müssen eine sehr dünne Hornhaut gehabt haben, die stets zerstört ist. Wangenschilde fallen leicht ab, haben außen einen stark aufgeworfenen Rand, die Gesichtslinien vereinigen sich aber vorn nicht, sondern statt dessen geht unter der Stirn quer eine Naht durch (Schnauzennaht), welche ein kleines Unterrandstück (Fig. 5 u. 6) abtrennt, an dieses fügt sich dann das zierliche Hypostoma Fig. 3. Dasselbe hat vorn einen stark nach unten umgestülpten Rand, wie es mir bei keiner andern Gruppe bekannt ist, die Mitte stark nach unten gewölbt, und der Rand rings aufgeworfen. Von dem *Blumenbachii* zu *Cincinnati* am Ohio (*senaria* Conr.), der in einem weichen grauen Thonmergel liegt, könnte man bei hinlänglichem Material eine genaue Anatomie der festen Theile geben. Die *Dubley*-Exemplare sind etwas härter, wie auf Gothland und Oesel. Bei St. Ivan kommen mit den Sternbergiern zusammen sehr große Kopf- u. Schwanzschilde vor, der Stirnrand ist daran außerordentlich stark aufgeworfen, weßhalb Barrande die Varietät *diademata* nannte. Selbst vom *Eedarberge* am Cap der guten Hoffnung kennt sie *Murchison*. Burmeister rechnet auch *Calymene Tristani* Brongn. Crust. foss. Tab. 1 Fig. 2 von Angers hierhin; dagegen ist *C. polytoma* Dalm. 18gliedrig, wohl aber stimmen *callicephalata* etc. aus Nordamerika.

b) *Homalonoti* Tab. 29 Fig. 9—12 König, Trimerus, Dipleura etc. Es sind sehr eigenthümliche Formen, die weder mit Blumenbachiern noch andern Verwandtschaft zu haben scheinen. Rhachis hebt sich nicht hervor, weil sich die Längsfurchen nur wenig ausbildeten, was der Name besagen will. Nach den Schwanzschildern zerfallen sie in zwei Sippen: mit glatten und gerippten. Letztere zählen in der großen Schwanzrhachis etwa dreizehn Glieder, auf den Seiten kaum mehr als acht. Die Glabella hebt sich nur wenig hervor und hat nirgends eine Spur von Einschnitten. Augenlider stehen weit hinaus. Die Gesichtslinien vereinigen sich vorn, etwa wie bei den *Erpansen*.

*Homalonotus Knightii* Tab. 29 Fig. 10—12 König, aus der Grauwacke von Daun in der Eifel, ist nach *Murchison* eine wichtige Form für die Oberregion der *Ludlowrocks*. Sein Schwanz endigt hinten in einer glatten

stumpfen Spitze, die ersten Glieder der Rhachis stimmen in Zahl mit den Seitengliedern, nach hinten bleibt aber die Seitenzahl zurück. Schwanzschild stark gewölbt. Man kennt nur Steinkerne, daher die Rumpfglieder stark gefurcht. Es kommt bei Daun noch ein anderer vor, welchen Burmeister Org. Tril. Tab. 4 Fig. 1 *H. armatus* nennt, die Schwanzschilder sind auf den Seiten mit großen (6<sup>'''</sup> lang, 2<sup>'''</sup> breit), auf der Rhachis mit kleinern Stacheln besetzt, wodurch er dem *H. Herschelii* Murch. Silur. Syst. Tab. 7 bis Fig. 2 von den Cedarbergen am Cap der guten Hoffnung sehr ähnlich wird. Ich würde beide gar nicht trennen. Zu den glattschwänzigen (Dipleura) gehört *H. laevicauda* Tab. 29 Fig. 9 von Daun. Hat einen fast glatten Steinkern, auf dem man kaum den Verlauf der Rhachis und Rippen wahrnimmt, nur am Borderrande eine tiefe Furche. Sie stimmt dadurch mit Dipleura Dekayi Green, welche in so prächtigen 13gliedrigen Steinkernen der delonischen Grauwacke (Marcellus Slate) von NewYork vorkommt, während der Hom. delphinocephalus in den tiefen Niagaraschiefern über 1 Fuß lang wird. Merkwürdig genug weicht die Gliederzahl bei beiden Gruppen (ab) nie ab, dagegen scheinen die

c) *Oleniden* um die dreizehn zu schwanken. Sie haben ein kleines aber dreiseitiges Schwanzschild, hierdurch und durch die Verengung der Glabella an der Vorderseite unterscheiden sie sich von Paradoxiden. Ihre Trümmer kommen zu Millionen in den Stinkkalken der Finnekuhle am Wenernsee und im Maunschiefer bei Andrarum vor. Schon Bromell (Mineralogia Suec. 1740 pag. 77) hat sie von dort abgebildet, aber gute Exemplare sind selten, daher auch die falschen Angaben der Glieder. Nach Angelin ist *O. truncatus* tab. 30 fig. 9, den Burmeister (Organ. Trilob. pag. 81) unter dem Wahlenbergischen Namen *O. gibbosus* mit 14 Gliedern abbildet, entschieden 13gliedrig. Die Wangen senden nach hinten lange Dornen, und die Schwanzschilder bilden ein einförmiges Dreieck mit erhabener Rhachis von 7 Ringen. Auffallend ist die Angabe, daß am *Cyphaspis* Burmeisteri pag. 340, die 11—15 Segmente zeigten, 80 pC. 13 Glieder hätten! Auch der schmalere *Olenus scarabaeoides* (Peltura M. Edw.) mit einem sechsackigen Schwanzschild zählt jetzt zu den 13gliedrigen (Römer, Lethaea tab. XI fig. 33).

### 9) Zwölfgliedrige.

*Hoffi* Tab. 29 Fig. 1 Schloth. Nachtr. II Tab. 22 Fig. 2, *Ellipsocephalus* Zenker Beiträge zur Naturgeschichte der Vorwelt. 1835 pag. 51 aus der Grauwacke von Giney bei Prag, welche sich an die untersten Lager des Uebergangsgebirges anschließt. Man kennt davon nur Steinkerne, das erschwert die Beobachtung. Schwanzschild sehr klein, darin mehrere Ringe unsicher unterscheidbar. Rumpfglieder an den Enden gefurcht, vorn schief abgesehen, und doch findet man nie einen zusammengefügten. In den Längsfurchen neben der Rhachis liegen je dreizehn vertiefte Punkte, welche Fortsätze nach innen andeuten. Hypostoma unbekannt. Das Mittelschild des Kopfes sehr groß, die einfache Glabella, mehr viereckig als rund, endigt vorn in einer kurzen Spitze, große Augenlider zeigen deutlich die Stelle des Auges, allein über ihre Beschaffenheit läßt sich nichts sagen, weil sie durch den Druck und die Steinernbildung stark entstellt sind. Die kleinen Wangenschilder sind am schwierigsten bloß zu legen. Es gibt zwei Varietäten: die eine

gefurchte, von Burmeister l. c. Tab. 1 Fig. 8 abgebildet, hat vorn am Rande rings eine markirte Furche, und bei ihr sind die Wangenschilde am leichtesten zu bekommen; die andere ungefurchte (Fig. 1) hat diese Furche nicht, die Wangenschilde sind schwerer bloß zu legen, und vorn geht von Augenlid zu Augenlid quer über die Glabella eine erhöhte Linie, die Boeck (Laeren om Trilob. Fig. 19) so deutlich, wenn auch ein wenig grell, gezeichnet hat. In den Primordialschiefern von Gineß besonders beim Dorfe Welker der häufigste unter allen, und dabei immer ganz, so daß man sich an jedem Stücke von der Bestimmtheit der Zahl überzeugen kann. Um so mehr fällt die Zahl 14 bei dem breitem Ell. Germari pag. 341 auf. Die Verwandtschaft mit Sao, Arionellus, Conocephalus kann leicht zu Irrthümern führen.

*Calymene bellatula* tab. 30 fig. 10 Dalm. Palaead. I. 4, Zethus Pander, Cybele Loven aus den obern Vaginatenalken liefert einen zweiten ausgezeichneten häufig falsch gezählten Typus. Die kleinen Augen auf dem warzigen Kopfschild stehen wie zwei Stacheln hervor, welche die Gesichtslinie von der Stirn her durchschneidet, und dann plötzlich unter rechtem Winkel nach dem äußern Wangenrande geht. Zwischen den Warzen liegen vertiefte Punkte, wie bei Cheirurus, auch ist die Glabella durch drei Furchen getheilt, welche man in der Tiefe leicht übersieht. Die Gesichtslinien fig. 11 gehen vorn nicht zusammen, sie fassen zwischen sich ein schmales Schnauzenschild, von dem man freilich die Querlinie nicht wahrnimmt, so daß sie, wie so häufig, einem ungekrümmten Stirnrande gleicht. Von den Pleuren ist besonders die 6te außerordentlich kräftig und sichelförmig nach hinten gebogen, wie alle folgenden. Sehr schief gehen auch jederseits von der vielgegliederten Rhachis des Schwanzes die vier verwachsene Pleuren. Eine größere seltenere Species ist *Z. verrucosus* mit einem kleinen Hypostoma tab. 30 fig. 12. Mit Recht warnt H. v. Volborth (Verh. Russ. Mineral. Gesellsch. 1847 pag. 7) vor den Einwürfen gegen das bestimmte Zahlengesetz. Die seltene kleine *Dindymene* tab. 30 fig. 16 aus den obern Quarziten von Beraun hat höchst ähnliche Gliederung, auch ist der Schwanz nur klein aber vierzackig, doch gibt H. Barrande Syst. Sil. tab. 43 sehr bestimmt nur 10 gestachelte Pleuren an.

*Placoparia Zippei* Barr. Syst. Sil. aus den Quarziten von Beraun wird ebenfalls bestimmt mit 12 Gliedern bezeichnet. Der dickköpfige wenige Linien große *Hydrocephalus* Barr. Syst. Sil. tab. 49 von Streß kommt uns wie unbestimmbare Brut von Paradoxiden vor. Wahlenberg und Hisinger bildeten den *Olenus scarabaeoides* pag. 342 von Andrarum 12gliedrig ab.

## 10) Elfgliedrige.

### A. Mit facettirter Hornhaut (Regaugen).

Ohne Zweifel gehört die Thatsache zu den bemerkenswerthesten, daß alle Trilobiten mit grobfacettrter Hornhaut über den hoch hervortretenden Augen stets nur elf Glieder haben. Die Facetten sind dem bloßen Auge gut sichtbar, stehen im Quincunz, und zeigen in ihrer vollkommensten Ausbildung in der Mitte eine kleine Uhrglasförmige Erhöhung, umzogen von dem Streifen eines regulären Sechsecks. Daß diese facettrte Schale der glatten über dem Auge der Expanfen, Crassicauden etc. vollkommen entspreche, darüber entscheidet die Untersuchung des Kopfschildes ganz bestimmt. Da alle Trilobitenaugen

unter der Schale Facetten haben, so kommen freilich auch andersgliedrige mit schwach angedeuteter Facettirung auf der Hornhaut vor, allein die Facetten sind im Vergleich zu den elsgliedrigen immer viel feiner, und meist nur dem bewaffneten Auge sichtbar. Die Gesichtslinien beginnen am Außenrande, und gehen vor der Glabella zusamm, so daß das ganze Kopfschild nur aus zwei Theilen besteht, indem die Wangen am vordern Stirnrande fest mit einander verwachsen.

a) *Caudati* Tab. 28 Fig. 24—26 nach *Trilobus caudatus* Brunnich (Wahl. Act. Ups. 1821. Tab. 2 Fig. 3) aus den Thonschiefern über den Crasficaudentalken von Wisseberg in Westgothland, Dalmanien. Sie haben nicht blos Stacheln in den hintern Ecken des Kopfschildes, sondern auch der Schwanz endigt bei den meisten mit einem langen Dorn, die Facetten der Augen von mittlerer Größe, die Glabella durch drei Furchen sehr gesetzmäßig in vier Loben getheilt, der vordere größte Lobus hat auf dem Scheitel eine kleine oft kaum bemerkliche Längsgrube. Der hintere kleinste Lobus scheint vor allen der wichtigste, denn hinter und vor ihm dringt ein tiefer Spalt hinab, ja hinter dem Randwulste kommt noch eine dritte Tiefe. Die Gesichtslinien beginnen am Außenrande und schwingen sich vor der Glabella herum, so daß die Wangenschilder durch den Unterrand in Verbindung zu bleiben scheinen. Der Typus des schwedischen *caudatus* (*Asaphus mucronatus* Brongn. Crust. foss. 3. 9) findet sich auch zahlreich in einer sandigen Grauwacke (Quarziten der 2ten Böhmischn Fauna) von Beraun bei Prag (*Phacops socialis* Barr.) in prachtvollen Steinkernen, die nichts zu wünschen übrig lassen. Alle Theile liegen hier vereinzelt und dabei auch die Oberlippen von eisförmigem Umriß (Tab. 28 Fig. 26) mit langen schmalen Flügeln, auf der convexen Seite rauh punktiert. H. v. Barrande (Bronn's Jahrb. 1847 Tab. 8) hat sie in ihrer Lage gefunden, glaubt sogar, daß darüber noch eine zweite Lamelle (*Epistoma* genannt) vorkomme (l. c. Tab. 8 Fig. 15 e), das habe ich nie gesehen, wohl aber findet sich eine Umstülpung des convexen Hinterrandes nach oben. H. v. Barrande (Syst. Sil. tab. 26) hat die Generation bis zu den Eiern hinab verfolgt. Anfangs überwiegt das Kopfschild, aber kaum ist der Körper einige Linien lang, so kann man schon 11 Glieder zählen. Die Schwanzrhachis etwa 11 Ringe, und die Seiten ohne den aufgeworfenen Vorderrand sechs gespaltene Rippen, und zuletzt eine kleine ungespaltene. Aus den Dudleyplatten bildet Murchison wenigstens sehr ähnliche ab, die Brongniart unter *caudatus* begriff. Sie gehören schon einer jüngern Generation an, die durchaus mit *Phacops limulurus* Hall (Palaeont. of N.York II tab. 67) aus den Niagaratalken parallel stehen. Zu den jüngsten gehört *Tr. Hausmanni* Tab. 28 Fig. 27 u. 28 Brongn. Crust. foss. pag. 21 aus dem schwarzen Uebergangskalle von Prag, dort die oberste Stelle einnehmend. Lange kannte man nur die Kopf- und Schwanzschilder, aber diese in großer Schönheit. Schon Schlotheim erwähnt Schwanzschilder von  $3\frac{1}{2}$  Breite. Sie haben in der Schwanzrhachis 16—22 Glieder, an den Seiten einige weniger, auch endigen gut erhaltene Stücke hinten mit einem stumpfen Stachel. Die Oberfläche rauh gekörnt. Am Kopfschilde kann man mit großer Bestimmtheit die Vereinigung der Gesichtslinien vor der Glabella verfolgen, der Unterrand ist in keinem Punkte quer durchschnitten. Uebrigens gleicht der ganze Habitus des Kopfes dem des *caudatus* auffallend, auch der Einbuck auf dem vordern Loben fehlt nicht. Am großen Auge kann man 500 Facetten annehmen: 50

Verticalreihen, und in den mittlern höchstens etwa 12 Facetten. Da die Köpfe in einem harten Kasse liegen, so verschafft man sich über die Oberlippe durch Anschleifen leicht Rechenschaft Tab. 28 Fig. 28 c, sie reicht fast bis zum Unterrande des Kopfschildes hinaus, und biegt sich an ihrem Hinterrande nach oben: zuweilen liegt noch ein kleines Stück darüber, was man für Epistoma zu halten geneigt sein könnte, allein es mag leicht eine fremdartige nicht hingehörige Masse sein. Ehe man beim Schliff die Medianlinie erreicht, treten drei tiefe Falten von der Glabella hinab, die aber beim Ankommen in der Mitte ganz verschwinden. Selbst in Amerika gehört Hausmanni den obern Lagen des Uebergangsgebirges an. Einförmiger aber durch die Glabella verwandt ist *Calymene sclerops* tab. 30 fig. 15 Dalman Palaead. tab. 2 fig. 1 aus den obern Vaginatentalken von Schweden und Rußland. Weber Wangen noch Schwanz tragen hinten einen Stachel, aber die glockenförmige Glabella bleibt dreimal geschlitzt, eine warzige Nezhaut über den Augen erkannte schon Dalman. Die Gesichtslinien ziehen in einer tiefen Furche hinter den Augen fort, wodurch ein zierlicher Nebentegel abgeschnitten wird, und mögen wohl vorn in der ausgezeichneten Stirnfurche zusammen laufen. Denn am umgeschlagenen Stirnrande fig. 15 b gewahrt man keine Spur einer Linie, bloß das Hypostoma setzt sich darüber fest. Der kleine Kopf tab. 28 fig. 15 aus den Geschieben des Kreuzberges bei Berlin scheint ihm sehr verwandt.

b) *Punctati* tab. 30 fig. 13, *Tr. punctatus* Steininger, *arachnoides* Höninghaus (Brief von Gresfeld 1835), *Green's Cryphaeus*, sehr bezeichnend für die devonischen Kasse von Gerolstein in der Eifel. Bei deutlichen Exemplaren ist die Oberfläche des Rumpfes mit zahlreichen sehr auffallenden vertieften Punkten besetzt. Die Wangen verlängern sich nach hinten in großen Hörnern. Die harte Schale läßt oftmals das Zusammenlaufen der Gesichtslinie vor der Glabella deutlich beobachten. Die tief gefurchten Rumpfglieder endigen außen mit nach hinten gekehrten langen runden Stacheln. Diese werden am Schwanzschilde plötzlich sehr groß. Dasselbe ist aus 5 Pleuren verwachsen, während die Schwanzspindel über die doppelte Zahl Glieder hat. Sonst gleichen die Thiere namentlich in der Glabella den Caudaten noch außerordentlich. Sehr nahe steht ihnen *Phacops stellifer* Burm. Organ. Tril. 4. 8, nur sind die fünf Stacheln am Schwanz breiter, kürzer, kräftiger, und erhalten sich daher leichter, auch ist ein Medianstachel da. Vom letztern scheint *Pleuracanthus laciniatus* Röm. (Rhein. Ueberg. Tab. 2 Fig. 8) aus der Eifel kaum verschieden.

c) *Latifrons* Tab. 28 Fig. 10—14, *Calymene latifrons* Bronn Jahrb. 1825 Tab. 2 Fig. 1—8 aus der Eifel ist Normalform, *Phacops* Emmr. Sie werden gewöhnlich als *macrophthalma* Bronn. Crust. foss. Tab. 1 Fig. 5 citirt, allein Bronn hat unter diesem Namen noch einen Caudaten l. c. fig. 4 mit eingemischt und beschrieben. Der Typus bezeichnet vorzugsweise das obere Uebergangsgebirge (Devonische G.). Für Deutschland ohne Zweifel der best erhaltene und insofern auch interessanteste Trilobit, mit starkem Kugelungsvermögen. Schwanzschild nicht groß, auf den Seiten etwa sechs Rippen, auf der Rhachis neun. Elf Rumpfglieder mit tiefen Diagonalfurchen, an den Enden breit schiffenförmig. Beim Anschliff findet sich leicht das hohle Ende, allein die Höhlung reicht nicht ganz bis zum äußern Anfange der Diagonalfurche. Wo die Quersfurche auf der Rhachis aufhört,

findet sich vorn jederseits eine tiefe enge Grube, hier geht ein Fortsatz hinab, der bei größern Individuen über eine Linie lang wird. Zuweilen legt sich daran ein kleines hakenförmiges Stück an, das man für Stützen der Füße halten könnte, doch komme ich darüber zu keiner Sicherheit. Am Kopfschilde fällt zwischen den großen Augen die breite geförnte Glabella auf. Beim ersten Anblick scheint ihr Bau sehr verschieden von dem der Caudaten zu sein, allein bei genauer Betrachtung finden sich doch die beiden Furchen insonders auf Steinternern schwach angedeutet. Vor allen charakteristisch bleibt aber der hintere kleine Lappen, wo vorn und hinten eine tiefe Falte eindringt, die offenbar Stützpunkte für innere Organe boten. Die Wichtigkeit dieses Kennzeichens ist bis jetzt gänzlich übersehen, selbst die feinen Zeichnungen eines Burmeisters geben davon nichts, und doch liefern sie einen Hauptanhaltspunkt der Affinität der elfgliedrigen nekhängigen Trilobiten untereinander. Von Gesichtslinien kann man nichts entdecken, selbst bei den besterhaltenen Exemplaren, die hohen Augen aber trotzdem an ihrer ausgezeichneten Nekzeichnung leicht wahrnehmen. Die Zahl dieser Neke wechselt außerordentlich, bei großen Köpfen, wie Fig. 13, zähle ich nicht ganz 50, während sie bei kleinen auf 135 steigen, und dazwischen finden sich allerlei Mittelstufen. Mit der Zahl der Neke treten auch allerlei feine Nuancirungen ein. Der Umschlag der Stirn ist durch eine sehr ausgezeichnete Furche, die übrigens nicht ganz in die hintern Wangenwinkel hinausreicht, vom Oberschilde getrennt. Das Hypostoma Fig. 12, welches man fast bei allen Individuen bloßlegen kann, liegt in der Fortsetzung des Hinterrandes vom Umschlage, allein gewöhnlich ist es von seiner Stelle weg tief hinein gedrückt, zum Zeichen, daß es sehr frei lag, und vielleicht nicht einmal durch Nähte in Verbindung mit dem Kopfschilde stand. Wegen seiner aufgestülpten Ränder sieht es kräftig und dick aus, endigt hinten in eine ganz kurze Nadelspitze, die Flügel sind breit, es gleicht insofern vollkommen einer umgestülpten Rinne. Die Furchung auf seiner Unterseite fein und etwas verworren. Burmeister hält *Cal. buso* Green aus den Schichten der Hamiltongruppe in Nordamerika, *Cal. tuberculata* Murchison aus dem Wenlock-Limestone von England, *Cal. granulata* und *laevis* Münster aus den Clymenienkalken des Fichtelgebirges für die gleichen, dazu ließen sich aus dem böhmischen Becken noch eine ganze Reihe höchst verwandter Formen anführen: selbst das Devonische System des Altai in Sibrien und der Bolivianischen Anden bei Ururo (Quart. Journ. 1861. 72) lieferte einen Beitrag. Der früher unter dem Namen *Phacops Tettinensis* tab. 30 fig. 21 verkaufte, und später *Ph. cephalotes* Barr. Syst. Sil. tab. 20 genannte aus den obern dunkeln Kalken von Tettin im Prager Becken zeichnet sich durch eine fast kugelförmig aufgeschwollene Glabella aus, auf der man aber noch ganz gut zwei Eindrückte wahrnimmt. Der Umschlag auf der Unterseite der Stirn reicht auffallend weit nach hinten. Die Fensterchen der Augen stehen genau im Quincunz, sind stark gewölbt, und zeigen auf dem Gipfel einen feinen Punkt. Stellt man daneben die vergrößerten Facetten des Auges tab. 30 fig. 22 der großen Eifeler Varietäten tab. 28 fig. 13, so wird das Centrum der Facetten zwar auch von einer starken Wölbung eingenommen, aber darum steht ein breites Sechseck mit dick aufgeworfenen Rändern. Daß darüber noch eine glatte Hornhaut geseffen hätte, wie Burmeister will, ist durchaus unwahrscheinlich. Es gibt



daher nur wenige Trilobiten, die eine so glückliche Familie bildeten, als diese 11gliedrigen Neauger.

d) *Chasmops Odini* tab. 30 fig. 17 Eichwald Leth. Rossic. 52. 32 von Odinsholm zeichnet sich durch lange Wangenhörner und einen dicken Glabellenlappen aus, aber dahinter liegen auf Steinkernen zwei tiefe Einbrüche, die offenbar zur Befestigung der muskulösen Mundtheile dienen. Die Augen werden facettirt beschrieben, allein nicht so deutlich als bei vorigen, und bei manchen erheben sich an der Stelle hohe Hörner, wie bei unserm ochrigem Kieselkern von Kröplin in Mecklenburg. Nach E. Hoffmann ist der Rumpf entschieden 11gliedrig, das Schwanzschild aber sehr groß, aus 14—19 Pleuren verwachsen.

### B. Mit glatter Hornhaut.

Wenn gleich es bis jetzt außer Zweifel steht, daß die deutlichsten facettirten Neaugen nur bei 11gliedrigen Trilobiten vorkommen, so kann man doch den Satz nicht umkehren, wie Burmeister bereits nachgewiesen, später auch Prof. Beyrich in seiner gelehrten Abhandlung (Ueber einige böhm. Trilobiten. Berlin 1845) darlegt. Wenn letzterer der bestimmten Zahl von Rumpfgliedern seine Anerkennung versagt, dagegen das ziemlich bedeutungslose und meistens ganz unwahre Gesetz Emmrichs vertheidigt, als bildeten die Rumpfglieder zusammengezählt mit den Ringen der Schwanzachse (bei allen Trilobiten!) stets die feste Zahl 20, so bedarf das kaum einer Widerlegung. Denn kein Organ zeichnet sich durch die Gesetzmäßigkeit seiner Zahl mehr aus, als der Schwanz.

a) *Clavifrontes* tab. 30 fig. 23. *Calymene clavifrons* Hisinger Leth. Suec. tab. 37 fig. 1 (Sars, Isis 1835 Tab. 9 Fig. 8) gibt die Musterform; aus der Beyrich *Sphaerexochus* machte. Die Glabelle schwellt zu einer Kugel an, gleicht insofern den Latifronten, hinten zweigt sich jederseits ein kleiner rundlicher Lobus ab, dem zweiten der Caudaten entsprechend. Dahinter verengt sich die Glabelle schnell. Bei Petersburg am Bache Pulkowka kommen in den oberen Baginatentalken mehrere Species vor (E. Hoffmann, Verh. Kaiserl. Min. Ges. Petr. 1857 tab. 2). Sie werden 10gliedrig beschrieben, aber eine davon *Sph. hemicranium* tab. 30 fig. 23 hat entschieden 11 Pleuren, ihre kleinen Augen ragen wie Hörnchen hervor. Sie bilden eine besondere Gruppe, welche sich wesentlich von Beyrich's *Sph. mirus* tab. 28 fig. 19 u. 20 unterscheidet, der zahlreich zu Komorau bei Beraun im ältesten Kalke vorkommt, „der Rumpf wird aus elf Gliedern bestehen“. Barrande gibt 10 an, doch sind ganze Exemplare äußerst selten. Die mitvorkommenden Schwänze bestehen nur aus drei breiten Gliedern, von denen das letzte der Achse hoch aufschwellt. Wie bizarr sich die Glabellen der hierher gehörigen Species entwickeln, das zeigt der dortige *Staurocephalus Murchisoni* Tab. 28 Fig. 18, wo die halbkugeligen Nebenlappen mit dem Mittelstück der Glabella ein ausgezeichnetes Kreuz bilden. H. v. Barrande Syst. Sil. tab. 43 zeichnet ihn 10gliedrig.

*Phacops ceratophthalmus* Tab. 28 Fig. 33 Goldf. Bronn's Jahrb. 1843 Tab. 5 Fig. 2, *Cyphaspsis clavifrons* Burm., aus der Eifel, ist zwar, wie Beyrich schon richtig bemerkt, vom *clavifrons* der Schweden verschieden, gehört aber doch wohl zu dieser Gruppe, denn seine Glabella ist

tugelförmig, und hinten zweigen sich zwei runde Lappen ab, die Augengegend hornartig aufgetrieben, allein das Auge selbst nimmt nur die äußerste Spitze ein, und ist selten beobachtbar. Die Ecken des Kopfschildes verlängern sich zu langen Hörnern, merkwürdiger Weise ist der Schild, ehe das Horn abgeht, scheinbar von einem Loch sehr bestimmt durchbrochen, es wird wahrscheinlich ein sackartiger Fortsatz nach unten sein. Ihre 11 Rumpfglieder sammt dem Schwanz gleichen den Latifronten auffallend.

*Metopias verrucosus* Tab. 28 Fig. 34 (Bär und Helmersen, Beitr. zur Kenntniß des russ. Reichs VII Tab. 3 Fig. 4). So nennt Eichwald Glabellen, welche in den Fioländischen Crassicaudenkalken und in den norddeutschen Gesechieben gar nicht selten vorkommen. Es ist Beyrich's Lichas *tricuspidata*. Das mediane Stück bildet offenbar den Vordertheil der Glabella, die länglichen Nebenwülste jederseits entsprechen dem zweiten Lobenpaar. Dahinter steht dann noch ein zweites Paar kleinerer Wülste. Sehr merkwürdig ist am Hinterrande ein comprimirter cylindrischer Fortsatz, der von oben täuſchend wie ein langer Dorn aussieht, jederseits findet sich noch ein kleiner Nebenstachel. Die ganze Oberfläche sehr rauh geknotet. Diese Nackenstacheln kommen nur selten vor. Am L. *macrocephala* Eichwald Leth. rossic. tab. 54 fig. 15 von der Pulkowa ist die Glabella mit den Nebenwülsten gegen  $1\frac{3}{4}$ " lang und breit. Schon Wahlberg bildet Schwänze unter dem Namen *Entomostracites laciniatus* Acta Ups. VIII Tab. 2 Fig. 2 ab, die Dalman zu einem Geschlecht *Lichas* erhob. Sie gleichen einem faltigen, an dem Rande mit zwei Zacken versehenen Lappen, welcher durch seine sechs Furchen und große Flachheit an die zehngliedrige Laticauden erinnert. Beyrich glaubt, daß die schlechte Figur von *Paradoxides Boltoni* Green (Monogr. Tril. of North-America Fig. 5) dieser Sippe angehöre, und elf Glieder habe. Die prächtige Abbildung bei Hall (Palaeont. N.York II tab. 69) aus den Niagara-kalken hat das vollkommen bestätigt. Darnach bildeten die Clavifronten auch vorherrschend elfgliedrige Formen. Schwänze findet man sehr häufig zu St. Ivan in Böhmen, mit vielen Speciesnamen belegt, *Lichas scabra* Tab. 28 Fig. 30 ist einer der gewöhnlichen. Rouault bildet (Bull. géol. Franc. 1849 tom. 6 pag. 377) eine *Lichas Heberti* aus der Bretagne ab, deren Glabella allein 3" lang wird!

b) *Trilobites Sternbergii* Tab. 28 Fig. 22, 23 u. 29 Boeck Laeren om Trilobitern Fig. 25 ein Kopf von Branik bei Prag, *Choirurus* Beyrich, weil sein Schwanz jederseits mit drei langen Zacken, wie die Finger einer Hand, endigt. Beyrich bildet ein Individuum mit elf Gliedern ab, aber die Augen sind niedrig, sollen jedoch zuweilen noch feine Granulationen auf der Hornhaut sichtbar werden lassen. Wer blos Schwanz und Glieder betrachtet, der glaubt freilich, diese Gruppe entferne sich weit von den neugängigen, allein die Verzierungen dieser Theile bilden offenbar nur so häufig wechselndes Beiwerk, durch welches man sich nicht täuschen lassen darf. Der Kopf knüpft sie desto fester an die Caudaten. Die Wangenschilder pflegen meist zu fehlen, aber schon die fehlenden Stücke deuten an, daß die Gesichtslinien am Außenrande begannen, und vorn um die Glabella sich herumschlügen, wie beim Hausmanni, auch verlängern sich die hintern Ecken zu sehr markirten Hörnern, die freilich oft verloren gegangen sind. Die beiden ersten Furchen der Glabella liegen nur flach, dagegen schneiden die dritte und vierte vor dem Hinterrande so tief ein, daß man sie nicht ergründen kann. Zwischen Augen und

Glabella liegt eine dreieckige Stelle mit vertieften Gruben bedeckt, ein überaus charakteristisches Kennzeichen. Den Ort der Augen erkennt man an dem kleinen Augenlide, wie diese aber beschaffen sein mochten, weiß ich nicht sicher. Das Hypostoma hinten etwas breit und flach ausgerandet, gleicht im Uebrigen aber sehr dem von Caudaten, namentlich ist es auch auf seiner convexen Seite rauh punktiert, wie bei dem Berauner *socialis*. Köpfe und Schwänze finden sich in den Kalken von Böhmen sehr häufig. Eine bei St. Ivan vorkommende Abänderung nennt Beyrich *Ch. insignis*, sie ist wohl von Sternbergii kaum verschieden. Viele andere macht Barrande. Ein sehr großer *Ch. claviger* Beyr. liegt schon in den Quarziten von Beraun, auch ein Kopfstück der *Calymene speciosa* Hisinger Leth. Suec. tab. 39 fig. 2 von Klinteberg auf Gothland gehört zu den riesigen. Graf Münster bildet Sternbergier aus dem Orthoceratitenkalle von Elbersreuth ab, Murchison einen Schwanz als *Paradoxides himucronatus* aus dem Wenlock Limestone. Auch in Rußland kommt der Typus schon in den obern Vaginatentalken vor, wie die schönen 11gliedrigen Exemplare von *Ch. macrophthalmus* und *Zembnitzkii* (Hoffmann, Verh. Kais. Min. Gesellsch. Petersb. 1857 tab. II) aus der Pulkowa beweisen.

c) *Entomostracites punctatus* tab. 30 fig. 27 Wahlenb. Acta Ups. VII tab. 2 fig. 1, *Enerinurus* Emmer. von Gothland, Dudley und Desel. Wieder ausgezeichnet 11gliedrig, aber man darf sich durch den dicken Vorder- und des punktierten Schwanzschildes nicht täuschen lassen, dessen Rhachis auffallend fein gegliedert ist, was man mit Encrimitenstielen verglichen hat. Die Pleuren sind ungefurcht und ohne Endfortsätze. Die Wangen bilden hinten eine scharfe Spitze. Die Glabella hat noch etwas von den Latifronten, aber das Auge erhebt sich nur in spitzer Pyramide. Nach S. Kutorga gehen die Gesichtslinien vorn in der Mitte zusammen, und trennen die Wangen beider Seiten nach der Medianlinie. *Calymene variolaris* Brongn. Crust. foss. tab. 1 fig. 3. A von Dudley, gleich dem *Encr. Stockesii* McCoy Synops. Sil. foss. of Irland tab. 4 fig. 15, sind zwar größere Abänderungen, aber ebenfalls 11gliedrig.

d) *Remopleurides radians* tab. 30 fig. 14 Barr. Syst. Sil. 43. 36 aus den Quarziten von Königshof. Soll bestimmt 11 Glieder haben. Der kleine Schwanzschild endigt vierzackig. Kopf halbmondförmig, und längs der rundlichen Glabella ziehen sich die Augen fort, deren mikroskopische Facetten S. v. Barrande 15000 schätzt. Portlock (Report of the geology of Londonderry pag. 254 tab. 1) beginnt damit seine Trilobitenbeschreibung, und fand nicht 13, wie man oft lesen kann, sondern 11 Glieder.

## 11) Zehngliedrige.

a) *Crassicaudae* Tab. 28 Fig. 1 *Maenns crassicauda* Wahlenb. Acta Ups. 1821. Tab. 2 Fig. 5 u. 6 (*Tril. Esmarkii* Schl.) bildet den Ausgangspunkt. Der stete Begleiter der Expansen in den nicht gehobenen nordischen Uebergangskalken. Die breite Rhachis ragt kaum in das Schwanzschild hinein, daher greift auch die untere Schilde lamelle weit hinum, so daß nur vorn eine parabolische offene Stelle bleibt. Die Kumpfglieder sind, wie die ganze Schale, vollkommen glatt, ohne Spur irgend eines Eindruckes, selbst an den Ringen der Rhachis. Das macht die Exemplare überaus leicht

erkennbar. Die flachen Augen stehen auffallend weit nach hinten und außen, die Glabella nur durch schwache Furchen angedeutet, die Gesichtslinien trennen die Schildstücke scharf von einander, so daß die schmalen Wangenschilder oft wegfallen. Wären sie nicht, so könnte man den Kopf leicht mit dem Schwanz verwechseln, so stark gleichen sich beide. Auch die Oberlippe (Hypostoma), von der schon Sars eine undeutliche Zeichnung gibt, ist gewöhnlich aus ihrer Lage gerückt, so daß ich sie bei meinem schlechten Material nicht finden konnte, aber H. Volborth hat es sammt dem Schnauzenschild nachgewiesen. *Crassicauda* liefert wegen seiner leichten Erkennbarkeit eine wichtige Leitform. In Amerika findet er sich bereits in den untersten Lagern, Murchison (Sil. Syst. Tab. 23 Fig. 7) bildet ihn als *Illaenus perovalis* aus dem Caradoc-Sandstein ab, und der *Ill. giganteus* Burm. Org. Tril. Tab. 3 Fig. 10, welchen bereits Guettard sehr erkennbar aus den Thonchiefern von Angers zeichnete, steht mindestens sehr nahe. Eine gar zierliche Abänderung gibt *Ill. tauricornis* Rutorga (Verh. Petersb. Miner. Gef. 1847 pag. 288) aus den Petersburger Baginatenskalen, woran die Wangen sich hinten in langen Hörnern hinaus erstrecken. Vom *Ill. grandis* Röm. aus den Sadewitzer Geschieben erreichen in den Schichten von Lyckholm, die schon zu den obern Lagen des Baginatengebietes gehören, Schwanzschilder die Größe einer Mannshaufe. H. Dr. v. Volborth (Mém. Acad. Imp. Petersb. VIII Nro. 9) beschreibt sie als *Ill. Römeri*. Aber auch dem mittlern Uebergangsgebirge scheint der Typus nicht zu fehlen. Murchison Sil. Syst. Tab. 14 Fig. 7 bildet einen *Bumastus Barriensis* tab. 30 fig. 24 aus dem Wenlock-Limestone ab, der nach den Zeichnungen sich kaum von *Crassicauda* scheiden läßt, nur sind die Rückenfurchen neben der Rhachis weniger ausgeprägt, und die Pleurentkörper, welche sich nach den schmalen Wangen und der breiten Glabella richten. Hall (Palaeont. of New-York II tab. 66) widmet ihnen eine ganze Tafel, da sie vortrefflich erhalten im Niagarakalk von Lockport liegen.

Die glatten einfürmigen Rumpfglieder wiederholen sich beim *Illaenus centrotus* Dalman Paläad. pag. 51 mit 9 Gliedern, daher von Burmeister als *Dysplanus* geschieden. In den Baginatenskalen von Schweden und Rußland zwar sehr selten, doch hat H. Volborth (Mém. Acad. imp. St. Petersburg 1863. VI tab. 3 fig. 8) das gleiche Schnauzenschild sammt Hypostoma wie bei 10gliedrigen nachgewiesen. Die kleine *Pandoria* daselbst hat sogar wie *Nileus* nur 8 Glieder, und doch sind alle den *Crassicauda* so verwandt, daß sie wohl als eine natürliche Familie gelten dürfen. Manche wollen selbst noch die einzige *Aeglina* mit 6 Gliedern hierhersetzen.

b) *Concinni*, *Calymene concinna* Dalman. Palaead. Tab. 1 Fig. 5 aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland gibt die Grundform ab. Er ist schon in vielen Geschlechtern herumgeworfen worden. Es machten daraus Steininger *Proetus*, Goldfuß *Gerastos*, Burmeister *Aeonia*, M'Coy *Forbesia*. Im obern Uebergangsgebirge der Eifel nennt Goldfuß (Bronn's Jahrb. 1843 Tab. 4 Fig. 3) einen gar nicht seltenen *Gerastos laevigatus* Tab. 28 Fig. 4, welchen Burmeister geradezu für *concinna* hält. Die Glabella erhebt sich einfach parabolisch, was wohl noch an *crassicauda* erinnert, allein die zehn Glieder haben Diagonalfurchen, die Rhachis des Schwanzschildes zählt etwa acht sehr erhabene Glieder, aber die Streifen der Seiten treten nur schwach hervor, woran man die Schwanzschilder leicht wieder erkennt. Der Rand des Kopfschildes ringsum, insonders aber vorn, ist aufgeworfen,

bricht man ihn ab, so sieht man deutlich, daß er aus einer Falte besteht, indem sich der Unterrand plötzlich stark umbiegt. Die Gesichtslinien sind auf der Oberseite sehr deutlich, biegen sich vorn auf dem Wulste zwar stark nach innen, scheinen aber doch auf dem Unterrande nicht zusammen zu kommen. Die Augen treten hervor und zeigen bereits auf der Hornhaut deutliche Spuren von feiner Facettirung, aber viel feinere als bei den Elsgliedrigen. Besonders zierlich zeigt sich die Bildung der Oberlippe (Fig. 4 b), die man in dem weichen Gestein leicht bloß legen kann: sie hat wie immer die eigenthümliche Streifung auf der Unterseite, und in der Mitte, dem Borderrand zu, eine bedeutende kugelförmige Erhöhung, die mit ihrer Spitze an die Innenseite des Randwulstes stößt. Die Flügel sind verhältnißmäßig sehr breit, und das Mittelstück schmal. Der Trilobit wird kaum 1" lang. Es kommen zwei Varietäten vor: mit glatter und mit gekörnter Glabella. *Gera-stos cornutus* Tab. 28 Fig. 3 Goldf. l. c. Tab. 5 Fig. 1 hat eine kleine Glabella, mit feinen Körnchen auf der Oberfläche, und in den hintern Ecken des Kopfschildes lange Hörner, die freilich meist abgebrochen sind, durch ihre Bruchstellen sich aber immer verrathen. Barrande führt aus Böhmen 36 Species als *Proetus* auf, wovon nur eine einzige (*P. sculptus* mit etwa 350 Augenfacetten) 9 Glieder zeigt; dagegen zähle ich bei den kleinen *Pr. elegantulus* von Gothland 12 Glieder. Die Amerikanischen haben wieder durchschnittlich 10 Glieder. Es heißt aber die Eigenschaften der Organe ganz falsch abwägen, wenn man die feine Granulirung der Hornhaut als Einsprache gegen das Geseß der elsgliedrigen Trilobiten mit facettirter Hornhaut genommen hat.

c) *Laticaudae* Tab. 28 Fig. 7—9 nach dem *Entomostracites laticauda* Wahlberg Acta Ups. 1821 Tab. 2 Fig. 8 aus dem untern Uebergangsgewirge von Schweden (Ösmundsberg). Seine Zehngliedrigkeit haben wir jedoch erst durch *Brontes* flabellifer Goldfuß (N. Acta XIX. 1 Tab. 33 Fig. 3) aus der Eifel erfahren. Da der Name *Brontes* schon von Fabricius für einen Käfer vorgeschlagen ist, so nannte ihn de Koninck *Goldius* (soll an Goldfussius erinnern!), Goldfuß aber verwandelte ihn einfach in *Bronteus*, Vater des Tantalus. Der Schwanz ist ganz flach und gleicht einem Fächer von Kartenblattstärke, in welchen die Rhachis so eben hineinreicht, der After mußte also wie bei *Crafficauden* weit nach vorn liegen. Nehmen wir dazu das überaus zierlich fein facettirte Auge Tab. 28 Fig. 2, worin H. v. Barrande 30,000 Facetten gezählt haben will (ich bringe bei weitem weniger heraus), so zeigt sich hierin eine weitere Verwandtschaft mit *Concinnen*. Die Stellung zu den Zehngliedrigen möchte daher mindestens ebenso natürlich sein, als zu den 11gliedrigen Sternbergiern, mit denen sie weniger gemein haben. Ihr Fächerschwanz besteht natürlich aus zwei fast hart auf einander liegenden Lamellen, wozwischen aber doch etwas Bergmasse eingedrungen ist. Gewöhnlich werden sie durch jederseits sieben Furchen in fünfzehn Rippen getheilt. Die Medianrippe hat öfter hinten eine mediane Zwischenfurchen. Die Furchen entsprechen sich entweder auf beiden Seiten, oder die Unterseite ist eben und nur mit den concentrischen Riefen versehen, was bei der Dünne sehr auffällt. Von den Köpfen findet sich meist das Mittelschild, die Wangenschilder giengen verloren, die Glabella hat eine Trapezform, fällt an der Stirn senkrecht ab. Von den drei Quersfurchen ist die vordere längste in der Mitte unterbrochen, die mittlere besteht aus zwei Grübchen, mit einer medianen Tuberkel, hinter

welcher die dritte kurze quer durch geht. Der Hinterrand, durch eine Furche scharf von der Glabella getrennt, hat ebenfalls eine mediane Tuberkel. Die Oberlippe zeigt hinten einen verdickten medianen Vorsprung, Anschwellungen und Furchen wechseln auf der Unterseite schnell ab. *Laticaudae* gehören mit zu den verbreitetsten Trilobiten, Irland, England, Schweden, Eifel, Harz, Fichtelgebirge, Böhmen und andere Gegenden haben besonders in der obern Uebergangsformation Exemplare geliefert. *Trilobites laticauda* von Schweden hat nach Beyrich nur sechs Furchen. In den weißen Kalken von Litten in Böhmen, mehr der obern Region des dortigen Uebergangsgebirges angehörend, findet sich eine riesige Form *Bronteus campanifer* Beyrich Böh. Tril. I Fig. 6 u. 7. Der Schwanz mit sieben auf beiden Seiten correspondirenden Furchen und einer kurzen Medianfurchen ist ziemlich stark gewölbt, die Sculpturen der Glabella stark ausgeglichen, die Schale runzelig gestreift. Der kleinere *Br. palifer* Tab. 28 Fig. 8 Beyr. von dort zeichnet sich durch die Schärfe seiner Kopfsulpturen aus. Der Augenlappen, welcher die halbkreisförmig geschwungenen Augen deckt, geht in zwei Hörnern aus. Bei H. Prof. Fraas sahe ich einen *Br. rhinoceros* von Conjeprus mit einem Horn auf dem Kopfe. *Br. flabellifer* Tab. 28 Fig. 9 Goldfuß aus dem obern Uebergangsgebirge der Eifel ist rauh gekörnt, der Rand außen vorn fein gezähnt schlägt sich ein wenig nach oben. Es kommen übrigens so viel Modificationen vor, daß es nicht möglich wird, diese zerstreuten Reste alle festzuhalten. Vergleiche auch die 10gliedrige Dindymene pag. 343.

## 12) Neungliedrige.

Als ich meine Abhandlung über die Zahl der Trilobiten schrieb, kannte ich nur obigen *Asaphus centrotus* Dalm. Palaead. Tab. 5 Fig. 1 aus den Baginatenkalken von Ostgothland, und auch diesen nicht nach eigener Untersuchung, sondern nach der Angabe Dalman's. Nun kommt aber Hurmeister, und zeigt, daß die *Calymene aequalis* Meyer (N. Act. phys. XV Tab. 56 Fig. 13) aus den Grauwackenschiefeln vom geistlichen Berge bei Herborn neun Glieder habe, er creirt daraus das Geschlecht *Archegonus*, und weist es auch bei Altwasser in Schlesien nach. Gleichzeitig hatte Portlock (Rep. Geol. Londonderry pag. 306) im Kohlenkalkstein von Irland viele Species von einer neungliederigen *Phillipsia* aufgefunden, ebenso zeichnet de Koninck (Descr. Anim. foss. Tab. 53) aus dem Kohlenkalle von Bisé drei sehr gut zählbare, Goldfuß von Ratingen einen zehngliederigen *A. Dalmani*, der ohne Zweifel auch neungliederig sein wird, in den Thonschiefern von Wizenbach kommen sie vor und verbreiten sich im Kohlenkalle von Rußland 2c. Wir finden also in der allerjüngsten Trilobitenformation eine ganze Gruppe neungliederiger Formen, und da diese Zahl in den ältern Schichten, wenn anders die Behauptungen des Vorkommens richtig sind, mindestens zu den Seltenheiten gehört, so wird schon dieses einzige Beispiel dem denkenden Forscher die ganze Wichtigkeit des Zahlengesetzes darlegen. Die Schwanzschilder sind groß, man zählt öfter bis 14 Glieder in der Schwanzachsis, Pleuren gefurcht, Glabella in der Mitte meist eiförmig aufgeschwollen, hinten an dem verengten Ende trennt sich jederseits ein Knoten ab, welcher viele Kohlentrilobiten so leicht wiedererkennen läßt. Die Augen sind meist zerstört, doch sollen sie bei einigen eine facettirte Hornhaut haben, wie die elfgliederigen, man hat sie daher auch

wohl mit wenig Tact geradezu zu jenen neugügigen gestellt. Einer der gewöhnlichsten ist *Entomolithus Derbyensis* Tab. 28 Fig. 17, den Martins bereits aus dem Kohlentalkstein von Derbyshire abgebildet hat. Glieder und Schwanzschild zeichnen sich meist durch feine Wärzchen aus, weshalb sie Phillips unter *Asaphus granuliferus* tab. 30 fig. 32 inbegriff, doch ist es schwierig allen den rechten Platz anzuweisen, da sie einander sehr ähnlich sehen. Eine Musterform bildet *Phillipsia Kellii* tab. 30 fig. 20 Portlock Rep. Lond. 11. 1 von Kildare, die mit *gemmuliferus* Phill. von Holland und Turnay übereinstimmen soll. Der ganze Habitus erinnert noch auffallend an *Proetus*, was vielleicht die Zahlenabweichung bei Barrande erklärt. *Griffithides* Portlock l. c. pag. 310 scheint nicht wesentlich verschieden.

*Odontopleura* Tab. 28 Fig. 31 Emmer., *Acidaspis* Murchis., hat ein Mittelschild, was einem Schmetterlinge ähnlich sieht. Die Pleuren sind am Ende mit einem langen Stachel versehen. Emmerich (de Trilobitis pag. 53) nahm sieben Glieder an, alsdann behauptet Burmeister mit großer Sicherheit das gleiche Stück habe acht. Darauf zählt Emmerich das Stück von Neuem (Bronn's Jahrb. 1845 pag. 44) und bringt neun heraus. Neun Glieder nehmen Barrande und Kovén an. Kopfschilder von *Od. mirus* Fig. 31 finden sich häufig zu St. Yvan und Lodeniž im untersten Stinckalk. Die reinliche fig. 25 tab. 30 ist eine Copie nach Barrande, es fallen daran die langgestielten Augen auf, und im Nacken des Kopfschildes stehen zwei lange Dornen. *Ac. primordialis* Barr. aus den Quarziten soll dagegen 10 Glieder haben.

*Arges armatus* Tab. 28 Fig. 32 Goldf. (N. Act. med. phys. XIX. 1 Tab. 33 Fig. 1) gibt eine sehr ideelle Figur, die manche Irrthümer enthalten mag. Ich habe den Theil eines Mittelschildes abgebildet, der über dem Hinterrande der Glabella zwei lange Stacheln zeigt. Goldfuß setzt sie wohl fälschlich zu weit vor. Ähnliche finden sich bei St. Yvan. Auch die Glieder und der Schwanz sollen mit langen zum Theil sehr abentheuerlichen Stacheln bedeckt sein. Goldfuß zeichnet sieben Glieder, aber wie schon Burmeister sagt, hat das Thier bei seiner übrigen Ähnlichkeit sehr wahrscheinlich so viel Glieder als *Odontopleura*. Beyrich (Trilobiten II. Tab. 1 Fig. 2) zeichnet 11 Glieder. Römer (*Lothaea* 2. 621) will es dagegen mit *Lichas* vereinigen.

### 13) Achtgliederige.

a) *Expansi* Tab. 28 Fig. 5 u. 6 nach dem Haupttypus *Entomostracites expansus* Wahl., *Asaphus cornigerus* Bronn., genannt. Bildet für die untern Uebergangsklasse von Schweden und Rußland eines der wichtigsten und häufigsten Petrefakte. Seine Kruste ist außerordentlich kräftig, man kann daher an ihm die Organisation der Trilobiten am besten studiren. Die untere Schwanzlamelle (a. b.), hart an die Rhachis herangehend, wird zwar auf ihrem Verlauf nach innen dünner, allein hört mit markirter Linie auf. Nur vorn, wo sich die Kumpfglieder ansetzen, bleibt unten ein breiterer offener Raum, und vor dem hintern Ende der Rhachis, wo wahrscheinlich der After mündete, richtet sich die Lamelle ein wenig empor. Die Riefungen auf der Unterseite außerordentlich stark. Alle acht Kumpfglieder haben auf den Seiten eine ausgezeichnete Diagonalfurche, auf der Rhachis eine Quersfurche, welche wie am Krebschwanz eine Art Gelenkfläche abgrenzt. Vorn am Ende sind sie schief zugeschnitten, was auf ein großes Einrollungsvermögen

schließen läßt (Emmrich). Die Augen stehen einander sehr genähert, und treten wie Hörner hervor, der Augenlappen (lobus palpebralis) deckt sie oben wie ein Deckel. Durch die glatte Hornhaut schimmert zuweilen die netzförmige Zeichnung der Auglein durch. Die Glabella vorn ausgedehnt, hat zwischen den Augen eine schwache Furche, und dahinter ein ziemlich markirtes Medianwärtchen. Die Gesichtslinien schneiden sicher ein, gehen vorn unter der Glabella in der Medianlinie zusammen, und bilden auf dem Unterrande einen Medianschnitt (Fig. 5 a). Ueber der Umstülpung des Unterrandes fügt sich die Oberlippe (Tab. 28 Fig. 5) ein, die so kräftig gebaut ist, daß man sie an den schlechtesten Bruchstücken mit Leichtigkeit bloß legen kann (Pastor Sarz, Isis 1835 Tab. 9 Fig. 9; Kutorga, Verh. russ. kaiserl. mineral. Gesellschaft zu Petersburg 1847 Tab. 8 Fig. 3). Sie streckt hinten zwei Hörner hinaus, an deren Ursprung auf der Unterseite zwei flache Gruben liegen. Ihr schwach geschwungener Vorderrand schiebt sich ein klein wenig über den medianen Ausschnitt des Unterrandes, und wo die Flügel des letztern an den Enden des Ausschnitts sich plötzlich nach oben wendend ihre Lamelle hart der Lamelle der Oberseite nähern da krümmen sich auch zwei Flügellamellen der Oberlippe auf, und stoßen mit ihren Enden an die Stelle hinter den Punkten der Glabella, welche ihre größte Breite anzeigen. Rings um die Hörner biegt sich ebenfalls die Oberlippenlamelle nach oben um, daher sind die Hörner kleine Säcke, so fest, daß man es wagen darf, sie ringsum frei zu legen. Ein solcher Bau ist einzig. Auf feine Spalten an der Unterseite der Pleuren pag. 335 machte Pander aufmerksam. *As. expansus* variiert außerordentlich, namentlich kann man eine breitschwänzige und eine langschwänzige Varietät unterscheiden. In Böhmen beweist der 0,260 lange und 0,170 breite *As. nobilis* Barr. Syst. Sil. tab. 32, daß die Quarzite der Berge Drabow bei Beraun Vertreter des untern Uebergangsgebirges sein müssen. Anderer ephemerer Species und Geschlechter nicht zu gedenken. Durch seine langen Augentiele sehr merkwürdig ist *Asaphus cornutus* tab. 30 fig. 26 Pand., wovon Lavroff sehr vollständige Exemplare beschrieb. Die Gesichtslinien lassen sich deutlich längs der Stiele verfolgen.

*Asaphus platycephalus* Stokes (Geol. Transact. 1824 2 ser. I Tab. 27) *Isotelus gigas* Def. Rhachis auf dem Schwanzschilde kaum angedeutet (Hall, Palaeont. N. York I tab. 63). Vorzüglich in den schwarzen untern Uebergangskalken von Trentonfalls in New York etc. Die Gesichtslinien bilden vorn einen spitzen Winkel (was übrigens auch bei *expansus* nur nicht in dem Grade der Fall), der Schwanz länglich, ohne ausgezeichnete Sculpturen. Stokes hat davon auch eine Oberlippe gezeichnet l. c. Fig. 1, die im Wesentlichsten mit *expansus* stimmt. Es sind die Riesen unter den Trilobiten, denn sie werden  $1\frac{1}{2}$ ' lang. *Asaphus megistos* Locke Sillim. Amer. Journ. 1842 XIII. 366. *Asaphus grandis* Sarz Isis 1835 Tab. 9 Fig. 6 aus den schwarzen Kalken von Christiania hat einen ganz verwandten Habitus, ein Schwanzschild mißt  $4\frac{2}{3}$ " Länge und  $3\frac{1}{4}$ " Breite. Dalman's *A. extenuatus* Palaeaden Tab. 2 Fig. 5 dehnt sich in den hintern Ecken des Kopfschildes zu langen Hörnern aus.

b) *Ogygia* Guettardi Brongn. Crust. foss. Tab. 3 Fig. 1 liegt in den schwarzen Thonschiefern von Angers, worüber Guettard (Hist. de l'Académ. Roy. 1757 pag. 52) eine Abhandlung geschrieben hat. Das große Schwanzschild ist stark gerippt, die hintern Ecken des Kopfschildes endigen mit langen Hörnern.



Auffallender Weise soll das Hypostoma hinten abgerundet, also nicht ausgeschweift sein. Im übrigen stehen sie den Expansen so nahe, daß es verwundert, wie Burmeister sie davon entfernen mochte. Der Zoologe hat sich hier durch die mineralogischen Kennzeichen täuschen lassen. *Asaphus Buchii* Brongn. Crust. foss. Tab. 2 Fig. 2 ist der erstgekannnte aller Trilobiten, da ihn Lhwyd bereits aus den Kländeloflags, die der untern Abtheilung des Uebergangsgebirges angehören, abgebildet hat. Er wächst vorzüglich in die Breite. Es kommen öfter siebengliederige vor, allein Burmeister weist nach, daß die Zahl nur durch Unterschiebung des ersten Gliedes unter den Hinterrand des Kopfschildes eintritt. Auch ich habe mich später von acht Gliedern bestimmt überzeugt. *Asaphus tyrannus* Murch. Silur. Syst. Tab. 24, 10" lang und 6" breit, dürfte kaum von *Buchii* verschieden sein. Auch *Tr. dilatatus* Dalm. Palaead. Tab. 3 Fig. 1 vergleiche.

c) *Nileus armadillo* Dalman Palaead. Tab. 4 Fig. 3 aus dem untern Uebergangsklasse von Schweden und Rußland. Den Kumpfgliedern fehlt die Diagonalfurche, sie sind daher auf der Oberfläche ganz glatt. Schwanzrhachis nur wenig angedeutet, indeß die Glabella noch gut abgegrenzt. Wäre dieß nicht, so würde man die Köpfe kaum von den Crassicauden unterscheiden können. Beim *armadillo* sind die Längsfurchen nur sehr schwach, bei dem sonst verwandten *As. palpebrosus* Dalm. 4. 2 und *laeviceps* Dalm. 4. 1 dagegen wieder sehr scharf ausgebildet. Auch H. v. Barrande führt aus dem Uebergangsklasse von Beraun einen *Illaenus Wahlenbergii* und *Hisingeri* mit acht Gliedern an, und stellt sie wegen ihres allgemeinen Ansehens zu den Crassicauden pag. 350, denen sie namentlich auch in Beziehung auf die Glätte der Glieder gleichen. Ungewöhnlich zweispitzig endigt der Schwanz des ebenfalls 8gliedrigen *Dikelocephalus Minnesotensis* Dale Owen (Report of a Geol. surv. of Wisconsin etc. 1852) aus den tiefsten Lagern des Uebergangsgebirges von Minnesota.

#### 14) Sechsgliedrige.

*Granulati* Tab. 29 Fig. 36 Entom. granulatus Wahlenberg Acta Ups. VIII Tab. 2 Fig. 4 aus dem Thonschiefer von Westgothland bildet den Typus. Murchison Sil. Syst. II pag. 659 hat einen alten allgemeinen Namen *Trinucleus* von Lhwyd wieder hervorgehoben, während sie Green Monograph. of Trilob. Fig. 4 als *Cryptolithus* abbildet. Wer in einer natürlichen Gruppierung die Ungulae von den *Granulati* trennen wollte, der würde scheinbar einen großen Fehler begehen, so groß ist die Verwandtschaft beider, wenn man auf den breitem Kopfrand sieht. Und doch bilden sie in Beziehung auf Gliederzahl die Extreme von 6 und 28. Demungeachtet legt die Verschiedenheit der Gliederzahl ein großes Gewicht in die Waagschale, und einzelne Unterschiede sind so schlagend, daß man bei gründlichem Studium doch sie gerne weit aus einander hält. Schwanzschild dreiseitig, in der Schwanzrhachis kann man mehr als sechs gedrängte Glieder unterscheiden. Die Steinternabbrücke der sechs Kumpfglieder lang gefurcht, in den Längsfurchen neben der Rhachis stehen sieben Gruben, welche Fortsätze andeuten. Das Kopfschild hat außen einen leierförmigen Rand, darauf stehen in sehr regelmäßigen parabolischen Reihen bei Steintern entweder Gruben oder stachelte Warzen. Sind Gruben da, so kann man eine Schicht abheben,

und darunter sind dann erst die Warzen. Das Stück was sich abhebt, ist siebförmig durchlöchert. Daraus leuchtet ein, daß bei den erhaltenen Exemplaren der leierförmige Rand aus einer innen hohlen Falte besteht, aber durch beide Lamellen der Falte geht ein Loch. Diesen Löchern entsprechen an den Steinkernen die kleinen Stäbchen, welche abgebrochenen Wärzchen gleich sehen, wenn man die siebförmige Platte des Steinkerns abnimmt. Ja wenn man genau zusieht, so kann man in jedem Loche des Siebes noch die kleine Steinare wahrnehmen, welche an der ursprünglichen Schale dem Loche entsprach. Die Löcher reichen hinten etwas höher hinauf. Das Schild endigt mit ziemlich langen Hörnern, die keine Löcher haben. Die Löcher, bei den Ungulae unregelmäßig zerstreut, liegen hier in sehr regelmäßigen Reihen, darin besteht allerdings eine große Verwandtschaft zwischen beiden. Indeß die Glabella ist viel höher geschwollen, und zwar vorn am höchsten. Von den Gesichtslinien kann man sich nicht überzeugen, daher auch so wenig Sicherheit über die Augen. Zwar kommen vorn jederseits hart an der Glabella auf Steinkernen markirte Gruben vor, diese hat Salter als Augen genommen (Quart. Journ. 1847 pag. 251), mir scheinen es bloße Fortsätze nach innen zu sein. Nur bei gewissen Species kommen auf den Wangen Augenartige Wärzchen. Hinter der Glabella ein ausgezeichnete Medianstachel auf dem Rande, viel länger als bei den Ungulae.

*Trilob. ornatus* Tab. 29 Fig. 35 u. 36 Sternb. aus der kieseligen Grauwacke von Beraun, wo er mit *caudatus* zusammen in Menge vorkommt, gleicht dem *Trinucleus Caractaci* Murch. (Sil. Syst. Tab. 23 Fig. 1) aus den Caradoc-Sandsteinen. Vor der Glabella ziehen sich drei Reihen Löcher fort, welche auf den Seiten sich bis auf sechs steigern. Er scheint völlig blind, obgleich Barrande Syst. Sil. tab. 30 ihn von der Eiform aus ohne geschiedene Segmente verfolgt hat. Hypostoma klein, eiförmig, aber vorn und hinten etwas abgestumpft. Eine Furche längs der Rhachis bei Steinkernen wird für Spur des Darmkanals gehalten. *Entom. granulatus* Wahl. aus dem Thonchiefer von Alleberg, wo er ebenfalls in Begleitung des *Tr. caudatus* lagert, steht nahe. Hisinger (Leth. Suec. tab. 37 fig. 2) heißt einen ähnlichen *Asaphus seticornis*, weil die dünnen Hörner des Kopfschildes sich sehr weit nach hinten erstrecken. Ferner haben sie auf den Wangen kleine Wärzchen, die man für Augen halten sollte, gerade wie *Trin. Bucklandi* tab. 30 fig. 31 Barr. Syst. Sil. tab. 29 aus den Quarziten von Königshof bei Beraun. Seltsamer Weise sollen jedoch diese Neuglein mit dem Alter wieder verschwinden. Nur das Wärzchen mitten auf der Glabella bleibt, kann aber nicht wohl als ein drittes Auge gedeutet werden.

*Dionide formosa* tab. 30 fig. 33 Barr. Syst. Sil. tab. 42 aus den Böhmischem Quarziten ist ebenfalls blind und zeigt nur ein Wärzchen mitten auf der Glabella. Durch die Größe des Schwanzes bekommt er zwar einen andern Habitus, aber es bleiben doch für den Rumpf bestimmt nur 6 gefurchte Glieder. Hypostoma fig. 33. b granulirt und etwas geflügelt. Kann höchstens ein Subgenus bilden. Viel weiter entfernt sich dagegen

*Ampyx nasutus* tab. 30 fig. 30 Dalm. Paläod. tab. 5 fig. 3 aus den Vaginatentalken von Schweden und Rußland, deutlich 6gliedrig mit dreiseitigem Schwanz und einer birnförmigen Glabella, welche vorn sich in einen merkwürdigen Trichter ausdehnt. Scheint auch zu den blinden zu gehören. Zwar kommt vorn neben der Glabella jederseits eine markirte halbmondförmige

Vertiefung vor, welche vielleicht die Augenstelle bezeichnen könnte, doch gewiß ist das nicht. Am *Amp. parvulus* Forbes (Mem. Geol. Surv. 1848. II. 1 pag. 350) aus dem untern Ludlowroth streckt sich die Glabella zu einem dünnen Stachel mehrmal länger als das ganze Thier. Ein ähnlicher aber vierseitiger Dorn kommt beim schwedischen *A. tetragonus* Ang. vom Mößleberg und *A. Portlocki* tab. 37 fig. 29 Barr. aus den Quarziten von Königshof vor. Aber auffallender Weise sollen diese nur 5 Glieder haben.

### 15) Zweigliedrige.

Die kleinen rundlichen Schilder, welche bereits Linné aus den Kalkschwülen der schwedischen Alaunschiefer unter dem Namen Entom. paradoxus pisiformis kannte, denen Brongniart den Geschlechtsnamen *Agnostus*, Dalman *Battus* gab, scheinen nach Burmeister unentwickelte Brut größerer Trilobiten zu sein. Lange kannte man nur zweierlei Schilder, indeß haben Beyrich und Boll zwei Kumpfglieder zu finden geglaubt, was später Varrande's Untersuchungen im Böhmischem Becken vollständig bestätigten. Augen hat man an den kleinen Schildern nicht entdecken können. *Agn. pisiformis* Tab. 29 Fig. 20 u. 21 bildet in den schwarzen Kalkschwülen der schwedischen Alaunschiefer ganze Haufen. Das wahrscheinlich als Schwanz zu deutende Schild hat eine markirte Rhachis mit feinen Punkten auf dem Rücken, und vorn eine abgegrenzte Randauffstülpung. Die als Kopfschilder zu nehmenden sehen ähnlich, haben auf der Glabella ebenfalls einen Punkt, aber davor eine Quersfurche und hinten jederseits ein kleines Knötchen, außerdem an der Stirn eine Medianlinie. Beiderlei Schilder liegen zwar durcheinander, allein auf den meisten Handstücken in sehr ungleicher Zahl vertheilt. Murchison bildet sie Sil. Syst. Tab. 25 Fig. 6 aus den Klandeiloflags ab. *Battus integer* Tab. 29 Fig. 19 nennt Beyrich einen kleinen von Gineq in Böhmen, wo er mit 20gliedrigen Paradoxiden vorkommt. Beyrich zeichnet den Schwanz mit zwei Stacheln, allein dieselben sind nicht vorhanden. Wohl aber kommen sie beim *Ag. granulatus* tab. 30 fig. 19 Barr. von Streh vor, wo eine ganze Reihe Species gefunden sind, worunter auch der einförmige *Ag. nudus* tab. 30 fig. 18. Bei den jüngsten fand Varrande auch hier noch kein Glied, sie treten erst etwas später hervor.

### *Eurypterus* Tab. 29 Fig. 15 Delap.

In dem devonischen Gebirge Nordamerikas kennt man schon seit langer Zeit krebsartige Abdrücke mit feiner Schale. Das Kopfschild sammt den zwei in der Mitte hervorbrechenden Augen erinnert wohl an Trilobiten, allein die Gesichtslinien fehlen. Es folgen sodann nach F. Römer (Palaeontogr. I Tab. 27) 12 Kumpfglieder, flach wie bei Trilobiten, nach hinten nehmen sie an Länge zu, was sie an Breite verlieren. Auf dem Rücken stehen feine punktirte Längsreihen, hinten zwei vorn bis fünf. Das Schwanzschild ist schmal und verhältnißmäßig kurz, und soll bei vollständigen Exemplaren mit einem langen feingefägten Stachel endigen. Bis hierhin könnte man sie recht gut noch mit Trilobiten vereinigen, denen die Abgrenzung einer Rhachis fehlte. Allein das Thier hat fünf lange stachelige Fußpaare, welche den Mund umstellen: das hintere bei weitem größte endigt mit einer breiten Flosse, die

offenbar zum Rudern diente, daher die Hauptspecies *E. remipes* genannt; die vier davor endigen mit drei beweglichen Zacken. Die hintern 6 Segmente tragen Blattfüße. Genau lassen sich zwar solche Thiere nicht in den Ordnungen der lebenden unterbringen, doch erinnern die Rieserfüße auffallend an *Limulus*. Burmeister findet die größte Verwandtschaft mit dem lebenden *Branchipus*. Man kennt mehrere Species. Der vollständigste *remipes* kommt auf Oesel vor (Jahrb. 1859. 759), die Schläppchen auf den Gliederlingen stehen in regelmäßigen Längsreihen.

*Himantopterus* tab. 30 fig. 34 Salter Quart. Journ. 1856. 27, Epoch. Nat. 356, aus den schwarzen Thonschiefern von Lesmahago in Schottland ist sehr ähnlich, aber hat die Augen hart am Rande. Unsere verkleinerte Figur stellt einen schönen Kopfschild dar, und zeigt zur Genüge, wie stattlich die Dinge sind. Man mag hier auch *Gampsonyx* pag. 331 vergleichen. Am *Ceratiocaris* Salter Quart. Journ. 1856. 33 von Lesmahago und Dublin ist der *Cephalothorax* stark gekrümmt wie bei Decapoden.

*Pterigotus Anglicus* nennt Agassiz ein verwandtes Thier, womit er die Zeichnungen Tab. A der Monographie der Oldred-Fische beginnt, und das er lange selbst unter die Fische zählte. Es ist ein kolossaler Krebs von 2 1/2' Länge aus dem Oldred von Balruddery in Schottland, der wohl hier seines Gleichen findet. Die Schuppen stehen auf der Schale, und die riesigen Scheeren sind innen nach Art der Fiskiefer gezahnt, womit sie daher leicht verwechselt werden. Bruchstücke des *Pt. problematicus* (Quart. Journ. VIII. 386) aus dem untersten Oldred deuten auf sieben Fuß große Geschöpfe. Spuren des Geschlechts kommen in Schlesien und Böhmen vor. *Pt. leptodactylus* M'Coy Brit. Pal. foss. tab. 1 E fig. 7 aus dem grünen Killaas von Wales hatte einen dünnen wie Flossenstacheln längsgestreiften Scheerenfinger. Solchen Krebsen sollen nach Owen (Quart. Journ. 1852. 214) die Fährten angehören, welche Logan im Potsdamsandsteine von Canada entdeckte, und lange Zeit Schildkröten zugeschrieben wurden. Eines der deutlichsten Stücke heißt

**Protichnites 7-notatus.** Owen meint, daß je drei Paare (a b c und a' b' c') links und rechts einander correspondiren, daß also das Thier mindestens 6 Füße gehabt haben müsse. Der kräftige Strich in der Mitte zeigt deutlich auf einen nachgezogenen Stachelschwanz, was unwillkürlich an Eurypteriden erinnert. Von einer Sicherheit in der Deutung kann natürlich bei solchen Dingen nicht die Rede sein. Salter (Quart. Journ. 1856. 243) beschreibt auch von Wink in Roxburghshire einen ganz kleinen *Pr. scoticus*.

Bei lebenden Phyllopoden tragen *Limnadia* und *Estheria* zwei klappige häutige Schalen, welche ihren Körper umschließen, aber sie behalten noch die Blattfüße des *Apus*. In neuern Zeiten werden mehrere kleine concentrisch runzelige Bivalven, welche man bisher zur *Posidonia* stellte, *Estheria* genannt, namentlich die kleine *P. minuta* mit langer gerader Schloßlinie aus der Lettenkohle (Jones, Quart. Journ. 1856. 376). Im grünen Keupermergel unter dem krystallisirten Sandsteine, oder in der Lettenkohle von Gaildorf unter dem Sandsteine, haben ähnliche Schälchen allerdings einen eignen Firnisartigen

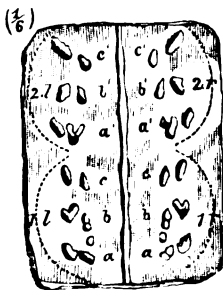


Fig. 88.

Glanz, man wird dadurch zwar leicht an dünnchalige Süßwassermuscheln (*Cyclas*) erinnert, allein man sieht zarte Punktationen zwischen den Anwachsstreifen. Eine *Esth. Murchisoniana* tab. 30 fig. 36 Jones Quart. Journ. 1859. 404 kommt mit Dreiecks-Pflanzen von *Caithees* vor, andere (*Posid. tenella*) liegen in den Thoneisensteinen von Lebach neben *Gampsonyx*, *Epoch. Nat.* 408 zc. Große Bedeutung haben solche unsichern Dinge nicht. Vergleich die ausführliche Abhandlung von Jones *Palaeont. Soc.* 1862.

## Achte Junft.

### Lophyropoda. Büschelfüßer.

Dahin gehören sehr kleine, meist nicht 1<sup>'''</sup> erreichende Thierchen, die in unsern Sümpfen und Pfützen aber auch im Salzwasser in großer Zahl leben. Eine Gruppe darunter, die Muschelkrebse (*Ostracoda* Latr., *Entomostraca* Müll.), hat wie Bivalven eine hornig kalkige zweischalige Muschel, auf dem Rücken mit gerader Schloßlinie, theils mit theils ohne Zähne. Die Schalen schließen in allen Theilen fest an einander, meist ist sogar am Unterrande die eine Valve über die andere deutlich umgebogen, und nur beim Schwimmen ragen Fühler und Füße des Thieres hinaus. Ist das Auge einzig (*Cypris*, *Cythere*), so liegt es vorn in der Medianlinie über den Fühlern, und ist folglich auf der Schale durch keine Stelle bezeichnet; dagegen kommt im indischen Oceane eine *Cypridina* vor mit zwei seitlichen Augen, deren Spuren man auf der Schale wahrnimmt. Auch ein Muskelindruck ist öfter in der Mitte vorhanden, der namentlich durch Kochen in Lauge heller wird (Jones, *Palaeont. Society* 1856 pag. 5). Wie die Foraminiferen, so bilden auch diese Thierchen zur Tertiär- und Kreidezeit ganze Lager. Riesformen bis zu einem Zoll Größe liegen im Uebergangsgebirge.

*Cypris* Müll. mit zwei Fußpaaren lebt in stehenden Wassern. *C. faba* Tab. 29 Fig. 32 Desm. *Crust. foss.* Tab. 11 Fig. 8 bildet in den Süßwasserkalken des jüngern Tertiärgebirges ganze Lager. Sie gleichen einer kleinen Bohne, sind wie die lebende *C. ornata* unten etwas ausgefächelt. Das tertiäre Süßwassergebirge hat sie zwar in besonderer Menge, doch reichen sie auch viel tiefer hinab. *C. Valdensis* Fitton heißt die hauptsächlichste Species der Wälderthone, die *Somerby Min. conch.* Tab. 485 noch *faba* nannte, so sehr gleicht sie der tertiären. Sie ist etwas mehr länglich, und fein punktiert (*Epoch. Nat.* pag. 614). In England und Hannover außerordentlich häufig. In den englischen Wälderthonen kommen auch Species mit knotiger Schale vor, wie *granulosa*, *spinigera* und *tuberculata* Sw. (*Geol. Transact.* 2 ser. Tab. 21 Fig. 2-4). *C. inflata* Tab. 29 Fig. 34 Murch. *Sil. Syst.* pag. 84 liegt in den harten dunkeln Süßwasserkalken der obern Steinkohlenformation Englands in zahlloser Menge. Uebrigens hält es schwer, den Umriß daran sicher zu erkennen. Daher sollte man auch nicht zu viel Species davon machen.

*Cythere* Müll. 1785, *Cytherina* Lml. Ihre Schale mit Zähnen im Schloß können von der der *Cypris* nicht unterschieden werden; allein die Thiere haben drei Fußpaare, und leben im Salz- und Brackwasser, daher darf man sie nicht in Süßwasserbildungen, sondern zusammen mit andern Meeresmuscheln erwarten. *C. baltica* Tab. 29 Fig. 39 Hisinger, *Leporditia*

Rouault, aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland und Desel, wohl zehn Mal größer als die größte unter den lebenden. Dennoch muß sie wohl wegen ihrer kräftigen Schale hierher gestellt werden. Diese Schale steht in Hinsicht auf den gelblichen Farbenton den zehngliedrigen crassicauden Trilobiten sehr ähnlich, doch ist ihr Unterrand der größern rechten Valve gerade so übergebogen als bei den Muschelkrebsen, auf der Vorderseite unter der geraden Schloßlinie findet sich gewöhnlich ein erhabenes Knötchen. Graf Keyserling (Wissenschaftl. Beob. pag. 289) hält diese für Augenpunkte, dann würde sie zur Cypridina gehören. Zugleich wird dort Tab. 11 Fig. 16 eine sehr verwandte als *Cypridina marginata* aus den silurischen Dolomiten an der Waschlina im Peischoralande abgebildet. Bemerkenswerth ist bei gut erhaltenen ein rundes warziges Fleckchen fig. 38. b, wahrscheinlich die Muschelstelle bezeichnend. L. gigantea F. Römer (Ztschr. deutsch. Geol. Gesellsch. 1858. 357) aus den nordischen Geschieben ist 0,043 lang und 0,025 breit. Burmeister hält mit großer Bestimmtheit diese Schalen für *Estheria* unter den lebenden Pölyopoden. Indes darf man doch nicht übersehen, daß von dieser großen bis zur kleinen tertiären *Cypris faba* sich alle Uebergänge finden. Tab. 29 Fig. 38 habe ich eine kleine von Sötenich in der Eifel in natürlicher Größe abgebildet, dem obern Uebergangsgebirge (Devon.) angehörig. Sie ist glatt, die rechte Schale ebenfalls größer als die linke, weil der Rand von jener unten sich umbiegt. Auch aus den Elymenientallen des Fichtelgebirges hat Graf Münster mehrere Species bekannt gemacht (Bronn's Jahrb. 1830 pag. 66), Kirkby (Jahrb. 1859 pag. 761) aus dem Zechstein von Durham u. allein 32 Arten, worunter die einförmige *Bairdia M'Coys* vorherrscht, sie ist sehr aufgebläht, glatt, hinten meist zugespitzt, Schloß kurz und zahlos, und die linke Schale größer als die rechte. Eine *B. gracilis* kommt nicht bloß im Frisch'schen Bergkalk und Englischen Zechstein vor, sondern sie ist auch schon der *B. subdeltoidea* tab. 30 fig. 35 Münst. höchst nahe verwandt, welche im Greensand von Warminster beginnt, und noch in den heutigen Tropenmeeren leben soll (Jones, Palaeont. Soc. 1849. 23). Das wäre ein merkwürdiges Durcheinander. Es fehlt eben an leitenden Kennzeichen. *Cypris amalthei* Jura pag. 200 liegt im Amaltheenthon zwischen Meeresmuscheln, daher wahrscheinlich besser zur *Cythere* gehörig, aber die Schalen sind so vereinzelt, dünn und zerbrechlich, daß man ihre Eigenschaften nur schwer erkennt. Schon Römer nennt eine *C. prisca* aus der Juraformation. Ganz besonders reich ist die Kreide, wie Reuß (Ztschr. deutsch. Geol. Ges. 1855. 227) und Jones nachwiesen, namentlich der „Chalk detritus“ von Charing in Kent. Dennoch nimmt die Menge im Tertiärgebirge noch zu, Jones (Palaeont. Soc. 1856) hat im Englischen Becken ihren ganzen Reichthum dargelegt, glatte und punktirte, warzige und furchige, eckige und rundliche liegen bunt durcheinander. Dennoch werden von den besten Kennern die neuen Geschlechtsnamen (*Cythereis*, *Cytherideis*, *Cytheridea*, *Cytherella* etc.) vorsichtig nur Subgenera geheißen.

*Cypridina* nennt Milne Edwards einen tropischen Schalentrebs, der jederseits ein Auge auf der Mitte der Schale hat, also zweiäugig ist. Doch ist es um das Bestimmen dieser Aeuglein bei fossilen eine mißliche Sache. De Koninck (Mém. Acad. Roy. Brux. XIV. Fig. 9) gibt im Kohlenkalle von Bisé eine *C. Edwardsiana* Tab. 29 Fig. 33 an, der erhabene Knoten auf den Seiten scheint allerdings dafür zu sprechen. Später hat Dr. Sandberger

(System. Beschreibung und Abbild. der Verst. des rhein. Schieferg. in Nassau. Wiesbaden 1850) auch im devonischen Kalk von Nassau eine *C. serrato-striata* tab. 30 fig. 37 Epoch. Nat. 331 zu finden geglaubt. Sie ist wie die Fichtelgebirger bohnenförmig gestreift und mit einer eigentümlichen Leiste, die sich von der Bauchseite hereinzieht. Jedenfalls ein ganz ander Ding als das lebende Geschlecht. Da wären noch mit größerm Recht die Leperditien hereinzuziehen. De Koninck bildet in erwähnter Abhandlung noch Geschlechter *Cyprella* und *Cypridella* von Visé ab, die wahrscheinlich hierhin gehören. Vergleiche auch J. Bosquet (Mém. Soc. roy. Scienc. de Liège 1847 tom. IV) über die fossilen Muschelkrebse aus der obersten Kreide von Mastricht, so wie das Geschlecht *Cyclus* de Kon. l. c. Fig. 12 kreisförmig mit Sculpturen, das zu den pisiformen Trilobiten gestellt wird. Heer (Urw. Schweiz pag. 353) führt von den häutigschaligen Daphnien paarweis gruppirte Wintererier aus den Sumpfstalcken von Deningen an.

*Agnostus tuberculatus* Tab. 29 Fig. 25—28 Klüden (Verfeinerungen der Mart Brandenburg pag. 112), *Boyrlohia* M'Con, liegt zu Millionen in märkischen Geschieben, kommt jedoch auch in Schweden, England (Bromm's Jahrb. 1838 pag. 138) und Nordamerika vor. Es gibt so viel linke als rechte von einem etwas länglich halbkreisförmigen Umriß, der einerseits mit geradem Durchmesser abschneidet. Die Oberfläche ist mit tiefen tuberculösen Sculpturen bedeckt, welche in zwei Hauptgruppen zerfallen: die vordere Gruppe hat drei getrennte Knoten, der äußere darunter schwellt öfter ganz unverhältnißmäßig an (Fig. 27 u. 28); die hintere Gruppe besteht aus einem schiefen Halbmonde, der durch zwei Furchen in drei Regionen getheilt wird, von denen die mittlere nur eine schmale Leiste darstellt. Allein der ganze Halbmond schwellt ebenfalls oftmals unförmlich an, und verwischt so die Furchen. Man findet niemals zwei unter einander, wie Klüden behauptet, sondern der converge Rand ist etwas aufgeworfen und hat außen eine Furche, wodurch die Schale wie doppelt erscheinen kann. Der gerade Rand ist dünn, und läßt sich äußerst schwierig in seinem Umrisse darstellen. Schon die kleinsten Formen haben deutliche Sculpturen, daher scheint der Entwicklungsgang keine bedeutende Veränderung zu machen. Das ist wichtig zu wissen, denn es kommen mit *tuberculatus*

kleine glatte Stücke Tab. 29 Fig. 29 und 30 vor, die Klüden l. c. Tab. 1 Fig. 16 u. 17 als die Brut ansieht, und welche Murchison Sil. Syst. Tab. 3 Fig. 17 als *Agnostus pisiformis* aus dem Oldred von England abbildet. Die glatte Oberfläche, der halbmondförmige Umriß, und die rhachisartige Erhebung würde für Trilobitenbrut sprechen, wenn die Stücke nicht ebenfalls entschieden unsymmetrisch wären, und zwar kommen wieder linke und rechte vor, wie man aus der Stellung des kleinen rhachisartigen Wulstes sieht, der nicht ganz in die Mitte fällt, und auch den geraden Rand nicht ganz erreicht. Sie sind nicht so häufig als *tuberculatus*. Uebrigens liegen außerdem noch mehrere kleine Schälchen in diesen merkwürdigen Geschieben des mittlern Uebergangsgebirges, alle in Begleitung des Buch'schen *Productus latus*. Die Unsymmetrie der Schalen spricht allerdings, wie Beyrich schon richtig bemerkt, für ein Thier aus der Familie der Schalenkrebse, doch weichen sie dann durch ihre Sculpturen ganz auffallend von allen bekannten ab.

## Neunte Junft.

## Cirripedia. Rankenfüßler.

Wurden früher zu den Mollusken gestellt, weil sie einen Mantel und Schalen haben; Burmeister zeigte jedoch, daß sie zu den Krebsen gehören. Ihre sechs Fußpaare bestehen aus einem fleischigen Stiel, worauf zwei hornartige, vielgliedrige, gewimperte Ranken sitzen. Augen und Fühler fehlen. Die Haut ist mit mehreren symmetrisch gestellten Schalenstücken bedeckt, die wegen ihrer großen Stärke sich vortrefflich erhalten haben. Sie leben in allen Meeren. Jung in zwei Hauptschalen eingeschlossen schwimmen sie frei herum; alt dagegen wachsen sie fest auf Muscheln und Felsen. Es gibt zwei Familien: Lepaditen und Balaniten.

1. Lepaditen, Entenmuscheln, von Darwin (Palaeont. Soc. 1851) monographisch behandelt. Das zusammengedrückte Gehäuse sitzt auf einem fleischigen contractilen Stiel, und besteht hauptsächlich aus fünf Schalenstücken: einer unpaarigen schmalen Rückenschale (Carina); zwei paarigen oben (Oberplatte tergum) und zwei paarigen unten auf der Bauchseite (Unterplatte scutum), die den Austritt der Füße gestatten. Zwischen Carina und Scutum sitzen aber noch mehr oder weniger Nebenplatten. Die Spitze (oder den Anfangspunkt) der Schalen erkennt man leicht an den Anwachsstreifen. Da die fossilen nur vereinzelt vorkommen, so ist es oft unmöglich, sie mit den lebenden Geschlechtern genau zu vergleichen. Sie werden schon aus dem Lias und braunen Jura abgebildet, sind hier aber selten; häufig jedoch in der Kreideformation.

*Lepas* (Anatifa) hat bloß fünf Schalen ohne Nebenschalen. Die paarigen Unterplatten zeigen Ähnlichkeit mit *Aptychus*, wofür man jenes Organ der Ammoniten auch lange ansah, ihre Spitze steht vorn im untern Winkel; dagegen kehren die paarigen Oberplatten die Spitze nach oben und hinten. Die unpaarige schmale Rückenschale hat ihre Spitze unten. *L. anatifera* Tab. 27 Fig. 10 findet sich in allen Meeren. J. Steenstrup (Bronn's Jhrb. 1843 pag. 864) glaubt mehrere Species in der schwedischen Kreide davon nachweisen zu können, und wenn man nach einzelnen Schalenstücken urtheilen dürfte, so würde z. B. Tab. 27 Fig. 12 aus der obern Kreideformation vom Gehrdner Berge bei Hannover am besten mit *Lepas* stimmen, während die mitvorkommenden eher auf das folgende Geschlecht weisen. Nach Reuß soll *Poecilasma miocenica* von Podjarkow in Gallicien unzweifelhaft hierhin gehören.

*Scapellum* Leach tab. 30 fig. 39 mit beschupptem Stiel zeigt außer Carina c, Scutum s und Tergum t noch mehrere Zwischenstücke (Ober-, Unter-, Rücken-, Bauchseitenstücke), deren Zahl variiert. Unsere Copie *Sc. magnum* Darwin stammt aus dem Coralline Crag. Ein *Sc. maximum* findet sich besonders häufig im Upper Chalk von Norwich. Die kleine glatte Carina von *Sc. simplex* fand sich im Lower Greensand von Maidstone. Natürlich ist man bei einzelnen Stücken nicht immer sicher vor Verwechslung mit

*Pollicipes*. Sämmtliche Schalen kehren ihre Anfangsspitze nach oben, außer den fünf Hauptstücken kommen noch eine ganze Reihe paariger Zwischen-



schalen vor, auch eine unpaarige kleine Bauchplatte, das macht die Deutung der fossilen Stücke schwer. Der Stiel ebenfalls mit kleinen Schuppen bedeckt. *P. cornucopiae* Tab. 27 Fig. 11 hat mehr als 20 kleinere Zwischenstücke, in europäischen Meeren. Dieser ziemlich verwandt scheint *P. Hausmanni* Tab. 27 Fig. 18—20 Dunter und Koch Vol. Tab. 6 Fig. 6 aus dem Hiltshon des Elliger Brink, wo sie in außerordentlicher Zahl sich finden. Die Schalen haben keine radiale Streifung, die mediane Rückenschale unten breit, aber nicht so stark gebogen, als bei *cornucopiae*; die paarigen Oberplatten von allen am größten haben einen sehr edigen Umriß, und in der längsten Dimension findet sich außen eine erhabene Linie; die Unterplatten sind kleiner, und haben eine Schinkenform wie *Mytilus* mit ziemlich deutlichen Radialstreifen. Dunter bildet auch kleine Zwischenstücke ab. *P. glaber* Tab. 27 Fig. 13 Römer Nord. Kreide 14. 11 kommt in England und Deutschland in den obern Gliedern der Kreideformation sehr oft vor. Schon Blumenbach (Arch. tell. I. 2) kannte sie vom Gehröner Berge bei Hannover als *Lepadites anatifera*. *P. Bronnii* Tab. 27 Fig. 17 Römer Kreid. Tab. 16 Fig. 8 aus der Kreide von Essen. Bronn hat solche Stücke (*Lethaea* Tab. 33 Fig. 16) nach dem Vorgange Nilsson's für die Schnäbel von *Belemnites mucronatus* ausgegeben, und Steenstrup (Bronn's Jahrb. 1843 pag. 863) nannte die schwedischen unsern deutschen sehr ähnliche Stücke (Nilsson Petrif. Suec. Tab. 2 Fig. 1 c und Fig. 2 c) *Anatifera Nilssoni*. Wahrscheinlich hat keiner von allen Recht. Die Stücke haben in der Mitte eine Kiellinie, werden unten plötzlich sehr breit, und springen mit stumpfem Winkel vor. Schon Scilla hat solche Balven für Sepienschnäbel gehalten, während sie Philippi (Bronn's Jahrb. 1835 Tab. 4 Fig. 5) als Bauchbalven von *Pollicipes* beschreibt. Darwin beschreibt sie aus dem Upper Greensand von Warminster als *Carina* eines Lepaditen. Auch im Jura sind schon verschiedene Ueberreste gefunden: tab. 27 fig. 14 und 15 habe ich zwei Stücke von Ebwiesen an der Naab aus den großen Steinbrüchen der Walhalla abgebildet, fig. 14 mit feinen Radial- und dickern concentrischen Streifen gehört ohne Zweifel den paarigen Hauptplatten an, und fig. 15 wahrscheinlich der unpaarigen *Carina*. Auch unser Weißer Dolith *s* von Schnaitheim hat ähnliche Spuren fig. 16, sie sind dunkelfarbig wie die dortigen Knochen- und Schuppenreste. *P. Rodenbachori* Opp. Paläontol. Mitth. I. 116 von Solnhofen und Rehlheim zeichnet sich durch seine Vollständigkeit aus, deren typische Form schon ganz an die lebenden erinnert. Dasselbe gilt von dem kleinen *P. concinnus* Morris, die mit mehreren zolllangen Stielen versehen familientweis auf einem *Ammonites athleta* des englischen Oxfordthones sitzen. Die Schuppen des Stieles sind auch hier sechsseitig. Lange galt Buckman's *P. ooliticus* aus dem Schiefer von Stonesfield als der älteste, bis er endlich sogar im untern Eias von Gloucestershire aufgedeckt wurde (Jahrbuch 1847. 491). *Loricula pulchella* Sw. aus der untern Kreide von Curton hat zwar einen sehr breiten kurzen stark geschuppten Stiel und einen kleinen Kopf mit etwa 11 Platten, doch reißt es sich im Gängen gut ein. *Plumulites* Barr. aus dem Böhmischem Uebergangsgebirge soll ihm nahe stehen.



Fig. 89.

2. Balaniten, Meereicheln. Nur für die Tertiärformation von

Wichtigkeit. *Balanus* Tab. 27, die Seetulpen sind im jüngern Tertiärgebirge außerordentlich verbreitet. Sie setzen sich mit einer zelligen Unterlage auf fremden Körpern fest, und bestehen aus sechs Hauptschalen, vier paarigen und zwei unpaarigen, das eine Paar endigt oben mit einer schmalen Spitze und liegt der Rückenseite an, es ist das Rückenpaar, was den einzigen wichtigen Orientierungspunkt bei fossilen abgibt. Demnach kann man dann das Bauchpaar, so wie die Rücken- und Bauchschale ihrer Lage nach sicher erkennen. Am Mantelschlige des Thieres sitzt ein Deckel aus vier dreieckigen beweglichen Stücken mit Muskeleindrücken (terga und scuta) bestehend, welche die Oeffnung oben schließen. Dieser Deckel hat sich fast nie in seiner Lage erhalten. Die sechs Stücke sind stark mit einander verschmolzen, ihre an der Oberfläche öfter durchscheinende Structur ist zellig, d. h. es laufen innen Längsleisten herab, die durch Querscheidewände in eckige Räume getheilt werden. Die Oberhälfte der Schalen auf der Innenseite ist dicker, daher findet sich ein Querabsatz. Außen sind in der Oberregion die Mittelfelder dicker, als die Flügel. Die einzelnen Schalen greifen an der Oberseite folgender Maassen in einander: Die Flügel der Rückenschalen werden von den Rückenflügeln der schmalen Rückenpaare bedeckt und die Bauchflügel der Rückenpaare von den Rückenflügeln der Bauchpaare, dagegen werden die Bauchflügel des Bauchpaares von den Flügeln der Bauchschale bedeckt. Species schwer zu scheiden. Sie wohnen am äußersten Rande des Meeres, werden sogar zur Ebbezeit häufig bloß gelegt. Auch diesen hat Darwin (Palaeontogr. Soc. 1855) eine ausführliche Monographie gewidmet.

Prof. Beekhold erwähnt schon eines *Balanus carbonarius* aus dem Steinkohlengebirge des Blauischen Grundes bei Dresden; indeß die Zeichnungen davon stützen gerade kein besonderes Vertrauen in die Bestimmung ein. Erst im Tertiärgebirge kommen sie zur vollen Entwicklung. Gleich aus dem Pariser Grobkalke führt DeFrance einen *B. communis* an. Aber groß wird der Reichthum erst im jüngern Tertiärgebirge, Molasse, Subappenninenformation, Erag. Wie in den heutigen Meeren sind die verschiedensten Muscheln, Gesteinsgeschiebe und andere fremde Körper damit bedeckt. *B. porosus* Tab. 27 Fig. 24 Blumenb. Arch. tell. Tab. 1 Fig. 1. Der Kelch wird nicht hoch, und hat eine sehr breite Basis, die Oberfläche sehr starke Längsrundeln. Die Poren im Innern der Schale sind außerordentlich groß. Sie kommen im jüngern Tertiärgebirge von Osabrück auf Geschieben häufig vor. Poli's *B. stellaris* aus der Subappenninenformation von Italien ist davon wohl nicht verschieden, nur pflegt er etwas kleiner zu sein. Diese kleinen finden sich auch auf der *Ostraea canalis* der Molasse von Niederstogingen bei Ulm (Zieten, Verst. Tab. 37 Fig. 8), aber nicht eben häufig. *B. sulcatus* Lmf. aus der Molasse von Oberschwaben, aber auch sonst sehr verbreitet, hat noch die niedergedrückte Form von *porosus*, allein die Falten fehlen. Er erreicht in der Basis über 1" Durchmesser. *B. balanoides* Tab. 27 Fig. 23 Poli, von Oppenheim im Mainzer Becken. Sehr häufig auf Muscheln in der Subappenninenformation. Wird mehr cylindrisch, mit großer Oeffnung. Bei Oppenheim bildet er ganze Lager. *B. tintinnabulum* Tab. 27 Fig. 30 u. 31 Linné, Chemnitz Conchylienkabinet VIII Tab. 97 Fig. 28 u. 29 aus der Molasse von Oberschwaben, wo sie wie noch heute die lebenden zu den gemeinsten Formen gehören. Von Hausen bei Pfullendorf habe ich einzelne Exemplare bekommen, die 2" dick und 2 1/2" lang sind, also den größten

lebenden zur Seite gestellt werden können. Sie gleichen einer Kuschelle, oder einer aufgeblühten Tulpe. Bruchstücke davon findet man noch in den jüngsten Meeresbildungen Oberschwabens mit den Haifischzähnen zusammen. Ja ihre Zahl war so groß, daß das Diluvialgerölle darüber oft aus nichts als Bruchstücken dieser Muschel besteht. Die Schiffe, welche früher ohne Kupferbeschlag aus Ost- und Westindien kamen, waren oftmals mit der großen lebenden Seetulpe so überdeckt, daß sie dadurch im Laufe sehr behindert wurden, was den besten Beweis ihrer schnellen Vermehrung liefert; gerade so mußte es schon zur Zeit der jüngsten Molassebildungen Oberschwabens sein. Der Crag von England, die jüngsten Formationen in Südschweden bei Uddenvala, die amerikanischen jungen Tertiärformationen führen alle viele Balanuschalen.

*Acasta* nannte Leach ein Geschlecht, dessen Schalen wenig zusammenhängen, ihre Grundfläche biegt sich wie eine Patella nach außen, sie leben in Schwämmen. Eine *A. undulata* bildet Darwin aus dem Coralline Crag ab. Dagegen besteht die längsgerippte *Pyrgoma anglicum* von dort nur aus einem einzigen Stück, sogar am Deckel ist das Tergum mit Scutum jederseits verwachsen. Das Untergeschlecht gehört hauptsächlich warmen Meeren an, doch erwähnt Michelotti einer *P. undata* schon in der Subappenninenformation.

*Chthamalus Ranzani* hat einen häutigen Boden. Die sechs Valven sind fast gleich. Obgleich sie sich den Lepaditen mehr nähern als die Balaniten, so ist doch aus ihrer Familie nur eine einzige Species *Pachylasma giganteum* subfossil bekannt, die sich in der Glacialperiode von Scandinavien, Schottland und Canada ganz besonders üppig entwickelt findet.

*Coronula* Lmk. hat ebenfalls keine feste Unterlage, da sie sich in den Speck der Cetaceen einsenkt. Mit sehr dicken innen hohlen Schalenstücken, die unter einander sehr innig verwachsen, und einem Diadem mit sechs gleichen Längsstrahlen ähnlich sehen. *C. diadema* lebt hauptsächlich auf Wallfische des nördlichen Polarmeeres. Parkinson Org. Rem. III Tab. 16 Fig. 19 bildet bereits einen fossilen *Coronulites diadema* ab; er wird seitdem aus dem Red Crag von England öfter erwähnt. *Tubicinella* Lmk. auf der Haut der Wallfische des Südpolarmeeres bildet eine längliche längsgestreifte Röhre, zu welcher die sechs Schalenstücke innig verwachsen sind. Diese Röhre dringt tief in den Speck ein. Morren will eine *T. maxima* in der Kreide gefunden haben. *Creusia* Lmk. besteht nur aus 4 Stücken, und der Deckel aus zwei. Kleine auf Muscheln festsetzende Schalen. *C. verruca* (*Clitia* Leach, *Verruca* Strömii) kommt im nordischen Meere vor (Chemnitz, Conch. Tab. VIII Fig. 884), Sowerby bildet sie aus dem englischen Crag und der Glacialzeit ab. Darwin erhebt sie zu einer besondern Familie *Verrucidae*, welche den Lepaditen am nächsten stehen. Gerade zu diesen gehört die älteste *Verruca prisca* von Bosquet in den Mastrichter Schichten entdeckt, wo sie gleich kleinen Würzchen fremde Körper bedeckt.

*Bostrichopus antiquus* Goldf. N. Acta Phys. med. XIX 1 tab. 32 bildet ein merkwürdig Unicum, welches Herr Dannenberg im Grauwackenschiefer des Geistlichen Berges bei Herborn im Dillenburgischen entdeckte. Wahrscheinlich ein Kruster, dessen undeutlicher Körper jederseits in etwa 30 feingegliederte Fäden gehüllt ist. Die Zoologen sind über die Stellung nicht im Reinen. Goldfuß wollte Ähnlichkeit mit Rankenfüßlern wahrnehmen.

*Rotatoria* Rädertierchen, wegen ihrer Kleinheit von Ehrenberg zu den

Infusionsthieren gestellt, werden jetzt ziemlich allgemein als „Wimperkrebse“ angesehen, die jahrelang eingetrocknet beim Befeuchten wieder lebendig werden.

### Sechste Klasse:

#### Spinnen. Arachnidae.

Achtfüßer, die zwischen Krebsen und Insekten stehend niemals Flügel haben. Kopf und Brust sind noch verschmolzen, Fühlhörner fehlen. Unter dem Kopfe bestehen die Mundtheile aus ein Paar Oberkiefern (Mandibulae), am Ende meist mit einer Klaue oder Schere versehen, die zum Ergreifen der Beute dient; und einem Paar Unterkiefern (Maxillae), an deren Grunde jederseits ein gegliederter Taster (palpus) einlenkt, die wie die Hinterfüße bei Krebsen am weitesten hervorragen. Die unpaarige Unterlippe (Labium) liegt am verstecktesten. Die hintern Taster der Insekten sind hier in die vordersten Gangfüße verwandelt. Augen auf dem Kopfe einfach, aber in sehr verschiedener Zahl (2, 4, 6, 8, 10, 12) vorhanden, was für die Bestimmung von großer Wichtigkeit wird. Die Athmungsorgane im Hinterleibe lassen sich auf der Unterseite an spaltenförmigen Oeffnungen (Spiracula) erkennen, durch welche die Luft zu den Lungen (Lungenarachniden) oder Luftkanälen (Tracheenarachniden) eindringt. Die Körperhülle, mehr häutig als hornartig, eignet sich wenig zur Fossilität. Dennoch hat sie sich, zumal im Tertiärgebirge, erhalten. Immerhin gehören sie aber zu den seltenen Petrefakten in Sammlungen. Daher darf ich mich auch kurz fassen.

#### Eintheilung.

Erste Ordnung: *Pulmonariae*, athmen durch Lungen, 6—12 Augen, leben vom Raube der Insekten.

1. Familie. *Scorpione*, ohne Spinnwarzen, Körperbedeckung fest und hornartig, Hinterleib gegliedert.
2. Familie. *Taranteln*, ohne Spinnwarzen, Hinterleib gegliedert.
3. Familie. *Eigentliche Spinnen*, bilden die größte Gruppe mit ungliedertem Hinterleibe: die einen haben hinten unten vier Spinnwarzen und vier Lungen (Vogelspinne *Mygale*); die andern sechs Spinnwarzen und zwei Lungen, folglich auch nur zwei Luftlöcher, dahin gehören die *Webspinnen*, welche in einem Gewebe auf Insekten lauern, und die *Jagdspinnen*, welche herumschweifen und im Sprunge Insekten haßen.

Zweite Ordnung: *Tracheariae*, athmen durch Luftkanäle, weniger Augen, meist nur zwei.

1. Familie. *Afsterscorpione*, haben einen gegliederten Hinterleib, wie der bekannte kleine *Wüchterscorpion*.
2. Familie. *Afterspinnen* (*Phalangita*), sehr langbeinig.
3. Familie. *Affelspinnen* (*Pycnogonidae*), leben im Meere, stehen den Krebsen nahe.

4. Familie. Milben, jenes Heer meist kleiner mikroskopischer Wesen, häufig als Schmarotzer auf Thieren lebend.

1) Scorpione, *Scorpionidae*. Die Taster gleichen großen Krebs-schereen, auf den sechsgliedrigen unten mit vier Paar Spiraculen versehenen Hinterleib folgt ein langer sechsgliedriger Schwanz. Unter den auf dem Kopfe befindlichen Augen zeichnen sich immer zwei durch Größe aus, sie stehen einander am genähesten. Bei allen lebenden fanden sich dann noch kleinere davor. Der italienische *Scorpio europaeus* hat sechs Augen, der indische *Buthus* acht, der amerikanische *Centrurus* zehn, in Nordafrika kommt sogar ein *Androctonus* mit zwölf Augen vor. Sie leben nur in warmen und heißen Klimaten. Der von Holl angegebene *Scorpio Schweiggeri* scheint nicht im Bernstein, sondern im Copal zu liegen.

*Scorpio* des Steinkohlengebirges (*Cyclophthalmus senior*) Buckland Geol. and Min. Tab. 46', wurde bei Chomle ohnweit Radnitz südwestlich Prag vom Grafen Sternberg entdeckt. Zwölf Augen stehen in einem regelmäßigen Kreise, was der Name andeutet. Während bei allen lebenden Geschlechtern die Hauptaugen hinter den Nebenaugen stehen, stehen sie bei diesem fossilen davor. Obgleich der Schwanz zerbrochen ist, so beträgt die Länge des Stücks doch noch 32". Das Bruststück scheint viereckig zu sein, der Hinterleib acht Ringe zu haben. Eine 11" lange Scheere so gut erhalten, daß daran noch die Poren für die Ausmündung der Tracheen erkannt werden konnten. Bei genauer Unterjuchung fand sich auch ein Auge in einer Augenhöhle erhalten, die schwarze Hornhaut war glänzend und runzelig. Die Structur der Epidermis, aus zwei Schichten von regelmäßig sechsseitigen Zellen bestehend, sammt den eingefügten Haaren soll noch sichtbar sein. Ja an den Einkniefstellen des letzten Fußpaares waren auf dem Muttergestein sogar die Eindrücke von Muskelparthien erkennbar, an denen man deutlich die Insertionspunkte und die einzelnen Muskelbündel unterscheiden konnte. So berichtet wenigstens Corda in den Verhandlungen der Gesellschaft des vaterländischen Museums in Böhmen 1835.

Ein Afterscorpion (*Microlabis Sternbergii*), unsern Bücherscorpionen (*Chelifer*) nahe stehend, aber viel größer (15" lang), wurde später in denselben Steinbrüchen von Chomle entdeckt (Brons's Jahrb. 1841 pag. 854). Sonst kennt man aus andern Kohlengebirgen nichts Ähnliches. Scorpione in Böhmen zur Steinkohlenzeit dürften wohl ein wärmeres Klima als heute dort andeuten.

2) Afterspinnen, *Phalangita*, begreift jene langbeinigen Ranker mit kurzem ovalem Hinterleibe, die man Sommers so oft an schattigen Wänden beobachten kann. Sie verlieren die Beine leicht, wenn man sie anfaßt, welche sich dann noch Stunden lang bewegen. Solchen ähnlich hält Graf Münster feinen

*Phalangites priscus* Tab. 27 Fig. 26 Beiträge. I Tab. 8 Fig. 2—4, *Palpipes* Roth, von Solnhofen, wo sie ziemlich gewöhnlich vorkommen, in dessen sind sie fast alle außerordentlich undeutlich, wodurch Unsicherheit entsteht. Bei unsern Exemplaren kann man mit Bestimmtheit vier Paar mit Klauen versehene Füße unterscheiden, die durch ihre Stellung an einem fast kreisförmigen Körper einander gut correspondiren. Das würde mit Rankern wohl stimmen. Allein zwischen den zwei Vorderbeinen stehen zwei ziemlich lange dünne Taster. Ob auf der Hinterseite des Körpers die Zacken auch

noch etwas bedeuten, weiß ich nicht gewiß. H. v. Meyer (Palaeont. X. 299) nimmt sie als ein 5tes Paar schwächerer Füße, dann müßten sie zu den Krebsen gehören. An den Füßen erkennt man nicht einmal die Gliederung mit Sicherheit, obgleich bei vielen ein bräunlicher gelber Ueberrest von thierischer Substanz sich nicht läugnen läßt. Bronn (Jahrb. 1861. 561) brachte sie in die Nähe der folgenden

3) Affelspinnen, *Pycnogonidae*. Sie leben im Meere, und haben so viel Verwandtschaft mit Krebsen, daß sie Milne Edwards als Araneiformes (Krebsspinnen) zu den Laemodipoden pag. 329 stellt. Der Hinterleib auf einen Knotenförmigen Anhang zusammengeschrumpft, aber ihr Rumpf besteht aus vier Stücken, die wie Perlen hinter einander stehen, mit vier Paar langen Beinen, bei mehreren in Krallen endigend. Vor den Vorderbeinen stehen noch zwei lange Taster, die man bei fossilen leicht für ein fünftes Paar Füße nehmen kann. Blindsäcke des Magens dringen tief in die Füße ein.

*Pycnogonites uncinatus* Tab. 27 Fig. 28. Die Füße liegen zwar sehr dicht aneinander, doch kann man fünf Paare sicher unterscheiden, von denen viele deutlich mit Krallen endigen. Bei manchen sieht man sogar sechs Paare. Oester stehen zwei von den übrigen entfernt, wodurch die Länge des Leibes angedeutet sein könnte. Gar leicht durch sein Aussehen mit Palpipes zu verwechseln, mit denen sie zusammen vorkommen. Gray (Bronn's Jahrb. 1842 pag. 750) erwähnt von Solnhofen einen zehnfüßigen Arachniden dem Geschlecht Nymphon verwandt, vielleicht der unsrige.

4) Spinnen aus dem Süßwasserkalke von Aix in der Provence. Marcel de Serres erwähnt eines *Phrynus* (Geißelscorpion) aus der Gruppe der Taranteln, heutigen Tages in Brasilien lebend. Eine *Argyronecta* aus der Familie der eigentlichen Spinnen, welche auf stehendem Wasser schwimmen, und *Tegenaria*, das Geschlecht, wozu unsere gemeine Hausspinne gehört. Tab. 27 Fig. 25 ist eine Spinne von Buxland (Geol. and Miner. Tab. 46<sup>a</sup> Fig. 12) entlehnt, man sieht sie von der Unterseite, es treten fünf Spinnwarzen hervor. Wenn die Zeichnung richtig sein sollte, so wäre das ein merkwürdiger Unterschied, da die lebenden stets sechs haben. Gray erwähnt eines Afterscorpions (Chelifer) und Serres eines kleinen Phalangiten. Auch in den mit Schwefel durchdrungenen Tertiärschichten von Kadoboj in Croatien gibt es mehrere Spinnen, selbst die Braunkohle von Rott im Siebengebirge hat sie nicht ganz zerstört.

5) Spinnen im Bernstein. Berendt (die im Bernstein befindlichen organischen Reste der Vorwelt. Berlin 1845) führt 124 Species von Arachniden aus dem Bernstein an, die sämmtlich ausgestorben sein sollen. Sie gehören 51 Geschlechtern an, von denen 14 ebenfalls nicht mehr leben (Bronn's Jhrb. 1845 pag. 864). Die eigentlichen Spinnen bilden darunter die Hauptmasse. *Tegenarien*, die wie unsere gemeine Hausspinne sich ein horizontales Gewebe machen (*Thyelia* wird darunter ein ausgestorbenes Geschlecht genannt); *Epeiren* Kreuzspinnen, die ihr Netz in Scheibenform bauen, darunter eine kleine Gattung, die nur in Ostindien ihres gleichen hat; *Theridien*, welche sich so gern auf Bäumen und Sträuchern aufhalten, und dort verwirre Fäden spinnen; Krabbspinnen, wie *Thomisus* und andere, welche nur einzelne Fäden machen; Springer, aus der Gattung der Jagdspinnen, ihre Beute im Laufe erhaschend, darunter namentlich ein ausgestorbenes Geschlecht *Phidippus* mit vielen Species. Von ganz absonderlichem Habitus namentlich

auch durch die Größe der Fresszangen soll die gänzlich ausgestorbene Sippschaft der Archaea Koch sein. Unter den Asterscorpionen werden Chelifer und andere erwähnt. Von Asterspinnen kommen Ranker (Phalangium), Gonoleptes etc. vor. Selbst die kleinen Milben sind zahlreich vertreten: Landmilben wie Trombidium mit acht Lauffüßen in Gärten und Feldern lebend; gewisse *Acarus* die sich unter Steinen aufhalten; Holzböcke (*Ixodes*) in Wäldern und Gestrüpp zu Hause; Wassermilben mit acht gewimperten Schwimmfüßen und andere. Der kleine *Macrobiotus Hufelandi* verharret jahrelang scheinodt in Dachrinnen, und könnte daher leicht verwechselt werden.

### Siebente Klasse.

### Insekten. Insecta.

Die Haut (Cuticula) besteht aus einer festen eigenthümlichen stickstoffreichen Substanz (Chitin, von *χiton* Panzer), welche der Vermoderung (selbst der Kalilauge) ziemlichen Widerstand entgegensetzt. Kohlensäurer und phosphorsaurer Kalk vermehren noch die Verhärtung. Als Landbewohner dürfen wir sie vorzugsweise in den Süßwasserformationen erwarten. Daher finden wir sie auch zuerst in der Steinkohlenformation. Freilich kommen sie im Allgemeinen bloß sparsam vor; man hat demnach selten Gelegenheit, sie zu untersuchen, und selbst in den jüngsten Ablagerungen häufen sie sich nur an wenigen bevorzugten Punkten, wie in den Süßwasserkalken von Aix in der Provence und Kadoboj in Kroatien oder im Bernstein der Däniseeländer. Dennoch zeigt dieses Wenige schon an, daß auch diese Klasse in der Vorzeit reichlich vertreten sein mußte.

Insekten haben sechs Füße (Hexapoda), und meist vier Flügel. Der Körper zerfällt in Kopf, Brust, Bauch (Hinterleib). Sie athmen durch Tracheen, die an der Seite der Bauch- und Brustriinge mit einem Luftloch (Stigma) münden. Große Netzaugen, dahinter auf dem Scheitel öfter noch zwei bis drei Punktaugen, zwei sehr ausgebildete zum Tasten vielleicht auch Riechen dienende Fühler (Antennae). Fresswerkzeuge sehr complicirt: die zangenförmigen Overtiefer (Kinnbacken, Mandibulae) zeichnen sich oft durch besondere Stärke aus; die darunter liegenden Untertiefer (Kinnladen, Maxillae) sind zusammengesetzt und haben je zwei Taster (Palpi). Diese paarigen Mundtheile werden von der unpaarigen Oberlippe (labrum) und Unterlippe (labium) mit einem Lippentaster begrenzt. Bei Saugern sind diese Organe schwer zu entziffern. Beine bestehen aus vielen Gliedern: oben gelenken sie an den Körper durch die Hüfte (coxa), womit der Trochanter verwachsen; der Schenkel (Femur) ragt weit hervor, hat oben ein Kugel-, unten ein Charniergelenk; das Schienbein (Tibia) ist schenkelähnlich, aber dünner; endlich der Fuß (tarsus) meist aus fünf kurzen Fußgliedern bestehend, das Endglied trägt zwei Krallen. Die Insekten durchlaufen eine Verwandlung, d. h. aus dem Ei entsteht zunächst eine Larve (Kaupe, Made), aus dieser wird durch Häutung die Puppe, und aus der Puppe schlüpft erst das vollkommene Thier (Bild) heraus. Sie zerfallen in acht sehr natürliche Ordnungen:

#### A. Rager:

1. Käfer (Coleoptera, Scheidenflügler) mit harten hornartigen Vorderflügeln (Elytrae, Flügeldecken).

Duenstedt, Petrefacten. 2. Aufl.

2. Grillen (Orthoptera, Geradflügler) mit pergamentartigen Vorderflügeln, gleichsam häutige Flügeldecken.
  3. Immen (Hymenoptera, Hautflügler) mit vier wenig geaderten ungleichen Flügeln.
  4. Libellen (Neuroptera, Netzflügler) mit vier stark geaderten Flügeln.
- B. Sauger:
5. Wanzen (Hemiptera, Halbflügler), die Vorderflügel am Grunde pergamentartig.
  6. Schmetterlinge (Lepidoptera, Schuppenflügler) mit vier durch staubähnliche Schuppen bunten Flügeln.
  7. Fliegen (Diptera, Zweiflügler), die hintern Flügel zu Schwingkolben verkümmert.
  8. Läuse (Aptera, Ohnflügler), enthält alles Uebrige. Doch werden die Tausendfüßler (Myriapoda) neuerlich als eine besondere Klasse getrennt.

Für das Studium der fossilen Insekten sind zu empfehlen: Burmeister, Handbuch der Entomologie 1832, namentlich aber Oswald Heer, die Insektenfauna des Tertiärgebirges von Deningen und von Radoboj aus den neuen Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft 1846 u. 1849 besonders abgedruckt. Der erste Band enthält die Käfer, der zweite die Grillen, Immen, Libellen, Schmetterlinge und Fliegen. Siehe auch dessen „Umwelt der Schweiz. 1865.“ Resultate dieser mühsamen Untersuchungen gibt der Verfasser in Bronn's Jahrb. 1850 pag. 17. Hier heißt es:

„Die große Klasse der Insekten, welche  $\frac{1}{5}$  aller Thierarten in der jetzigen Schöpfung liefert, zerfällt in zwei Hauptabtheilungen: die *ametabolischen* Libellen (Gerad- und Halbflügler) mit unvollkommener Verwandlung haben keinen ruhenden Puppen-Stand; die *metabolischen* mit vollkommener Verwandlung und ruhender Puppe. Sehr beachtenswerth ist nun, daß wie bei den Pflanzen die Blüthenlosen, so bei den Insekten die Ametabolen zuerst auf unserer Erde auftreten. Die Wälder der ältesten Zeit wurden von baumartigen Farnen, Bärlappen, Equiseten gebildet, und in ihnen lebten von Insekten zuerst Heuschrecken und Blattläusen (beides Orthoptera), noch heute beherbergen unsere Bärlappen und Equiseten keine, und die Farnen nur äußerst wenige Insekten. Im Juragebirge stellen sich neben den genannten bereits Käfer, Ameisen und einige Fliegen ein, wogegen die Blütheninsekten, wie Bienen und Schmetterlinge, auch dieser Periode gefehlt zu haben scheinen. Erst in der Tertiärzeit scheint, wohl in Verbindung mit der Erschaffung der Laubbäume und der krautartigen Phanerogamen-Vegetation, die Insektenwelt in allen Ordnungstypen und in größerer Formenmannigfaltigkeit erschaffen worden zu sein. Während wir aus den frühern Erdperioden im Ganzen erst 126 Arten kennen, sind allein von den beiden tertiären Lokalitäten Deningen und Radoboj 423 bekannt geworden. Unter diesen finden sich alle sieben Insekten-Ordnungen der jetzigen Schöpfung; doch in andern Zahlenverhältnissen, als in der Jetztwelt. In dieser machen die Ametabolen etwa  $\frac{1}{10}$ , die Metabolen  $\frac{9}{10}$ . Von den Deninger und Radobojer Arten gehören 124, also mehr als  $\frac{1}{3}$  zu den Ametabolen. Wir sehen daher, daß auch in dieser Periode noch die Ametabolen verhältnißmäßig viel zahlreicher waren, als die Metabolen. Als neue Haupttypen treten die Schmetterlinge und Bienen ein; doch erscheinen sie erst in einzelnen wenigen Formen, wahrscheinlich weil nur



eine kleine Zahl krautartiger Blumenpflanzen vorhanden war, auf welche sie vorzüglich zur Nahrung angewiesen sind.“

Der Burbeckfalk von Wilt und Dorset zeichnet sich durch seinen Insektenreichtum ganz besonders aus. Bei *Nidgway* liegen *Flügeldecken* kleiner Käfer in solcher Menge auf den Platten zerstreut, daß sie nach Westwood (Quart. Journ. X. 391) nur durch Anschwemmungen erklärt werden können. Ihre Verstümmelung deutet vielleicht an, daß sie schon durch den Magen von Thieren giengen, wie man noch heute im Kröten- und Vogelmist die besten Erfunde machen kann. Sie tragen auffallend genug den Charakter gemäßigter Zonen an sich, nur Einzelheiten dazwischen, z. B. ein riesiger Ameisenflügel, deuten auf höheres Klima: so schwimmen nach Forbes die Flüsse des Atlas Muscheln vom gemäßigten Typus mitten in das africanische Glutland hinab. Glateriden und Buprestiden herrschen, aber nirgends weder Holzböcke noch Lamellicornier; und ganz vergeblich sieht man sich nach den riesigen Grasshüpfern der Tropen um.



Fig. 90.

Dr. Berendt (Bernstein organ. Reste Vorn.) hat uns den ganzen Reichthum von Insekten im Bernstein gezeigt. Doch wird im Handel Vieles für Bernstein ausgegeben, was in der That nur Copal, ein brasilianisches Pflanzenharz, ist, das die Insekten in ganz gleicher Weise einhüllt. Unter den Bernsteinen hat der Landbernstein die meisten, weil die Thierchen gewöhnlich an der Oberfläche sitzen, die beim Meeress Bernstein durch die Wellen abgerieben ist, oder kommen dennoch in diesem vor, so zeichnen sie sich durch besondere Größe aus. Die zartesten Theile, selbst Spinnweben mit Thautropfen sind von diesem merkwürdigen fossilen Harze umflossen. Alles Lebendige hatte Angst, und um sich der Gefahr zu entziehen, greift es nach fremden Gegenständen, im Augenblicke des Todes erfolgte sogar noch der Abgang von Excrementen! Mücken und Fliegen sieht man oft noch in der Vereinigung der Geschlechter, das hat seinen Grund in der festen Verbindung der Pärchen. Von Behaglichkeit und Kämpfen der Thiere, wie man früher wählte, sieht man nichts. Was man von Fischen und Fröschen im Bernstein angibt, ein Glaube, der schon im Alterthum existirte, beruht auf Betrug. Ein Hinderniß für die Beobachtung bilden die Inkrustationen (fälschlich Schimmel genannt): wenn die Reste naß eingehüllt wurden, konnte das Harz den Gegenstand nicht vollkommen umgeben, bei der Verdunstung des Wassers entstanden dann kleine Poren, welche das Bild bis zur Unkenntlichkeit trübten. Vieles kam aber schon zersezt in den Bernstein, und es erzeugte sich darum wirklicher Schimmel. Dester sind die Körper hohl und mit Wasser gefüllt, überhaupt erscheint nichts verbrüht, die Insekten schweben mit ausgebreiteten Flügeln in der Masse, als wollten sie davonfliegen.

## Erste Ordnung:

### Käfer. Coleoptera.

Die zwei Fühler am Kopf sechs- bis dreizehngliedrig, der Vorderkopf gewöhnlich stumpf, aber bei den Rüsselkäfern zu einem langen Rüssel aus-

gedehnt. Hinter dem Kopfe folgt der erste große frei bewegliche Brustring (Halschild, thorax); vom zweiten Brustringe sieht man außen nur eine erhabene Platte (Schildchen, scutellum) zwischen den harten Vorderflügeln (Flügeldecken), welche sich wegen ihres dicken Chitinpanzers am besten fossil erhalten haben; die hintern Flügel sind in die Quere geknickt, und werden so unter die Flügeldecken gezogen. Nach den Fußgliedern hat man sie in Pentamera (fünfgliedrige), Heteromera (vorn fünf-, hinten viergliedrig), Tetramera (viergliedrige) und Trimera (dreigliedrige) getheilt. Sie erleiden eine vollkommene Verwandlung. Die Larven haben meist sechs Beine. Die einen leben vom Raube der Insekten, andere von faulen thierischen Stoffen, wieder andere von Holz und Baumblättern, die meisten suchen in den Blüthen ihr Futter. Man nimmt wohl an 30,000 lebende Species an, das ist fast die Hälfte aller lebenden Insekten. Namen von fossilen zählt Bronn 847, nimmt man auch 1000 an, so gäbe das erst  $\frac{1}{50}$  der lebenden.

1) Käfer aus den Thoneisensteinen des Steinkohlengebirges von Coalbrook Dale von Buckland (Miner. and Geol. Tab. 46<sup>e</sup> Fig. 1 u. 2) abgebildet. Es sollen Rüsselkäfer sein aus der Familie der Curculioniden, welche als Pflanzenfresser besonders auf Wälder angewiesen sind. Der *Curculioides Ansticii* darunter ist überaus gut erhalten, und soll in einem gewissen Grade südamerikanischen Curculio-Arten gleichen. Vom Rüssel sieht man übrigens nichts. Auch in der Lettenkohle von Borarlberg fand Escher von der Linth Curculioniden.

2) Käfer des Lias. Murchison (Outline of the Geology of the Neighbourhood of Cheltenham 1845) zeigt im Lias von Gloucestershire zwei Insektenlager an, ein unteres und ein oberes. Brodie (a history of the fossils insects in the secondary rocks of England 1845) hat dieselben beschrieben. Die untern scheinen der Unterregion des Lias  $\alpha$ , die obern etwa den Posidonienschiefen anzugehören. Auch hier kommt ein Curculioides vor; ein Carabide aus der Gruppe der Läufer, und ein Dytiscide aus der Gruppe der Schwimmer, beide Fleischfresser. Mehrere Buprestiden, Prachtkäfer, die in unsern Breiten gegenwärtig nur schlecht vertreten sind, in den Tropen dagegen von außerordentlicher Schönheit leben. Die Larven stecken im Innern der Bäume, und wirken sehr zerstörend. *Elateriden*, darunter sogar ein *Elater vetustus* Br., der also von dem lebenden Geschlechte *Elater*, der Schmidt, bekannt durch sein großes Schnellvermögen, wenn er auf dem Rücken liegt, nicht unterschieden werden konnte. Ein *Scarabaeus* aus der Gruppe der Coprophaga (Mistfresser), die man so häufig auf Straßen im Mist sieht, und sogar ein Laubkäfer (*Melolontha*), wozu die bekannten Maikäfer gehören. Für uns besonders interessant sind die Thone des untern Lias von Müllingen im Aargau (Epoch. Nat. 552), worin Heer 23 Buprestiden von Brasilianischem und Madagaskarischem Typus, wie *Euchroma liasina* Heer (Zwei geolog. Vortr. pag. 19) fand. Es sind meist zerstreute kohlschwarze Flügeldecken, zum Theil so deutlich gezeichnet, daß selbst aus den glatten ein besonderes Geschlecht *Glaphyoptera* gemacht wurde. Eine Gl. *Pterophylli* fand Escher sogar in der Lettenkohle von Borarlberg, Jahrb. 1852. 204. Dazu kommen noch *Thurmannia*, *Carabites*, *Gyrinites*, *Megacentrus*, *Wollastonia*. Aber auch das lebende Geschlecht *Hydrophilus* schien schon vertreten. Dann würde bei Insekten dasselbe Statt finden, wie bei Muschelschalen, wo auch die heutigen Geschlechter frühzeitig sich einstellen. Urwelt der Schweiz pag. 86.

3) Käfer im Dolith von Stonesfield, zum mittlern braunen Jura gehörig. Schon Buckland (Geol. and Min. Tab. 46<sup>a</sup> Fig. 4—9) bildet eine ganze Reihe von Flügeldecken ab, welche Curtis alle für *Buprestiden* hält, die Flügeldecken sind längsgestreift, und zwischen den Streifen stehen einfache Punktreihen, das spricht freilich auch gut für Laufkäfer (*Carabiden*). Auch Brodie zeichnet drei solcher Prachtkäfer aus. Ferner sollen *Curculioiden*, *Cerambyciden* (*Prionus*), also ausgezeichnete Baumverderber darunter sein. Anderer nicht zu gedenken.

4) Käfer von Solnhofen im lithographischen Schiefer. Leider pflegen in diesen berühmten Kalkplatten wie im Purbeck von England die Käfer am schlechtesten erhalten zu sein, man ist häufig nicht einmal im Stande, auch nur die Ordnung zu bestimmen, zu welcher der Abdruck gehören möge, die Zeichnungen davon (Germar, Nov. Act. phys. XIX. 1 pag. 187, Münster Beiträge V pag. 78) vollends gleichen Schattenbildern, in denen man kaum den Umriss sicher erkennt. Doch sind einige recht deutlich, wie *Cerambycinus dubius* Germar l. c. Tab. 20 Fig. 9, Flügel unregelmäßig punktiert, das Halsschild breit viereckig, das Schildchen nicht eben groß, aber der Kopf fehlt. Einen der schönsten dort gefunden könnte man geradezu *Carabites* Tab. 31 Fig. 6 nennen, so ähnlich sieht er dem fleischfressenden Laufkäfergeschlecht *Carabus*. Er stammt von Mörsheim bei Solnhofen, wo die meisten Insekten jener Gegend vorzukommen scheinen. Man sieht die Rückenseite. Die sechs Bauchringe kann man deutlich unterscheiden, namentlich auch die Stelle, welche gegen die Brustringe absetzt. Sie sind sämmtlich fein vertieft punktiert. Die Flügeldecken mit zarten gedrängten Warzen bedeckt, die etwa wie bei *Calosoma* in Längsreihen stehen, etwa fünf bis sechs Reihen zeichnen sich darunter durch Größe aus. Am Außenrande sind die Flügel aufgeworfen, wahrscheinlich in Folge des erlittenen Druckes. Das Schildchen vorn zwischen den Flügeln scheint dreieckig zu sein. Ueber die Form des Halsschildes und Kopfes herrscht zwar einiger Zweifel, doch war das Mittelstück dick und hatte breite Flügel, der Kopfumriss seitlich kugelförmig. *Scarabaeoides deperditus* Tab. 31 Fig. 5 nennt Germar l. c. Tab. 23 Fig. 17 ein öfter bei Solnhofen gefundenes Insekt, was jedoch mit dem Koprophagen *Scarabaeus* wenig Verwandtschaft hat. Es liegt meist auf dem Bauche. Der Umriss des Hinterleibes gut erkennbar. Wenn die dicken Eindrücke vorn Fußpaare sind, so erinnern sie lebhaft an Wasser-scorpione *Belostoma*. Von der Fußsubstanz ist eine perlgraue Masse übergeblieben. Wäre es ein Käfer, so sollte man doch Reste von Flügeldecken erwarten. E. v. Heyden (Palaeontogr. I 99) bildet einen *Buprestiden* *Chrysobothris veterana* ab.

5) Käfer der Wälderthone. Daß einer so ausgezeichneten Süßwasserformation die Insekten nicht fehlen, stand zu erwarten. Brodie hat eine ganze Reihe abgebildet, darunter ein Laufkäfer *Carabus elongatus*, mehrere *Buprestiden*, *Curculioniden*, auch die räuberischen *Staphyliniden* mit schlankem Körper und kurzen Flügeldecken sind bereits vertreten; der *Coccinellen*, *Chrysomeliden* und anderer nicht zu gedenken. Desmoulin fand Flügeldeckel in Muscheln der Chloritischen Kreide von Rouen. Sonst hat die meerische Kreideformation keine Käferreste geliefert, ausgenommen daß Dr. Geinitz (Charakteristik der Kreide I Tab. 3—6) zerfressene *Dicotyledonenstämme* aus dem Quadersandstein von Welschhufe anführt. Das Holz soll in Quadersandstein verwandelt sein, darin Gänge und eiförmige *Coprolithen* (ebenfalls

aus Sandstein) von 2<sup>'''</sup> Durchmesser vorkommen, die auf einen *Cerambyx* deuten.

6) Käfer des Tertiärgebirges. Es sind fast ausschließlich die Süßwasserformationen desselben, welche Insekten enthalten. Die Braunkohle des Siebengebirges bei Bonn (am Dröberge bei Erpel) hat manchen Käfer geliefert, ihre Körperteile gleichen metallisch schimmernden Blättchen: *Lucanus*, *Meloe*, *Buprestis*, *Cerambyx* etc. zeichnen sich darunter aus. Nach Germar haben sie durchaus Aehnlichkeit mit den Käfern unserer Zone, die Arten schließen sich so eng an nordeuropäische und nordamerikanische an, daß es schwer hält, sichere Unterschiede zu finden. Nur vereinzelt kommen fernländische Formen vor, wie der *Hipporhinus Herii* Germar (Ztschr. deutsch. Geol. Ges. I. 62) von Aix, der mit südafrikanischen und neuholländischen Verwandtschaft haben soll. E. v. Heyden hat die Braunkohle des Siebengebirges (Kott), der Rhön (Sieblos) und der Wetterau (Palaeont. VIII. 1, V. 115, IV. 198) besonders auf Käfer untersucht, aber nur ein neues Geschlecht *Silicernius* bei Kott gefunden, was sich mehr südamerikanischen *Glateriden* nähert. Der Körper ist verhältnißmäßig schlank, aber von einer nähern Begründung durch Tarsen, Palpen etc. nicht die Rede. Das Braunkohlenholz ist nicht selten ganz mit dem Mist der Käferlarven erfüllt, wie z. B. auf dem Westerwalde (Tab. 31 Fig. 7). Die Zahl der tertiären Käfer überhaupt reicht an 800, die allein im Bernstein, bei Aix und Radoboj vorkommen. Darunter scheinen die *Buprestiden* die häufigsten Holzkäfer gewesen zu sein, während jetzt bei uns die *Bostrichiden* und in den Tropen die *Wockkäfer* (*Cerambyciden*) dem Holze am meisten schaden, beide aber im Tertiärgebirge noch an Zahl zurücktreten. Die nächtlichen *Tenebrioniden* fehlen bei Deningen, während sie bei Aix gut vertreten sind. Unter den Wasserkäfern herrschten die pflanzenfressenden *Hydrophiliden* vor, während die fleischfressenden *Dytisciden*, die heute bei uns und in den Tropen viel zahlreicher gefunden werden, entschieden zurücktreten. Unter jenen Pflanzenfressern wird bei Deningen sogar ein ausgestorbenes Geschlecht *Escheria* von Heer aufgestellt. Außerdem kommen dort die untergegangenen *Buprestiden* *Protogenia Füsslinia* und ein ausgezeichneter kurzflügeliger *Staphylinide* *Protactus* vor. Die Käferreste in den Süßwasserkalken, zumal bei Aix sind so vortrefflich, daß wir mit der Zeit eine sehr gute Kenntniß davon erhalten können. Die thierische härtere Kruste hat sich in schwarze leider nur zu bröckliche Substanz verwandelt, auf der man die Zeichnung und Gliederung öfter so gut wie bei getrockneten Exemplaren sehen kann. Buckland (Geol. Min. II tab. 46<sup>''</sup> Note) erwähnt sogar einen in Chalcedon verwandelten *Buprestis* mit Antennen und Beinen von Japan.

## Zweite Ordnung:

### Grillen. Orthoptera.

Sie gehören zu den Ametabolen, denn Larve und Puppe sind dem vollkommenen Insekte fast ganz ähnlich, nur fehlen die Flügel und Flügeldecken, oder es sind doch nur bei der Puppe die Anfänge vorhanden. Unterkiefer am Grunde einen eigenthümlichen Helm. Flügel mit vielen Nerven durchzogen, die oben außerdem fast pergamentartig. Grashüpfer, Heuschrecken, Maulwurfsgrillen, Schaben, Ohrwürmer bilden die Haupttypen.

1) Im Kohlengebirge von Wettin bei Halle kommen Oberflügel von Schaben (Blattidae) vor. Germar (Münst. Beiträge V pag. 90 Tab. 13) hat sie ausführlich beschrieben. *Blatta* lebt in der Dunkelheit mehr an trocken als feuchten Orten, wie unsere *Bl. orientalis* bei Bäckern, ist ein Polyphage, d. h. sie frisst alles, was ihr vorkommt. Da sie sich gern auf Schiffen einnistet, so hat sie sich weit über die Erde verbreitet. Man kennt nur Oberflügel aus den Schieferthonen, welche durch die Art ihrer Erhaltung den Fiederblättchen von Fahren so gleichen, daß sie unter dem Namen eines Fahrentrauts *Dictyopteris* beschrieben sind. Indes hat der Aderverlauf etwas sehr Bezeichnendes Tab. 31 Fig. 16: eine Hauptader läuft dem Vorderrande ziemlich parallel, von der nach vorn Nebenadern fächerförmig weggehen; eine zweite Hauptader im Grunde der ersten entspringend läuft in einem Bogen dem Hinterrande zu. Im Winkel beider zeichnet sich das sogenannte Rückensfeld aus, in welchem nur lange Adern stehen, die im Grunde der Gabel entspringen. Germar macht vier Species von einer ausgestorbenen *Blattina*; Goldenberg (Palaeontogr. IV. 21) glaubt dem noch mehrere aus dem Thoneisenstein von Lebach beifügen zu können. Germar fand auch Spuren eines Grillenflügels *Acriditis carbonatus* l. c. Tab. 13 Fig. 5, womit also der Typus der Heuschrecken beginnen würde; Goldenberg den 3 Zoll langen und fast zollbreiten Flügel einer Laubheuschrecke *Gryllacris lithanthraca* aus dem Kohlenschiefer bei Saarbrücken.

Auch im Vias Englands erwähnt Brodie Blattiden und Grylliden, Heer (Urw. Schweiz tab. 7 fig. 1) eine *Blattina formosa* im Aargauer Vias  $\alpha$ , welche den Kohlenformen noch nahe stehen soll.

2) Im lithographischen Schiefer von Solnhofen kommen zwar mehrere Orthopteren vor, allein man findet selten mehr als den Umriß, und auch diesen meist in kaum sichtbaren Spuren. Vor allen zeichnen sich die Heuschrecken (Locustidae) mit ihren vertical stehenden nur am äußersten Grunde ausliegenden Flügelbecken aus: Germar zeichnet eine *Locusta speciosa* N. Act. Leop. XIX Tab. 21 Fig. 1, deren Abdrücke gegen 5" lang werden; kleiner ist *L. prisca* Germ. l. c. Tab. 21 Fig. 3, sehr an unsere grüne Heuschrecke (*L. viridissima*) erinnernd. Dr. Hagen (Palaeont. X. 104) zeichnet eine kleine *L. amanda* besonders aus, die auch im englischen Purbeck vorkommen möchte. Die Größe der Flügel, welche weit über den Hinterleib herausragen, unterscheidet sie von *Phaneroptera Germari* Münst. Beitr. V Tab. 9 Fig. 2. Nicht blos die Flügel, sondern namentlich auch die Größe der Hinterschenkel bezeugt den Bau der Heuschrecken. Feinere Vergleichen mit lebenden lassen sich kaum anstellen. *Grillites dubius* Germ. Münst. Beitr. V Tab. 9 Fig. 3 scheint sich dagegen durch die größere Dicke des Hinterleibes mehr an die Achetidae anzuschließen. Doch sind die Hinterschenkel sehr schwach gemalt. *Chresmoda obscura* Germ. N. Act. XIX Tab. 22 Fig. 4 nimmt sich in der Figur abenteuerlich aus, soll aber zu den Mantiden gehören. Gewicht ist jedoch auf solche Deutung wohl nicht zu legen. Eine Blattide *Blabera avita* Hayden (Palaeont. I. 100) hat Ähnlichkeit mit dem im warmen Amerika lebenden Geschlechte.

*Blatta* und *Acheta* werden auch aus der Wälderformation angeführt.

3) Im Tertiärkalke von Radoboj, Aix, Deningen und im Bernstein sind etwa 30 Species bekannt geworden, darunter *Blatta*, *Forficula*, *Lo-*

custa, Acheta, Grylotalpa, und selbst eine nur in wärmern Gegenden lebende *Mantis*, wie *M. protogaea* Heer von Deningen beweist.

### Dritte Ordnung:

#### Immen. Hymenoptera.

Erleiden die vollkommenste Verwandlung, und haben zum Theil die zärtlichste Sorgfalt um ihre Brut. Sie werden daher auch wohl an die Spitze der Insekten gestellt. Die meisten tragen vier mit Andern nehförmig durchgezogene Flügel, wovon die vordern viel größer sind als die hintern. Vielen fehlen die Flügel auch gänzlich, bei andern nur dem Weibchen oder den Geschlechtslosen. Ameisen, Bienen, Schlupf- und Gallwespen zc. gehören zu dieser Ordnung. Da sie vorzugsweise Blumen lieben, so waren sie wohl auch an deren späteres Auftreten gebunden.

Zwar gibt Germar (Nov. Act. Leop. XIX. 1 Tab. 22. 10) schon im Solnhöfer Schiefer ein ausgestorbenes Geschlecht *Apiaria antiqua*, und Münster (Beiträge V Tab. 9 Fig. 5 und Tab. 13 Fig. 10) eine *A. lapidea* an, welche durch ihre Form an das Bienengeschlecht erinnern soll, indeß fehlt es den Abdrücken an aller sichern Schärfe, wie wir das so oft in jenen Schiefen zu beklagen haben. Dagegen spielt die Ordnung im Tertiärgebirge eine wichtige Rolle, weicht hier aber schon mehr von den lebenden ab, als das bei den niederen Insekten der Fall ist. Vor allem

die Ameisen, welche Heer in Hinsicht auf Zahl und Form so sehr auszeichnet. Männchen und Weibchen sind zur Zeit der Begattung geflügelt, sonst ungeflügelt, wie die Geschlechtslosen. Von Deningen und Radoboj allein 60 Arten bekannt, viele gibt es bei Aix und im Bernstein, während gegenwärtig man in Europa etwa über 40 kennt. Fast alle Geschlechter der Jetztzeit kommen vor, aber auch noch eine ausgestorbene ausnehmend kurzleibige *Imhoffia* und eine mit zweiknotigem Abdominalstiel versehene *Attopis*. Bei Radoboj bilden sie die Mehrzahl aller Insektenreste, einzelne Steine sind ganz damit bedeckt, sogar auf einem Stück  $\frac{1}{2}$  Duzend Arten durcheinander (Bronn's Jahrbuch 1850 pag. 25)! Man wird hier unwillkürlich an die Ameisenmasse der Tropenwälder erinnert, die in Hinsicht auf Anzahl alles Maß überschreiten, und dem Reisenden zur größten Plage werden. Westwood (Quart. Journ. X. 388) führt aus dem Furbeckfalk einen verstümmelten Zolllangen Flügel an, welcher einer gigantischen *Myrmica* nahe steht.

Von Schlupfwespen, gegenwärtig die Hauptzahl der Hymenoptera bildend, kommt dagegen nicht viel fossil vor. Da dieselben ihre Larven hauptsächlich in Raupen legen, Schmetterlinge aber auch nur selten da sind, so könnte man die Sache dadurch erklären. Heer gibt neun Arten an. Merkwürdiger Weise kommt neben den Schlupfwespen schon das Ichneumoniden-Geschlecht *Hemiteles* vor, welches seine Eier in die bereits im Raupenleibe lebenden Schlupfwespenlarven legt, so daß also diese auffallende Ordnung der Dinge schon in der Vorzeit eingeleitet war. Blumenbienen, Holzbienen, namentlich auch eine Hummelart *Bombus grandaevus* (Radoboj), Wespen im Bernstein und Süßwasserfalk, sogar Honigbienen *Apis adamtica* Heer Urv. Schw. 386 zeigen, daß die Insektenwelt der ufrigen durchaus gleicht.

## Vierte Ordnung:

## Libellen. Neuroptera.

Gehören theils (Wasserjungfern, Termiten) zu den Ametabolen mit unvollkommener Verwandlung, und diese reichen daher wieder in die alte Zeit hinab; theils zu den Metabolen (Phryganiden, Sumpflibellen, Ameisenlöwen zc.). Ihre großen netzförmig geäderten Flügel, verbunden mit einem schlanken Leibe geben gute Unterscheidungskennzeichen. Aus dem Süßwasserkalke des Steinkohlenegebirges von Coalbrookdale bildet Murchison (Sil. Syst. pag. 105) bereits einen etwa  $2\frac{1}{2}$ " langen und gegen 1" breiten Flügel mit netzförmigen Adern ab, welcher mit der nordamerikanischen metabolen Sumpflibelle *Corydalis* die nächste Verwandtschaft zeigen soll, sie heißt daher *C. Brongniarti*. Die ausgestorbene *Dictyoneura* Goldenberg Palaeont. IV. 33 aus dem Kohlenschiefer von Saarbrücken scheint zu derselben Familie zu gehören. Bei uns leben jetzt nur noch kleine Sorten. Von hervorstechender Wichtigkeit jedoch zeigen sich vor allen die

Libellulida Tab. 31 Fig. 1 — 4 Wasserjungfern auch Odonata genannt, weil die Rinnlade mit zwei Reihen Hornzähnen bewaffnet ist. Mit ausgezeichneten Netzflügeln, schlankem Leibe und stark hervorquellenden Augen. Sie lieben feuchte Orte, wie Fluß- und Seeufer, und ihre dickleibigen kurzgeflügelten Larven leben im Wasser. Daher findet man diese so häufig in den Sumpfformationen des jüngern Tertiärgebirges. In den ältern Formationen dienen besonders die großen nicht selten schön gezeichneten Flügel zur Unterscheidung. Schon aus dem Lias von Cheltenham werden die drei lebenden Geschlechter *Libellula*, *Aeschna*, *Agrion* aufgeführt. Brodie (Quart. Journ. 1849. 31) hat die beste dieser „Dragon flies“ aus dem „Upper Lias“ genau untersucht, wohl allgemeine Aehnlichkeit mit der in England lebenden *Diplax* gefunden, aber namentlich in der Stellung der kleinen Dreiecke wieder so viel Abweichungen, daß er sie zu einem besondern Untergeschlecht *Heterophlebia dislocata* erhebt. Die berühmte „Dragon-fly“ von Stonesfield mochte selbst Westwood (Quart. Journ. X. 380) nicht genau bestimmen. Dagegen nennt Heer (Urw. Schw. pag. 86) den Flügel einer *Aeschna Hageni* aus dem Lias  $\alpha$  der Schambelen schon die

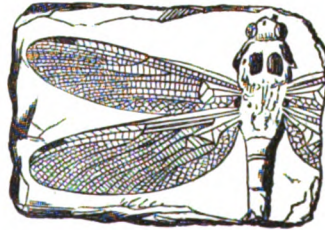


Fig. 91.

„Urgroßmutter unserer Wasserjungfern“, so wenig weicht das Geäder vom lebenden Gattungstypus ab. Besonders aber verdienen die Libellen (Schladenvögel der Arbeiter) von Solnhofen Auszeichnung. In der Herzogl. Leuchtenbergischen Sammlung zu Pappenheim (jetzt in München) finden sich aus den dortigen Schiefen Exemplare, die in Beziehung auf Erhaltung der Flügel alle Erwartungen übertreffen: man kann darin nicht bloß den Verlauf der feinsten Nerven verfolgen, sondern sogar ein bedeutender Rest thierischer Substanz ist zurückgeblieben. Auch Münster's Zeichnung (Weir. V Tab. 9 Fig. 1), von der wir Tab. 31 Fig. 1 eine Copie machten, gibt wenigstens einen Begriff von dem Nervenverlauf, wenn es der Abbildung auch bedeutend an Treue



fehlt. Wurmeister macht über die Nerven eine interessante Bemerkung: am Vorderflügel zieht sich von dem zweiten Hauptnerv ein kleiner Ast nach hinten, und bildet die Basis eines kleinen markirten Dreiecks; bei allen lebenden findet man in diesem Dreieck nur fünf Maschen (Fig. 4), bei fossilen dagegen sieben (Fig. 3). Sie übertreffen die lebenden um ein Gutes in Beziehung auf Größe, wie das Bild Epoch. Nat. pag. 600 von 0,200 Spannweite (*Aeschna gigantea* Grm.) zeigt. Nach Charpentier sollte das Geschlecht mehr mit *Aeschna*, als *Libellula* stimmen. Allein Dr. Hagen (Palaeont. X. 96) meint beweisen zu können, daß das feine Geäder durchaus ohne Analogie mit lebenden sei, stellt eine lange Liste von 27 Formen auf, worunter viele neue Geschlechter figuriren, die aufzuführen hier zu weitläufig sein würde. Außerdem werden von Eichstedt Termiten und Eintagsfliegen erwähnt.

*Libellula Oeningensis* Tab. 31 Fig. 8 König. Aus dem Süßwassertalke von Denningen. Auf diese in großer Zahl aber leider immer undeutlich vorkommende Larve haben bereits Scheuchzer, Knorr und Andere aufmerksam gemacht. Unsere Abbildung gehört schon zu den größern. Man kann die acht Leibesringe wenigstens hinten gut zählen, der letzte endigt mit drei Stacheln, doch bleibt der mittlere stets undeutlich. Heer hat sie in zwanzig Species aus drei Gattungen unterzubringen gesucht. Hagen aus der Braunkohle von Rott beschrieben.

Termiten (*Termes* Linn.) sind noch merkwürdiger als die Libellen. Ihre zarten Flügel haben vorzugsweise schwache Längsadern. Sie leben heute nur in warmen Ländern gesellschaftlich wie Ameisen zusammen, bauen künstliche Wohnungen, und nähren sich von Pflanzenstoffen. Goldenberg führt 2 Zoll lange Flügel von Kohlentermiten auf, sie setzen im Jura von Solnhofen und Wälderthon fort, kommen aber in besonderer Auszeichnung zu Radoboj vor. Charpentier bildet von dort einen *T. pristinus* (Nov. Act. Leop. XX. 1 Tab. 23) ab, dessen lange Flügel am Grunde die charakteristischen zwei dicken Nerven haben. Eine Art von Radoboj ist größer, als irgend eine der lebenden. Auch von Denningen, in der Braunkohle von Rott und aus dem Bernstein sind bekannt. Im letztern fand Pictet eine kleine *Embia antiqua*, wie sie nur in den Tropen bekannt ist.

Außer diesen kommen freilich noch viele andere vor. Schon im Lias wird eine *Panorpa liasica* Mant. (*Orthophlebia*) unterschieden, die unsern lebenden Schnabelfliegen durchaus verwandt sein soll. Florfliegen (*Perla prisca*) stecken im Bernstein. Jedoch besonderer Erwähnung verdienen noch die

Indusientalke, welche in den Süßwassertalcken der Auvergne Bausteine von 6' Mächtigkeit bilden, die sich über viele Quadratmeilen erstrecken. Wolf nannte sie *Indusia tubulata* (Ann. du Mus. 1810. XV pag. 392), und hielt sie für Gehäuse der metabolen Phryganea, welche sich die Larve aus allerlei fremdartigen Gegenständen zusammenklebt. Die fossilen Röhren sind etwa 14''' lang und 3''' dick, an einem Ende mit sphärischer Grenzfläche geschlossen. Andere erheben dagegen Zweifel, und allerdings kommen in den Süßwassertalcken oft hohle Röhren vor, die einen andern Ursprung haben. Die zarten am Rande behaarten Flügel mit feinen Längsadern kommen schon im Wälderthon vor. Der Bernstein umhüllt sogar noch ein *Amphientomum paradoxum* Pictet (Traité Paléont. tab. 40 fig. 27), was bei lebenden Geschlechtern nicht untergebracht werden konnte.



## Fünfte Ordnung:

## Wanzen. Hemiptera.

Ametabolische Schnabelinsekten, worunter die Wanzen mit lederartiger Substanz an den Oberflügeln obenanstehen. Nach ihrer Lebensweise zerfallen sie in Wasser- und Landwanzen. Dazu gesellen sich dann Cicaden, Schild- und Blattläuse. Germar (Nov. Act. Leop. XIX. 1 Tab. 22 Fig. 7) bildet eine *Nepa primordialis* von Solnhofen ab, die mit dem lebenden Wassermanzengeschlecht gut übereinstimmt; wie auch die schmalere *Belostoma elongatum* Germ. l. c. Tab. 22 Fig. 6. In der Braunkohle des Siebengebirges sollen sie ganz die Größe der tropischen erreichen (Wanzen, Fauna Insectorum Europae), ebenso in Denningen B. speciosum Heer. Dagegen gehört *Pygolampis gigantea* Germ. l. c. Tab. 22 Fig. 8 zu den Waldbewohnenden Rothwanzen aus der Familie der Redwiaden, sie hat einen länglichen schmalen Körper, und lange dünne Beine, wie ein Kanter. Ein Flügel von *Ricania hospes* Germ. l. c. Tab. 23 Fig. 18 soll auffallend an die tropischen Fulgorellen erinnern, wozu der berühmte brasilianische Laternenträger gehört. Mehrere kleinere liegen im Bernstein. Cicada Murchisoni erscheint schon im englischen Pias. In den Wälderthonen von England werden selbst Blattläuse (*Aphis Valdensis* Brod.) erwähnt, die aber auch bei Aix und nebst Schildläusen im Bernstein liegen.

## Sechste Ordnung:

## Schmetterlinge. Lepidoptera.

Die Kinnladen in einen langen spiralen Saugrüssel verwandelt. Erleiden mit die vollkommenste Verwandlung, indeß hat ihr Körper so wenig feste Masse, daß das mit ein Hauptgrund für ihr sparsames Auftreten sein mag. Bereits hat Schröter eine *Sphinx* aus dem Solnhofen Schiefer abgebildet, die Schlotzheim *Sph. Schroeteri* nannte, doch bleibt die Deutung dieses schlechten Abdruckes außerordentlich zweifelhaft, das Thier mag vielmehr zur *Apiaria* pag. 376 gehören, nach Hagen's Vermuthung sogar eine Wasserwanze sein. Germar beschreibt von Eichstedt *Tineites lithophilus* (Münster, Beitr. V Tab. 9 Fig. 8), soll aber Termes sein. Wollte doch Sternberg aus der Art, wie manche Steinkohlenspflanzen angefressen sind, Motten vermuthen. Bei Kehlheim hat Hr. Dr. Oberndorfer Dinge entdeckt (Tab. 31 Fig. 17), die man wohl für Raupen nehmen könnte: es sind nicht bloß Abdrücke, sondern sogar noch thierische Reste daran zu sehen. Allein die Erfunde stehen sehr vereinzelt. Selbst im Tertiärgebirge liegt nur wenig, doch nennt schon Charpentier einen Flügel von *Sphinx atavus* von Radoboj, auf dem noch die Farben als dunkle Flecke angedeutet waren. Andere wollen darin keinen Abendfalter, sondern einen Tagfalter *Vanessa* erkennen. Eine kleine *V. vetula* liegt in der Braunkohle von Rott sehr deutlich mit aufgerichteten Flügeln. Heer kennt bereits *Noctuites*, *Phalaenites* von Radoboj und einen *Bombycites Oeningensis*; darunter haben zwei große Ähnlichkeit mit ostindischen Arten. Auch der Bernstein schließt ein. Bei Denningen kam sogar eine einzige dicke Raupe (B. Büchli) vor.

## Siebente Ordnung:

## Fliegen. Diptora.

Sie erleiden eine vollkommene Verwandlung, und lassen sich in wohl erhaltenen Exemplaren an ihren zwei Flügeln zwar leicht erkennen, doch besteht im übrigen mit den Immen große typische Verwandtschaft. Die ältesten Spuren sollen im englischen Lias und Solnhofer Schiefer vorkommen, freilich ist *Musca lithophila* Germ. und *Asilicus lithophilus* an das lebende Raubfliegengeschlecht *Asilus* erinnernd nicht besonders zum Ueberzeugen geeignet. *Sciara prisca* Grm. N. Act. Phys. med. XIX tab. 23 fig. 11 könnte eine Eintagsfliege sein. Winzige Mücken fand Brodie im Wälderthon. Dagegen liegen im Tertiärgebirge die prachtvollsten Exemplare. Sie zerfallen in zwei große Gruppen: Mücken mit langen und Fliegen mit kurzen Fühlern. In der Jetztwelt gibt es fast sieben Mal so viel Fliegen als Mückenformen, in der Vorwelt machen sich die Zahlenverhältnisse anders, die Mücken herrschen vor: einmal wohl, weil sie hauptsächlich Wälder und feuchte Localitäten lieben, sodann mag auch ihre Individuenzahl, die die der Fliegen weit übertrifft, mit beigetragen haben. Sie erfüllen die Luft oft wie finstere Wolken, während die Fliegen sich mehr auf Blüthengewächsen versingeln. Besonders reich sind die Blumenmücken (*Bibionidae*) vertreten, deren Larven in der Erde leben. Heer kannte schon 35 Arten, während ganz Mitteleuropa nur 44 darbot, ja die Gattung *Bibio* selbst enthält 22 fossile Species, während in Europa nur 18 vorkommen. Zwei stimmen mit der südamerikanischen Gattung *Plecia*, und zwei Geschlechter (*Bibiopsis* und *Protomyia*) mit 11 Species sind sogar ausgestorben. Auch Pilzmücken (*Mycetophila*) und Schwebfliegen (*Syrphus*), noch jetzt über den ganzen Erdkreis verbreitet, stellen sich zeitig ein. Stechmücken, Bremsen, überhaupt Fliegen, die warmes Blut trinken, kommen noch nicht vor. Reich an Mücken und Fliegen sind namentlich auch die Bernsteine, die ganz besonders geeignet waren diese zarten Thierchen zu umhüllen. Gallmücken haben auf Pappelblättern von Deningen Spuren hinterlassen.

## Achte Ordnung:

## Aptora. Dhnflügler.

Die Zuckergäste (*Lepismida*) und Gabelspringer (*Podurida*) mit sechs Beinen und ganz ohne Verwandlung kommen zahlreich im Bernstein vor, sogar ausgestorbene Geschlechter *Acreagris* und *Glessaria*, doch könnte man letztere auch für eine Larve halten. Es gehört dahin auch der kleine Gabelspringer *Desoria*, welcher auf dem Gletschereis lebt. Die Läufe sind ebenfalls ametabol, dagegen entstehen die Flöhe aus Maden. Marcel de Serres will schon bei *Nix* einen *Pulex* gefunden haben.

**Myriapoda** Tausendfüßler bilden eine ziemlich getrennte Abtheilung. Ihr Leib besteht wie bei Crustaceen aus festen Ringen, allein sie athmen durch Tracheen, gleich den wahren Insekten. Manche darunter gleichen ihrem äußern Habitus nach bis auf einen gewissen Grad Trilobiten (*Zephronia*

ovalis Gray). Man unterscheidet hauptsächlich zwei Familien: Julida jeder Körperring mit zwei Paar Beinen und Scolopendra jeder mit einem. Beide kommen im Bernstein vor. Aber Germar (Münst. Beitr. V Tab. 9 Fig. 9) beschreibt auch einen *Geophilus proavus* von Kehlheim zu den Scolopendren gehörig. Obgleich das hintere Ende fehlt, so hat das Stück doch 78 kurze Fußpaare. Noch älter ist *Xylobius Sigillariae* Dawson (Quart. Journ. 1860. 271) aus dem Kohlengebirge von Nova Scotia, lange für eine federdicke anderthalbzöllige Larve gehalten, doch ist die Ähnlichkeit mit den doppeltfüßigen Juliden zu groß.

## Achte Klasse.

### Gliederwürmer. Annulata.

Wurmformige gegliederte Thiere. Statt der Füße mit Borsten. Sie haben einen ausgezeichneten Blutverlauf in einem geschlossenen Systeme von Arterien und Venen. Da die meisten nackt sind, so findet sich von ihnen nichts erhalten: wie Blutegel (*Hirudo*), Regenwürmer (*Lumbricus*), oder die im Meeresande sich aufhaltenden Seeraupen (*Aphrodite*), Meerescolopendren (*Nereis*) und Andere; wenigstens ist das, was von ihnen angegeben wird, noch zweifelhaft. Nur eine Ordnung ragt hervor, die

### Tubicolae. Röhrenwürmer.

Leben im Meerwasser auf oder in fremden Körpern, und machen sich zu ihrem Schutze eine Röhre, die sie nicht leicht verlassen. Der wurmförmige Hinterkörper gedrängt gegliedert, und in der Kopfgegend stehen zwei unverhältnißmäßig groß gefiederte schön gefärbte Kiemen büschelförmig (Meerpinsel) heraus, zwischen deren Basis ein trompetenförmiger Fortsatz sich findet, der beim Hineinziehen des Thieres die Röhre wie ein Deckel schließt.

*Serpula* Linn. bildet sich wie die Muscheln eine Kalkröhre mit Anwachsstreifen, welche sich auf fremden Körpern festsetzt. Im alten Gebirge bis zum Muschellalk liegen noch sehr wenige, selbst im Bias treten sie erst sparsam auf. Dagegen wird die Sache im mittlern Braunen Jura plötzlich anders, alles ist mit den schmarogenden Serpulen bedeckt, wie in den heutigen Meeren. Die Schalen gewinnen insofern an Bedeutung, doch hält es schwer sichere Merkmale aufzustellen. Lamarck hat mehrere Subgenera gemacht, die sich jedoch ohne Thiere kaum sicherstellen lassen.

*S. lumbricalis* Tab. 31 Fig. 26 Schl. Petref. pag. 96, limax Goldf. Petr. Germ. Tab. 67 Fig. 12. Ob Lamarck's *Vermilia*, dessen Thier sich mit einem runden Deckel in die Röhre schließt? Sie gleicht allerdings einer kriechenden Schnecke, die fein beginnt, sich aber in ihrem Verlaufe schnell verdickt. Am Rücken erhebt sich ein vertikaler Kamm, und zur Anheftung auf fremden Gegenständen breitet sie eine Kalkplatte aus, die ihre Unterlage wie eine Schnecke den Boden berührt. Das Loch innen vollkommen rund. Im mittlern Braunen Jura bedeckt sie insonders den *Belemnites giganteus* in zahlloser Menge, erreicht einen größten Querdurchmesser von  $\frac{3}{4}$ " (*grandis* Goldf.). Wenn sie sich frei erhebt, so wird ihr äußerer Umriß rund. Auch

in andern Formationen, wie im Lias, im obern Weißen Jura bei Nattheim, ja selbst im Tertiärgebirge wiederholen sich sehr ähnliche Formen. Finden die Röhren keine Unterlage, so krümmten sie sich, wie ein Schneckenhaus, aber die einen links, die andern rechts (Fig. 25), wie es ihnen geschickt war (*convoluta* Goldf.). So lange diese Umgänge sich an einander legen, haben sie oben noch einen Kamm, zuletzt geht das Ende aber frei hinaus, und wird innen kreisrund. Diese freien Enden werden über 1" lang, und brechen leicht ab. Die Lethäa nennt sie *Vermetus nodus*, das ist nicht richtig.

*S. planorbiformis* Tab. 31 Fig. 37 Goldf. Petr. Germ. Tab. 68 Fig. 12. Aus den Lacunosenfichten an der Loche bei Balingen. Gehört auch zu den einkämmigen. Wenn sie sich fest an fremde Körper anschmiegt, so bildet sie eine Scheibe mit einem gefranzten großen Limbus, und nur am Ende fehlt dieser Anhang, sobald die Röhre frei hinaustritt. Schmiegt sie sich nicht an fremde Körper, so sieht sie ganz anders aus (*trochleata* Goldf. l. c. 68. 13); dem Thiere werden also organische Anwüchse, wenn es dieselben braucht.

*S. nummularia* Tab. 31 Fig. 27 Schloth. Petref. pag. 97, spirulæa Emf. Aus der subalpinischen Tertiärformation vom Kressenberg, Castell Gomberto bei Vicenza u. Gewöhnlich eine ausgezeichnete Scheibe mit hohem Kämme, ein Ansatzpunkt am Anfang der Windung bei den Meisten vorhanden, woraus man sieht, daß die meisten links gewunden sind. Die Mündung schnürt sich zuletzt zu einem runden Loche zusammen, und verläßt dann den Umgang. In der Lethæa zum *Vermetus* gestellt.

*S. tricristata* Tab. 31 Fig. 9 Goldf. Petr. Germ. Tab. 67 Fig. 6 aus dem obern Lias. Klein, hat drei Kämme und mehrere Querstübe, die stehengebliebenen Mundsäumen entsprechen. Solche dreikämmigen setzen übrigens auch in dem mittlern Braunen Jura fort (Tab. 31 Fig. 10), wenn schon ein wenig anders aussehend (*tricarinata* Goldf. 68. 6), selbst im Hilsthon am Rauthenberge (Tab. 31 Fig. 11) finden sie sich und merkwürdiger Weise immer neben den einkämmigen. Ja man kann das Verhältniß fast genau bis in die Jetztwelt verfolgen, Beweis genug, daß Veränderungen nur höchst allmählig Statt gefunden haben. *S. quinquangularis* Tab. 31 Fig. 39 Goldf. 68. 8. Von Nattheim. Drei Kämme pflegen sich darunter auszuzeichnen, die zwei äußern werden häufig undeutlich, und durch die rohe Vertiefung entstellt. Winden sie sich ein, wie Tab. 31 Fig. 38, so treten vollends die 4ten und 5ten zurück, man glaubt dann eine ganz besondere Species zu haben.

*S. tetragona* Tab. 31 Fig. 12 u. 13 Sw. Min. Conch. Tab. 599 aus dem obern Braunen Jura, besonders mit *Belemnites giganteus* und *Amm. Parkinsoni*. Klein, eine ausgezeichnete viereckige Mündung, anfangs auf das verschiedenste gewunden, flach, trochusartig, oder auch gar nicht, das Ende streckt sich, daher findet man so häufig abgebrochene gerade Stücke. Dieser Typus setzt ausgezeichnet in die weiße Kreide fort, wird nur größer, *S. articulata* Tab. 31 Fig. 14 Sw. Hier kommen dann weiter 5—7 kantige von bedeutender Größe vor.

*S. omphalodes* Tab. 31 Fig. 15 Goldf. Petr. Germ. 67. 3. Aus dem obern Uebergangsgebirge der Eifel. Sind klein, sitzen mit einer Seite fest auf, haben scharfe Anwachsstreifen, und winden sich stark spiralförmig. Solche Schälchen bildet Murchison als *Spirorbis Lewesii* bereits aus dem

mittlern Uebergangsgebirge ab. Sie finden sich im Kohlentalk, Zechstein (S. Permianus Ring), Muschelkalk (S. valvata Goldf.), und erinnern lebhaft an die kleine so häufig auf Seepflanzen sitzende *S. spirorbis* Linn. (*Spirorbis nautiloides* Umf.), so daß also die Faunen der ältesten Formation schon heutige Typen andeuten.

*S. gordialis* Tab. 31 Fig. 18—24 Schloth. Petref. pag. 96. Wurmstein Alcyonium vermiculare Scheuchzer. Ihre Röhre wird mehrere Fuß lang, ist drehrund und windet sich in den mannigfaltigsten Formen. Fein wie ein dünner Draht fangen sie an, erlangen aber im Verlauf die Dicke eines starken Bindfadens. Da sie sich jedoch meist zu Knäueln häufen, so läßt sich das Anwachsen schwer nachweisen. Das Thier nahm nur den obern Theil der Röhre ein, weil ihm die hintern Stücke zu eng wurden. Jura und Kreide haben die Hauptformen. Es ist zwar nicht wahrscheinlich, daß die Unzahl von Modificationen alle der gleichen Species angehören, doch darf man es kaum wagen, sie zu trennen. Die ersten größern Formen finde ich im mittlern Braunen Jura mit den Sternkorallen. Kann man sie auch nicht in ihrem ganzen Verlaufe verfolgen, so doch aus der Gruppierung schließen, daß die feinsten Fäden die Anfänge der dicksten sein müssen Tab. 31 Fig. 19—21. Es ist *flaccida* Goldf. 69. 6. Auffallend regelmäßig zeigt sich zuweilen eine scheibensförmige Aufwicklung Tab. 31 Fig. 24. Martini (Conchylien-Kabinet I Tab. 3 Fig. 20 \*) hat ganz ähnliche unter den lebenden abgebildet. So verirrt die Haufen auch fein mögen, so kann man sich doch oftmals fest überzeugen, daß die Stücke nur einem einzigen Individuum angehören Tab. 31 Fig. 23. Es lassen sich dafür Beispiele von Nattheim und aus der jüngern Kreide aufführen, und immer findet sich dann an unversehrten eine Stelle mit feinem Faden, wo das Thier zu wachsen anfangt. In der Kreide kommt öfter eine Art von Proliferation vor (Tab. 31 Fig. 22): die Röhre hört plötzlich auf, und eine viel dünnere tritt aus ihrer Mündung, die dann allmählig wieder an Dicke zunimmt. Formen nach Art der *gordialis* gebaut greifen zwar tief hinab, man findet sie in den Numismalkalken und Turnerithonen des Rias, im Muschelkalk liegen etwa stricknadel-dicke zolllange Röhren und selbst aus dem belgischen Bergkalk bildet de Koninck eine *Serpula Archimedis* ab. Größere Verbreitung scheinen sie aber nicht zu erreichen.

*S. socialis* Tab. 31 Fig. 28 Goldf. Petr. Germ. 69. 12. Wird häufig zur gedeckelten *Galeolaria* Umf. gestellt. Lebt in Gesellschaft, die Röhren bilden daher Bündel, welche sich zu groben Maschen in einander schränken. Diese Maschen findet man aber selten, vielmehr nur die einzelnen auseinander gefallenen Bruchstücke. Kleinere Röhren laufen neben den größern, wie man namentlich an den Löchern auf dem Querschnitte sieht. Die größten Röhren liegen im obern Braunen Jura außerordentlich häufig. Kleiner sind sie bereits in der Kreideformation, aus der sie schon Parkinson (Org. Rem. III Tab. 7 Fig. 2) abbildet. Unsere Fig. 29 stammt vom Salzberge bei Quedlinburg. Endlich noch feinschöner kommt sie lebend als *S. filograna* vor, woraus Berkeley ein besonderes Geschlecht *Filograna* machte. Wieder ein treffliches Beispiel, wie Formentypen aus alter Zeit bis heute sich erhalten haben.

Die Grenzen der Serpulitenschalen sind oft schwer mit Sicherheit zu ziehen. Auf der einen Seite kann man abgebrochene kurze gerade Röhren

leicht mit *Dentalium* verwechseln, auf der andern gibt es kein ganz sicheres Unterscheidungsmerkmal von *Vermetus*. Letztere wurden bis in die neueste Zeit hinein immer mit *Serpula* verwechselt. So ist *Serpula intorta* Tab. 31 Fig. 33 aus der Subappeninenformation ein *Vermetus*, sie ist rechts gewunden. Ebenso die dicke *S. polythalamia* Tab. 31 Fig. 32, ebendaher, deren Thier sich durch zierliche Querscheidewände stets aus der Schale hebt.

*Terebella* nennt Cuvier Thiere, die sich aus Muscheln und Sand Röhren zusammentheben. Ähnlich macht es auch Lamarck's *Pectinaria*. Auf den Schwämmen des mittlern Weißen Jura kommen mehrere Zolllange Röhren vor, die aus Kalksand zusammengeliebt zu sein scheinen. Die brüchige Masse sieht Kalkuffartig aus. Goldfuß (Petr. Germ. Tab. 71 Fig. 16) hat sie als *Ter. lapilloides* abgebildet, die unfrige Tab. 31 Fig. 30 sieht ganz gleich aus, und stammt von der Alp. Auch *Sabella* zu vergleichen, die ihre lederartigen Röhren mit Uferschlamm umhüllt.

*Arenicola* der Sandwurm bohrt sich (wie unser Regenwurm) an den Küsten im Schlamm und Sande Gänge, die mit Schleim geglättet werden. Man findet nun zwar in vielen Gebirgen ausgezeichnete schlangenförmige Röhren, von Federkiel- bis Armbdicke, in welchen sich sogenannte stängliche Absonderungen durch Ausfüllung erzeugen, die beim Schlage herausfallen. Allein von Structur ist nichts zu sehen, es bleibt daher immer eine gewagte Sache, solche Produkte zu classificiren: wie z. B. *Tubifex antiquus* Plien. Württ. Jahrb. I. 159 federkieldicke Röhren, die an der Unterseite vom grünen Keuper sandstein hängen. Andere bohren Muscheln an: so findet man oft in Belemniten röhrenförmige Gänge, fein und grob. Hr. v. Hagenow hat einige davon *Talpina* genannt, sie sind Petref. Deutschl. Tab. 28 Fig. 1 und Tab. 30 Fig. 37 abgebildet. Nicht minder problematisch blieb bis heute die

*Lumbricaria* Tab. 31 Fig. 34. So nannte Goldfuß jene bekannten wurmförmigen Dinge im Solnhöfer Schiefer, die schon Bajer und Knorr (Merkwürb. I Tab. 12) gut abbildeten, und die Schlotheim bereits *Lumbricites* nannte. Man pflegt unter diesem Namen die verschiedensten Dinge zu begreifen, daher denn auch die verschiedenen Ansichten. Ein Theil derselben sind entschieden Gedärme von Fischen (Cololithen, Coprolithen) Tab. 31 Fig. 31. Diese zeigen innen eine perlgraue steinmarkartige Masse, worin auch wohl, wie das Goldfuß schon richtig erkannte, Bruchstücke von unverdauten Thierresten liegen. Sie werden nur wenige Zoll lang, und krümmen sich meist plötzlich und stark, ihre Dicke etwa wie ein Rabenfederkiel und drüber. Die Analyse wird phosphorsauren Kalk darin geben. Sie finden sich in großer Zahl, öfter noch zwischen den Rippen der Fische in ihrer natürlichen Lage. Ganz etwas anderes sind die langen

*L. intestinum* Tab. 31 Fig. 34 Goldf. Petr. Germ. Tab. 66 Fig. 1. Sie bestehen aus Kalkspath, der auf seiner Oberfläche ein feinkörniges Aussehen hat, und gleichen allerdings einem dünnen Darm, namentlich auch in Hinsicht der vielen Einschnürungen. Allein schon abgesehen von allem andern sind sie für Fischdärme viel zu lang. Wenn sie in Knäueln zusammengewickelt daliegen, kann man sie zwar nicht mit Sicherheit messen, allein man findet doch meist nur einen Anfang und ein Ende, woraus man schließen darf, daß sie gewöhnlich bloß ein Individuum bilden. Der stärkste, welcher mir vorkam, ist über 2" dick, und 20" lang. Von diesem kann man dann

etwa bis auf  $\frac{1}{8}$ ''' Dicke alle möglichen Zwischenstufen verfolgen. Wer anders Species unterscheiden will, der mag sechs machen, die von  $\frac{1}{8}$ ''' zu  $\frac{1}{8}$ ''' zunehmen. Beim ersten Anblick läßt sich zwar eine Aehnlichkeit mit *Serpula gordialis* nicht verkennen, indessen sind sie in allen ihren Theilen gleich dick, was bei *Serpula* nicht sein kann. Goldfuß hält sie daher für nackte Schnurwürmer, wie *Nemertes*, die über Tage zusammengeballt zwischen Steinen im Meere leben; Borlasia an der französischen Küste erreicht über 50 Fuß Länge. Holothurien sollen ihren Darmkanal von Zeit zu Zeit ausspeien. Siebel (Ztschr. ges. Naturw. 1857. 387) meint nun beim Solnhöfer eine solche Protholothuria gefunden zu haben, die sterbend ihren Darmkanal ausspie, und das war eine Lumbricaria! Dennoch möchte es wohl auf falschen Deutungen beruhen. Sie finden sich nicht blos in Bayern, sondern auch in Schwaben, aber stets in den gleichen Kalkplatten.

*L. filaria* Tab. 31 Fig. 35 Goldf. l. c. Tab. 66 Fig. 6 Solnhöfen. Gleicht einem verwirrten Knäuel von feinem Zwirnsfaden, der gewöhnlich aus weißer sogenannter Montmilk besteht, mit einem oder mehreren ausgezeichneten Längsstreifen, so daß der Faden aus mehreren Trümmern zusammengesetzt erscheint (conjugata Goldf. 66. 5), einzelne Punkte, Nadelstichen gleichend, sind nicht constant. Bald läuft nur ein Faden, bald laufen mehrere neben einander fort, und machen gemeinsame Schlingungen. Immer sieht man an einem Stück mehrere Enden, so daß die Haufen aus vielen Individuen bestehen. Der zarte Bau so feiner Organe zeigt, wie viel sich in jenem Schiefer erhalten konnte, denn offenbar hatten die Thiere nur wenige feste Bestandtheile. Man dürfte daher wohl die Originale davon unter den Entozoen vermuthen, da die *Filaria* und andere in den Krebsen lebende Entozoen viel äußere Aehnlichkeit darbieten. Auch die zarten hornigen Fäden des *Gordius* bringen aus den Insektenkörpern ins freie Wasser. Merkwürdig genug besteht die *L. conjugata liasica* Zura pag. 242 aus dem Posidonien-schiefer von Holzmaden aus einer schwarzen hornigen Masse, auch scheint sich der Schwanz plötzlich zu verdünnen.

*Hirudella angusta* Müntz. Beitr. V Tab. 1 Fig. 5 von Kehlheim. Die Zeichnung beweist eigentlich wenig, doch glaubt Münster darin ein Thier aus der Familie der Blutegel wieder zu erkennen. Ich habe Tab. 31 Fig. 36 etwas Aehnliches von Solnhöfen abgebildet, woran nicht blos die Form, sondern die überaus bestimmte Ringelung auffällt; das Ganze gleicht aber mehr einem getrockneten Regenwurme, als einem Blutegel.

Wir sind hier am Ende der Gliedertiere auf einem Gebiete angelangt, wo von fester Beobachtung nicht mehr die Rede sein kann. Indes verdienen doch solche Aehnlichkeiten nicht ganz mißachtet zu werden. So fuhr Murrayson (Sil. Syst. Tab. 27) aus den Cambrian Rocks, wo es sonst an organischen Resten noch ganz fehlt, einen *Nereites Cambrensis*, *Nemertites Olivanti* und *Myrianites Macleayii* an. Richter in Saalfeld (Zeitschrift deutsch. geol. Ges. I. 456) malt sie aus der Grauwacke von Thüringen ab, wo man ein 1000' mächtiges Thonschieferglied Nereitenschiefer heißt. Die Zeichnungen scheinen manches Auffallende zu haben, allein ein solcher Aufwand von Namen war unnöthig, denn wahrscheinlich wiegen solche Dinge nicht mehr, als etwa die vermeintlichen Schlangen, welche Schmidt (Leonhard's mineral. Taschenbuch 1807 Tab. 1) aus der Grauwacke von Dillenburg oder Walch Merkw. III Tab. 11 aus dem Muschelstalle von Jena abbildete. Auch die Schuppen

vermeintlicher Aphroditen (Pettlee, Report. Londond. 362) von Fermanagh sind kaum deutungsfähig. Es mag dazu Organisches mit beigetragen haben, allein so lange die Structur fehlt, fehlt für die Vergleichung jeder feste Anhaltspunkt. Dieser Uebelstand wird bei der folgenden Thierklasse wieder ganz gehoben, weil wir es da mit festen Muscheln zu thun bekommen. Daher zogen auch diese von jeher in besonderem Grade die Augen auf sich, und lieferten für die Gebirgseintheilung die festeste Handhabe.

---



## C) Schalthiere.

Symmetrische und unsymmetrische Schnecken und Muscheln.

Sie umfassen ein großes Gebiet von Formen, die besonders ihren Wohnsitz im Meere aufgeschlagen haben: von nackten und beschalteten kennt man fossile Ueberbleibsel. Die Haut der Thiere heißt Mantel. Derselbe sondert aus Drüsen kohlen-sauren Kalk (Kalkspath und Arragonit) ab, welcher von organischen Zellen (Conchiolin) umhüllt ein festes Gehäuse bildet, worin die Thiere sich ganz oder doch zum Theil zurückziehen können. Die periodische Vergrößerung der Schale kann man auf der convexen Außenseite an den Anwachs-linien verfolgen. Die Schalenbewohner sind zum Theil so hoch organisiert, daß sie über den Gliederthieren stehen. Cuvier vereinigte alle als

### Neunte Klasse:

#### Weichtiere. Mollusca.

Nur wenige leben auf dem Lande und athmen durch Lungen, die meisten athmen im Wasser durch Kiemen. Je nachdem sie aber dem Salz-, Brack- und Süßwasser, den Küsten oder der Hochsee angehören, nehmen sie Merkmale an, die für die Theilung der Formation von Belang werden können. Da die ältesten Ablagerungen Meeresbildungen waren, so finden wir ihre Schalen schon in den ersten Schichten, welche lebendige Geschöpfe aufweisen. In der Jetztwelt unterscheidet man folgende sieben Ordnungen:

##### I. Mit Kopf.

- Erste Ordnung: *Cephalopoda*, Kopffüßer. Kopf mit fleischigen Armen umgeben.  
Zweite Ordnung: *Pteropoda*, Flossenfüßer. Der Mantel erweitert sich jederseits zu einer flügel-förmigen Flosse.  
Dritte Ordnung: *Heteropoda*, Kielfüßer. Nur ein flossenförmiger Rudersfuß mitten längs des Bauches.  
Vierte Ordnung: *Gasteropoda*, Bauchfüßer. Kriechen auf der fleischigen Sohle des Bauches.

##### II. Ohne Kopf.

- Fünfte Ordnung: *Brachiopoda*, Armfüßer. Jederseits ein franziger Arm, zwischen denen der Mund liegt.  
Sechste Ordnung: *Conchifera*, Muschelthiere. Zwischen den zwei großen Mantellappen tritt ein fleischiger Fuß hervor.  
Siebente Ordnung: *Tunicata*, Mantelthiere. Ein knorpeliger oder leder-

artiger Mantel mit zwei Oeffnungen für Mund und After. Wegen ihrer niederen Nervenbildung auch Molluscoïden genannt.

Zu letztern werden gegenwärtig auch die Bryozoa, Moosthierchen, gestellt, welche lange für Korallen galten. Dem Petrefaktologen sind vorzugsweise vier Ordnungen wichtig, die wir nach der Form der Schale folgendermaßen eintheilen:

- a) Symmetrische, d. h. solche, die sich durch eine Ebene in eine linke und rechte Hälfte theilen lassen:
  - 1) symmetrisch Einschalige (Cephalopoden), deren Schale meist zierlich gekammert ist.
  - 2) Symmetrisch Zweischalige (Brachiopoden), die innen ein überaus wichtiges Knochengerüst haben.
- b) Unsymmetrische, d. h. solche, die sich durch eine Ebene nicht halbiren lassen:
  - 3) unsymmetrisch Einschalige (Gasteropoden), ihre Schale windet sich in excentrischer Spirale (Schneckenlinie).
  - 4) Unsymmetrisch Zweischalige (Conchiferen), keine der beiden Schalen halbierbar.

Die Symmetrischen lieben vorzugsweise die Hochsee, oder den tiefen Meeresgrund (Terebrateln), dies mag mit eine Ursache sein, warum in der Vorkwelt die symmetrischen Formen so vorzugsweise sich entwickelt haben, daß das Lebende dagegen nur ein Verschwindendes ausmacht. Wer schlagende Beispiele für die Veränderung der Geschöpfe im Laufe der Zeit sucht, findet sie hier in großer Fülle und wunderbarer Mannigfaltigkeit.

### Erste Ordnung:

#### Cephalopoda, Kopffüßer.

Nächtliche Thiere getrennten Geschlechts, Männchen aber seltener als Weibchen, und die nackten in der Jetztwelt bei weitem vorherrschender als die mit Schalenhülle. Am Kopfe treten die Augen groß hervor, und der Mund enthält zwei hornige schnabelartige Kiefer, um welche die fleischigen Arme einen Kreis bilden. Sie haben eine breite fleischige Zunge, die zum Theil mit feinen stacheligen Zähnen bedeckt ist. Die Kiemen liegen in einem Sacke, zu welchem drei Eingänge führen: mit den äußern athmen sie das Wasser ein, mit dem mittlern, welcher in einen Trichter sich verlängert, stoßen sie das geathmete Wasser so heftig aus, daß sie sich durch den Gegendruck des Strahls pfeilschnell rückwärts bewegen können. Leben nur im Meere, zeitweis gefellig, und kommen dann in ungeheuren Schaaren an die Küsten, daraus erklären sich die Berge von Ueberresten, welche in den verschiedenen Formationen liegen. Der Magen der Delphine bildet eine wichtige Fundgrube für seltene Arten. In meiner „Petrefaktenkunde Deutschlands“ Tübingen 1846—49 habe ich sie ausführlich abgehandelt. Da sie schon in die ältesten Formationen hinabgehen, so liefern sie für die Sonderung der Schichten eine wichtige Handhabe. Wir wollen sie in drei Haufen zerfallen:

A. *Dibranchiata* mit zwei Kiemen, und meist ohne äußere Schale, aber

oft mit einem innern Muschelstück. Die Arme haben Saugnäpfe. Eine Dintenblase.

- B. *Tetrabranchiata* mit vier Riemen, einer äußern Schale und viel Armen ohne Saugnäpfe. Keine Dintenblase.
- C. *Belemnæa* stehen zwischen beiden mitten inne, doch wird ihr Verhältniß am leichtesten gemacht, wenn man sie am Ende abhandelt, da wir in der Jetztwelt keine bestimmten Analoga mehr finden. Sie hatten ebenfalls keinen Dintenbeutel.

### A. *Cephalopoda dibranchiata*.

Zwar nackt, allein ihr compacter Mantel mit eigenthümlichen Zellen (Chromophoren) häuft so viel Kalk an, daß sich davon oft ein kenntlicher Niederschlag mit Muskelstructur im Schiefer findet. Alle haben einen Dintenbeutel, der in den Hals des ringsgeschlossenen Trichters mündet. Diese Dinte, reich an Kohlenstoff, hat sich in manchen Schichten noch so schwarz erhalten, daß sie die feinste Tusche liefert. Schon die Alten (Cicero) schrieben damit, und lange Zeit diente sie zur Bereitung der „Sepia“. Arme mit Saugnäpfen versehen, mit welchen sie ihre Beute um so sicherer fassen; daran sitzen zuweilen Haken von Hornsubstanz, die man auch bei fossilen mehrmals fand. Da die Thiere von Krebs- und Muschelschalen leben, die sie mit ihren hornigen Schnäbeln zerbeißen, so erkennt man nicht selten auch noch den Inhalt des Magens. Das wichtigste Organ bleibt jedoch für uns der Schulp, ein kalkiges oder horniges Schalenstück, welches in einer besondern Kapsel in der Rückenhaut seinen Sitz hat. Es setzte der Verwesung den meisten Widerstand entgegen. Dibranchiatenreste treten zuerst im mittlern Eias auf, denn *Palaeoteuthis* pag. 275 ist ein Fisch.

I. *Octopoda* um den Mund mit acht gleichlangen Armen, die eine außerordentliche Länge erreichen, während der Leib einer runden Blase gleicht. *Octopus*, der berühmte Polyp des Aristoteles, hat nicht einmal ein Schalenstück im Rücken, und auch nur eine kleine Dintenblase. Leben einsam (ein Männchen und Weibchen) in Felsenklüften, sind aber kühne und gefräßige Räuber, denn ganze Haufen von Muschelschalen, Krebschalen und Fischgräten verrathen das Nest. *O. vulgaris* von der Normannischen Küste, einer großen Spinne gleich, spannt mit seinen Armen zehn Fuß, während Körper und Kopf noch nicht einen Fuß Länge erreichen. Obgleich nur ein weicher schlatteriger flossentloser Fleischklumpen, so ruht doch darin eine Kraft, welche seit jeher die Bewunderung auf sich zog. Plinius hist. nat. 9, 8 läßt einen solchen, dessen 30 Fuß lange Arme man nicht umklammern konnte, zu Carteja an der Meerenge von Gibraltar ans Land spaziren, um die Fischteiche zu plündern. Erlagen kann die Sache kaum sein, weil Lucull einen Rest 700  $\mathcal{R}$  schwer davon aufbewahrte. Noch neuerlich wurde ein 5—6 Meter langer bei den Canarischen Inseln gesehen (Compt. rend. LIII. 1265). Ja Montfort, welcher mit Vorliebe, aber auch Leichtgläubigkeit diesen Gegenstand behandelt, bildet eine Votivtafel aus der St. Thomaskapelle zu St. Malo ab (Buffon de Sonnini Moll. tom. II pag. 271), wo ein solcher Riesenspolyp ein ganzes Schiff in den Grund zu ziehen droht. Der Sagen von den Kraken gar nicht zu erwähnen. Fossil kennt man den *Octopus* nicht, er war freilich dazu am wenigsten geeignet. *Argonauta Argo* Linn. der Papiernautilus,

ist ein Achtfüßer mit dünner spröder Schale, ohne Kammern, symmetrisch, spiral gewunden, und wellig gebuchtet, so daß die Ausfüllungen ähnliche Rippen zeigen wie die Außenseite der Schale. Das Thier schaut über den Kiel hinaus, und schlägt seine hintern geflügelten Arme, welche den Kalk absondern, über die Schale, so daß diese gleichsam eine innere wird. Lange hat man gemeint, der Cephalopode darin habe sich dieser Schale nur bemächtigt, schon Mutian sagte dem Plinius (hist. nat. 9, 49), daß im Propontis ein Segelfisch lebe, der sich in eine Muschel setze, um sich mit Schiffen zu vergnügen. Bei stiller See senke er die Flügelfüße herab, und schlage damit, wie mit Rudern. Wenn aber ein günstiger Wind einlade, so strecke er sie als Steuerruder aus, indem er die Mundscheibe der Luft entgegenbreite. Daher gieng im Alterthum die Fabel, daß der Menich von ihm das Schiffen abgesehen habe, und Aristoteles nannte ihn geradezu Nautilus (Schiffer), doch wird jetzt dieser Name seit Belon fälschlich einem andern übertragen. Das Thier gehört entschieden zu der Schale. Die Männchen sind nur ein Zoll lang und ohne Schale. Eine stark entwickelte Armspitze (Hectocotylus) trägt den Saamen, reißt aber leicht los und bleibt beim Weibchen zurück, wo sie von Chiaje entdeckt für einen Schmarogermurm *Trichocephalus acetabularis* gehalten wurde. Eine Species lebt im Mittelmeer (Argo), eine andere in Indien (hians), wie die dünne zerbrechliche Schale andeutet, stets auf der Hochsee und nicht an den Küsten. Im jüngern und mittlern Tertiärgebirge Italiens kommt eine fossil vor, die der indischen näher steht, als der jetzt dort lebenden. Eichwald's mikroskopische *A. Zborzewskii* aus Podolien ist ein Foraminifere (Leth. rossica III. 7).

II. *Decapoda* mit zehn Armen, von denen zwei retractil und größer sind als die übrigen (man sagt acht Füße und zwei Arme). Auf dem Rücken befindet sich frei in einer häutigen Kapsel ein Knochen, horniger oder kalkiger Natur. Der Dintenbeutel größer als bei Octopoden. Viele Species stellen sich im Frühjahr an den Meeresküsten in ungeheuren Schaaren ein, wo sie von Delfininen und Albatrossen wegen ihres schmackhaften Fleisches verfolgt werden.

### 1. *Sepia* Arist. Tab. 32 Fig. 2.

Ein kräftiges Thier, das einzige Geschlecht mit complicirtem kalkigem Schulp (Sepientknochen), die an manchen Küsten in Masse angespült werden, und im Handel „weißes Fischbein“ heißen. An diesen Schulpen (Tab. 32 Fig. 1) muß man vier Stücke unterscheiden: a) das Schild (bouclier) bildet die Rückenseite und besteht aus zwei Schichten spröder Kalkmasse, die durch eine Hornlamelle von einander getrennt werden. Das untere Ende geht in einem zierlichen Stachel aus, welchen man mit einer Belemnitenscheibe zu vergleichen pflegt; b) der Bauch besteht aus zarten Kalkschichten, die den größten Theil der concaven Schildmulde einnehmen. Man zählt bei alten über 200, zwischen welchen labyrinthisch gewundene Säulenreihen stehen, die das Ganze federleicht machen; c) die Gabel bildet einen schmalen parabolischen Streif, der ebenfalls aus übereinander gepackten Schichten besteht, die ihre obern Enden den untern der Bauchschichten zuzuhren; d) die Hornbedecke scheint unten nur zum Schutze des Stachels da zu sein. Der Schulp steckt auf dem Rücken des Thieres frei in der Haut, öfter bricht sogar der

Stachel unten durch die Haut durch. Der Körper des Thieres ist plump und längs der Seiten geht ein schmaler Flossenstreif hinab. *S. officinalis* kommt mit Eintritt des Frühlings in großen Zügen an unsere Küsten, Schulpe und Körper ohne Kopf flottiren in Menge auf dem Meere, weil die Delfine ihnen hauptsächlich den Kopf abbeißen; der Körper mit den kalkigen Knochen und der schwarzen Dinte mag ihnen nicht schmecken. Fossil kennt man dagegen nur wenige. Doch liegen im Grobkalke kräftige Untertheile, die Cuvier schon richtig deutete. D'Orbigny hat daher die Hauptspecies *S. Cuvieri* (Deshayes, Coq. foss. Tab. 101 Fig. 7—9) genannt. Prächtig erhaltene Unterenden sind bei *Damery* gar nicht selten. Den etwas knieförmigen hinten schneidigen Stachel zielt auf der Vorderseite ein kräftiger gestrahlter Limbus, wie bei lebenden. Hinten senkt sich dagegen mit löcheriger Oberfläche ein comprimierter Sack hinab, in dessen glänzender Vertiefung Reste von Scheidewänden zu stehen scheinen, die aber offenbar nur die Schichtung der Bauchlamellen andeuten. Demungeachtet hat sie Edwards (Palaeont. Soc. 1849 pag. 29) als *Belosepia sepioidea* aus dem Londonthon von Sheppy abgebildet, wozu viele zu besondern Species erhobene Varietäten gehören. Man findet zuweilen riesige Stacheln Tab. 32 Fig. 3, welche auf sehr große Thiere hinweisen, wie sie in unsern Breiten nicht mehr vorkommen.

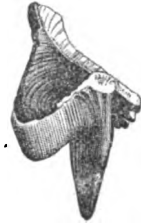


Fig. 92.

*Sepia hastiformis* nannte Klüppel Schulpe, die man oft zu Solnhofen findet, schon Knorr (Merkw. I Tab. 22 Fig. 2) hat sie abgebildet. Das Schild scheint mehr hornig als kalkig, erweitert sich unten spatelförmig, allein es fehlt jede Andeutung eines Stachels, der doch wegen seiner Festigkeit am besten erhalten sein sollte. Daher bleibt die Stellung noch zweifelhaft. Auch vom Mantel findet man noch Spuren (Cephalopod. Tab. 32 Fig. 1). Die längsten Schulpe sollen nach Münster gegen  $1\frac{1}{2}'$  erreichen. Sie kommen auch bei uns in Rusplingen vor (Zura pag. 802). *Cocconeuthis latipinnis* Dw. (Quart. Journ. 1865 pag. 124) aus dem Kimmeridge Thon gehört ohne Zweifel dazu. Der Name *κόκκος* (Kern) soll auf die raue Rückenfläche anspielen.

## 2. *Loligo* Plinius.

Der hornige Schulp hat eine Feder- oder Lanzensform. Sein Kiel wölbt sich auf der Rückenseite convex, beginnt unten fein, und wird nach oben immer breiter. Ein Mittelfeld zieht sich zu beiden Seiten des Kiels hinauf, die Flügel reichen aber nie ganz zum Oberende. Der Körper hat zwar noch ganz den typischen Bau der Sepien, allein er ist schlanker, und die breiten Flossen finden sich nur am Hinterende. Die Dinte im Dintenbeutel zieht sich mehr ins Roth. Das französische Volk nennt die Thiere Calmar (verstümmelt aus Calamarium, Dintenzug), weil sich in ihnen nicht bloß Dinte, sondern auch eine Feder finde. Lebende Loligineen haben nur schmale Federn, man kennt solche zwar kaum fossil, sie werden aber im Tertiargebirge gewiß nicht fehlen. Dagegen kommen im Posidonien- und Solnhoferschiefer höchst eigenthümliche Hornschulpe mit Dintenbeuteln vor, die zwar unter den lebenden Loligineen ihre einzigen Analoga finden, aber

doch wesentlich von allen bekannten abweichen. Man kann sie in folgende drei Gruppen theilen:

a) Spathelförmige Loliginiten mit dickem Kiel, *Crassicarinati*.

Ihre Schulp haben noch das federförmige Aussehen der lebenden, aber die Flügel sind schon viel breiter, und dehnen sich überdies an der Unterhälfte spathelförmig aus, das erinnert noch stark an *Sepia hastiformis*. Nur mit Mühe und Unsicherheit kann man mehrere bestimmte Schichten unterscheiden, was auf einen kräftigern Bau als bei lebenden hindeutet. Selten findet man damit einen Dintenbeutel oder Spuren vom Thier, wie noch heute die Federn der lebenden vereinzelt im Meere herumschwimmen. *Teudopsis* Desl. (*Teuthopsis*) und *Beloteuthis* Münst. gehören hierhin. Im Posidonien-schiefer des Lias ziemlich häufig. Lange meinte man, die T. Bunellii von Curcy in der Normandie gehöre dem Braunen Jura, allein es ist Lias s. Dagegen kennt man aus dem Solnhofen Schiefer nur wenige Federn, die Wagner (Abb. Münch. Akad. 1860. VIII. 797) unter *Teuthopsis* begreift, weil sie sich am Unterende minder erbreitern, als die liassische *Beloteuthis*. Ich möchte die Grenzen nicht feststellen (Petrefaktent. Deutschl. pag. 500).

*Loliginites Schübleri* Tab. 32 Fig. 4 Petref. Deutschl. Tab. 32 Fig. 15. Der dicke Kiel endigt oben in einer markirten rundlichen Spitze, die man wegen ihrer Dünne mit Sorgfalt von dem Gestein entblößen muß. Er ist unter allen liassischen der schmalste. Es kommen Abänderungen vor, die nur aus einer schwarzen kohligen Schicht bestehen. Die meisten zeigen jedoch viel Streifung. Münster hat aus ihm mehrere Species gemacht. *L. subcostatus* Petr. Deutschl. Tab. 32 Fig. 7 wird trotz seiner großen Aehnlichkeit viel breiter, und auf dem Mittelfelde zeichnen sich grobe Längsstreifen aus, die in feinen Rippen hervortreten, und sich mit den Anwachslinien kreuzen. Wo die Flügel sich vom Mittelfelde trennen, machen die Anwachsstreifen eine starke Biegung. Es kommen riesige Exemplare von 16" Länge, 8" Breite vor, deren Kiel über 2" dick und auf der Bauchseite einer Dachrinne von 1/2" Breite gleicht.

b) Parabolische Loliginiten mit feinem Kiel, *Tenuicarinati*.

Der hornige Schulp lamellos dünn, von parabolischem Umriß, welcher durch den fadenförmigen, aber sehr markirten, zur Rücken- und Bauchseite hin convergen Kiel halbirt wird. Auf der braunen Hornsubstanz Tab. 32 Fig. 11 kann man sehr deutlich dreierlei Felder unterscheiden: ein glattes oder doch nur undeutlich gestreiftes Mittelfeld; jederseits ein Feld mit Hyperbelstreifen, die sich nach oben öffnen; endlich die Flügel mit geraden schief nach außen gehenden Streifen. Am Unterrande ist der Schulp nur wenig verlegt, und zeigt sich hier meist in seinem natürlichen Umriß, dagegen verengt er sich oben nicht, sondern wird wie eine Parabel immer breiter, aber auch feiner, so daß er sich verliert, ohne daß man das Ende sicher wahrnehmen kann. Hyperbelstreifung am weitesten hinauf verfolgbar. Auf der Vorderseite des Schulpes findet sich fast bei allen ein von Dinte strotzender Dintenbeutel, sein nach oben gekrümmter Hals zeigt, daß er noch die natürliche Lage, wie im Thier, einnimmt. Er übertraf in Hinsicht auf Menge und Schwärze der Dinte selbst die lebenden Sepien. Vom Mantel des Thieres zeigt sich noch eine gelblich weiße, oft Kartenblatt dicke, Schicht in den Um-

gebungen der Dintenblase, namentlich aber am Oberende des Schulpes. Man sieht darin noch deutlich die Querstreifen der Muskelfaser, von Armen und Kopf aber nie etwas. Der zähe Mantel mußte viel Kalktheile enthalten, welche sich bei der Verwesung niederschlugen, und ein Bild von der organischen Form zurückließen. Oft sieht man noch die Dinte, wenn sie aus dem Beutel auslief, im Riemenfack zwischen Muskel und Schulp zusammengehalten und zu einer Schicht ausgebreitet. Unter dem Dintenbeutel liegt nicht selten auch der Magen, welchen man an seinem Inhalt erkennt, Schuppen vom *Ptycholepis Bollensis* und Gräten vom *Leptolepis Bronnii* kann man darin noch unterscheiden, woraus mit Sicherheit auf ihre Nahrung geschlossen werden darf. Diese Schulp findet man nur im Lias, sie haben aber bis jetzt manche Mißdeutung erfahren. Obgleich zu gestehen ist, daß sie außerordentlich von lebenden Loloarten abweichen, so müssen dennoch hier ihre nächsten Verwandten sein. Münster hat die fränkische zuerst als *Onychoteuthis prisca* aufgeführt, allein von Krallen hat sich nie etwas bei ihnen gefunden. Noch fehlerhafter war aber die Agassiz'sche Auffassung, der sie für Anhänge von Belemniten erklärte (Bronn's Jahrb. 1835 pag. 168). Diese Ansicht wurde schnell von Volz, Orbigny und Andern aufgegriffen, man nannte die Schulp *Belemnosepia*, *Belopeltis* etc. Owen glaubte sogar die Sache durch einen neuen Fund (Phil. Transact. 1844 pag. 64) im obern Braunen Jura über allen Zweifel erhoben zu haben, denn er weist nicht bloß den vermeintlich zum Belemniten gehörigen Schulp, sondern das Belemnitenthier mit den Belemniten selbst nach. Doch alle diese Deutungen bewiesen sich als nichtig. Graf Münster bildet (Beiträge 1843. VI pag. 68) viele als *Geoteuthis* ab, bürdet mir aber daselbst einen Namen *Loligosepia* auf, den ich nur ganz vorübergehend fallen ließ (Jahrb. 1839. 163), und niemals gebraucht habe (Näggeb. Würt. 1843 pag. 252). Damals lag es mir nur daran, auf die zwei Kalklager hinzuweisen, und die Schulp überhaupt vor Mißdeutungen zu retten. Später bei bessern Exemplaren zeigte sich dann bald, daß die matte gestreifte Schicht der Muskelfaser angehöre (Cephalopoden 1846—49 pag. 507).

*Loliginites Bollensis* Tab. 32 Fig. 11, Zieten 25. 5—7, Petref. Tab. 32 Fig. 11—13 und Tab. 33 Fig. 1—5. Aus dem Lias *s* auch wohl noch etwas tiefer in Schwaben, Franken und England. Die Hyperbelfstreifen bilden das wichtigste spezifische Merkmal, sie ziehen sich sehr deutlich in zwei markirten Streifen hinab. Der Dintenbeutel fehlt nur höchst selten, und liegt immer auf der Bauchseite des Schulpes, so daß der Schulp ihn deckt. Wenn der Dintenbeutel oben liegt, so versteckt sich der Schulp öfter so im Schiefer, daß man ihn nur schlecht herauschaffen kann. Doch kommen auch isolirte Dintenbeutel vor, die aber wahrscheinlich nicht immer zum *Bollensis* gehören. Die Muskelstreifen des Mantels erkennt man besonders an dem Oberende gut, während auf der Schulpfläche selbst nicht die Spur zu bemerken ist, Beweis genug, daß auf dem Rücken des Schulpes das Thier keine bedeutenden Muskelfasern hatte. Nach ihrer schmalern oder breiteren Form lassen sich zwar eine ganze Reihe von Varietäten unterscheiden, die aber keinen festen Anhaltspunkt geben. Die Exemplare können über 1' Länge erreichen. Dem *L. simplex* Petref. Tab. 33 Fig. 6—7 fehlen die Hyperbelfstreifen gänzlich, die Anwachsstreifen biegen sich an dieser Stelle nur wenig. Sie sind im Verhältniß viel breiter als die vorigen. Der Dintenbeutel scheint einen engern Hals zu haben, und unter ihm findet man oft die Stelle des

Magens: eine rundliche Erhabenheit, in welcher die schönsten Regenbogenfarben erglänzen, die wahrscheinlich Reste feiner Häute sind. *L. coriaceus* Petref. Tab. 34 Fig. 5—8, *Teudopsis Agassizii* Zura pag. 245. Viel schmaler als *Bollensis*, den braunen Schulp findet man hauptsächlich nur am Unterlande mit sehr deutlichen Seitenstreifen, die Hyperbeln sind dagegen äußerst klein und undeutlich. Nach oben läßt sich das Braune des Schulpes kaum verfolgen, statt dessen stellt sich eine ausgezeichnete graue leberartige Schicht ein, über deren Deutung man in Verlegenheit kommt, sie scheint zu glatt, als daß man sie für den Mantelüberrest des Thieres halten könnte, und doch bildet sie einen Sack, in welchem der Dintenbeutel liegt. Auch sind die äußeren Ränder runzelig, als wären sie die Umrisse eines schlanken vertrockneten Thieres. Fast alle haben tief unten einen Magen mit Inhalt, und außerdem liegen auf dem Leder feine Hautfitter mit feiner Structurzeichnung. Vielleicht sieht man auch noch Anzeichen der Flossen. Die Schulpe werden etwa 9" lang und 2" breit, und sind grade nicht häufig. Könnten gut einem besondern Untergeschlecht zugetheilt werden. *L. sagittatus* Petref. Tab. 35 Fig. 1 u. 2. Eine vierte sehr ausgezeichnete Form, der braune Hornschulp außerordentlich dünn und schmal, sein quergestreiftes Mittelfeld bildet ein langgezogenes sehr spitzwinkliges Dreieck, getheilt durch die feine Kiellinie. Am Unterrande bilden die Flügel einen eiförmigen Anhang. Fast niemals fehlen die weißgrauen Rudimente des Mantels mit sehr deutlicher Querstreifung, die noch ganz der Streifung der Muskelfaser von lebenden entspricht. Besonders schön im Nias & bei Frittlingen ohnweit Kottweil.

*Tenuicarinati* fehlen auch dem Solnhofer Schiefer nicht, sie kommen dort noch weit größer als im Nias vor. Namentlich gehört zu letztgenannten die *Acanthoteuthis gigantea* Münst. Beitr. VII Tab. 8, *Leptoteuthis* Wagn. Abh. Münch. Akad. VIII. 19, welche der Abbildung zu Folge gegen 2 1/2' lang und 10" breit wurde. Die Streifen der Hautrefte sind hier häufig so dick, daß sie den feinen Schulp stark verdecken. H. Prof. Fraas erwähnt sie auch von Nusplingen unter *Lolig. alatus*.

### c) Pfeilförmige Loliginiten, *Hastiformes*.

Ihre Schulpe kommen im Solnhofer Schiefer vor, und werden daselbst Spieße genannt: sie haben einen starken Mittelkiel, das Mittelfeld ist oben am breitesten, und verengt sich nach unten, wie ein Spieß Tab. 32 Fig. 5, indeß erweitert es sich endlich zu einem Widerhaken, vielleicht sogar Dute, was jedoch Wagner läugnet. Die Ränder der Mittelfelder sind ein wenig verdickt. Unter den lebenden haben Blainville's *Calmars Flèches* mit rhombischer Endflosse einen ganz ähnlichen Schulp. Dazu gehört unter andern *Loligo sagitta* Tab. 32 Fig. 14 Umf., welcher oft hoch aus dem Wasser hervorschnellend auf das Verdeck der Schiffe fällt, im nördlichen atlantischen Ocean in ungeheuren Bänken einherzieht, und woraus d'Orbigny ein besonderes Geschlecht *Ommastrephes* (Augendreher) machte. Ihr Schulp (d'Orbigny, Ann. Scienc. nat. 1842 2 ser. XVII. 374) bildet einen Stiel unten mit einer kegelförmigen ungekammerten Dute. Rüppel hat zuerst die fossilen glücklicher gedeutet, als seine Nachfolger, sonst würden Namen wie *Onychoteuthis*, *Acanthoteuthis* etc. auf sie nicht übertragen sein. Denn es ist zur Zeit unter den fossilen Schulpen der Juraperiode keiner bekannt, der in Beziehung auf seine Knochen schlagendere Ähnlichkeit mit lebenden hätte, als dieser.



*Loliginites priscus* Tab. 32 Fig. 5 Müpp. (Abbild. u. Besch. Tab. 8 Fig. 1) Plesioteuthis Wgnr. von Solnhofen, *Acanthoteuthis angusta* Münst. etc. Der Mittelkiel spitzt sich nach unten wie eine feine Nadel zu, während er sich nach oben verflacht und im Mittelfelde verliert. Die Dute schließt sich auf der Bauchseite nicht vollkommen. Von dem Thiere kann man noch mit großer Deutlichkeit die Mantelabdrücke mit Querstreifen beobachten, sie bestehen aus zwei Lagen, zwischen denen der Magen und die Dintenblase ihren Platz nehmen. Die Rückenlage liegt in der unmittelbaren Fortsetzung des Rückenschulpes, biegt sich an den Rändern dann um, und geht zur Bauchlage über. Der Magen enthält zerkaute Reste kleiner Fische, und die Dintenblase hat einen sehr langen wurmförmigen Hals, die Dinte darin ist lichtbraun, wohl in Folge der Erhaltungsweise. Die Umrisse des Mantels haben sich so trefflich erhalten, daß man daraus die Form des Körpers bestimmen kann. Er schnürt sich über den kurzen Flossen am Unterende plötzlich zusammen. Am Kopfe hört zwar die Kalkmasse auf, aber man sieht noch den Schnabel umstellt von kurzen Armen ohne Spur einer Kralle. Im Centrum der Arme kann man sogar noch den Verlauf des Blutgefäßes verfolgen. „Spieße“ gehören bei Solnhofen zu den häufigen Erfunden, nur liegen sie meist vereinzelt ohne Thierrest. Man kann nach ihren Umrisse wohl mehrere Species machen, doch führt die Art der Erhaltung auch sehr leicht zu Irrungen.

Außer den genannten drei Haupttypen von *Loliginiten* fehlt es sowohl im Vias als bei Solnhofen zwar nicht an andern Formen, aber sie sind entweder selten oder schwer erkennbar. Nur eine verdient noch hervorgehoben zu werden:

*Kelaeno arquata* Münst. Beitr. V Tab. 1 Fig. 2. Es ist ein dünner kurzer Stiel, unten mit einem kapuzenförmigen Trichter. Denkt man, daß am *Lol. priscus* die Dute auf Kosten des spießförmigen Schulpes kräftiger werde, so kommt man zu dieser, übrigens seltenen Form. Zuweilen ist der Schulp auch von Nesten der weichen Theile umgeben. Solnhofen. Noch zierlicher ist *K. conica* Wgnr. von Daiting, ein Kreis mit concentrischen Anwachsstreifen von Patellenartiger Convexität endigt oben mit dickem Stiel.



Fig. 93.

### 3. *Onychoteuthis* Vichtenstein.

ὄνυξ Kralle, τευθίς Dintenfisch.

Die merkwürdige Thatsache, daß unter den *Loligineen* Thiere vorkommen, welche an ihren Saugnäpfen Krallen, oder an ihren Armen sogar blos Krallen ohne Saugnäpfe zeigen, bestimmte Vichtenstein (Abh. Berl. Akad. 1818) zur Begründung dieses Geschlechts. Die Thiere, von den Sübseeinsulanern sehr gefürchtet, sollen in der Handhabung dieser Krallen außerordentlich geschickt sein, da sie das Festhalten der Beute befördern. Raubsucht zeichnet sie also besonders aus. Bei lebenden kommen kräftige Hakenkrallen hauptsächlich nur an dem verdickten Ende der beiden längern Fangarme vor, selten an den acht kürzern Füßen, und hier stets weniger bestimmt ausgebildet (*Enoplateuthis leptura* v'Orb.). Die Vorwelt zeigt dagegen Formen, welche an sämtlichen acht Füßen vollkommen ausgebildete

Haken tragen. Man kennt sie im Lias, Ornatenthon Englands, Solnhofen Schiefer, und neuerlich sogar aus der Kreide von Maastricht (Binkhorst, Monogr. Gastr. Cephal. 1862 pag. 11). Auch Conoteuthis Dupinianus d'Orb. (Ann. scienc. nat. 1842. XVII. 347) aus dem obern Neocomien von Ervy (Aube) scheint an einem dünnen Stiel unten eine gekammerte Alveole zu tragen. Nur diese Kammerung unterscheidet sie von Ommastrephes pag. 394. Owen schrieb sie fälschlich den Belemniten zu. Die ersten von Solnhofen nannte Rudolph Wagner

*Acanthoteuthis Ferussacii* Tab. 32 Fig. 7 (*ἀκανθα* Dorn) (Münster, Beitr. I pag. 91). Jeder Fuß ist mit zwei Reihen Krallen besetzt, die wie Rosendornen sich sichelförmig biegen, und vorn sehr spitz endigen. Von der Fußsubstanz selbst hat sich nichts erhalten, sondern man erkennt ihre Lage nur an der Krallenstellung. Das macht auch das Zählen der Füße unsicher. Es scheint, daß keine längern Arme vorhanden waren, sondern daß alle zehn ungefähr unter einander gleich kamen, wenigstens zeigt *A. antiquus* Ow. Palaeont. 112 (Belemnoteuthis, Woodward Rudiment. Trait. on Shells pag. 75) aus dem Oxfordthon von Chippenham deutlich 9 von den 10 gleich lang. Vom Körper kannte man lange nur einen unsichern Abdruck, und namentlich fehlten daran die Schulp. Münster wollte zwar den Lolliginites priscus diesem Thiere zuschreiben, allein entschieden mit Unrecht. Bis endlich das englische Stück — the mummy of a cuttle-fish — zur Aufklärung führte: man sieht Theile der Sclerotica, des Trichters, der Flossen, und unten am Ende einen concamerirten Kelch mit birnförmigem Dintenbeutel. Dieß führte Wagner (Abh. Münch. Abt. VIII. 820) zu der Meinung, daß auch bei Solnhofen die vermeintlichen Belemniten-Alveolen tab. 40 fig. 13 mit spathelförmigem Endfortsatz zu diesen Thieren gehören, wie die *A. speciosa* Münst. Jahrb. 1836. 583 beweise, welche seltsamer Weise mit einem solchen Alveolit zusammenliegt. Häfchen in kleinen Haufen durch einander geworfen finden sich bei Solnhofen gar nicht selten, indessen an ganzen Exemplaren mangelt es sehr. Auch bei Rehheim kommen sie vor, und d'Orbigny erwähnt sie unter dem Namen Kelaeno aus dem Kimmeridgthon des Depart l'Ain.

*Onychoteuthis Owenii* Tab. 32 Fig. 10 Phil. Transact. 1841 pag. 66 liegt in einem grauen Schiefer der Ornatenthone von Christian-Malsford in Wiltshire, und zwar in einer Vortrefflichkeit erhalten, die kaum ihresgleichen bis jetzt gefunden hat. Die Muskelsubstanz des Mantels mit der regelmächtigsten Streifung ist in eine weißgraue Kalkmasse verwandelt, darauf sitzt der rüthlich braune breite Schulp, der in mancher Hinsicht, namentlich durch seine Randstreifen, an Lolliginites simplex erinnert. Zwischen den Mantelschichten hat der mit schwarzer Sepie erfüllte Dintenbeutel seinen Platz. Am Kopfe werden von Owen acht kürzere Füße und zwei längere Arme angenommen, doch lassen die Exemplare über die Arme keine Sicherheit zu. Zwei Reihen horniger schwarzer Haken an den Füßen sind außer Zweifel, man erkennt noch die Längsfaser der Muskel und den Kanal, in welchem Arterien und Nerven lagen. Das merkwürdigste Organ jedoch, was zu aller Verwirrung die Veranlassung gegeben hat, bildet der *Phragmokon* (*φραγκός* Jaun, *κῶνος* Kugel) Fig. 10, der ähnlich dem obigen einer Belemniten-Alveole zwar äußerlich gleicht, aber entschieden keine ist (Mantell, Phil. Transact. 1848. pag. 171). Denn derselbe hat eine Messerdicke Hülle von weißer, höchst zart faseriger, aber leicht zerstäubender Kalkmasse, am Unterrande viel dicker als oben,

der Länge nach ziehen sich auch mehrere dicke Falten hinab. Wie bei Belemniten-scheiden besteht die Hülle aus mehreren concentrischen Schichten, ihre Oberfläche ist glatt und gelb, und man sieht daraus, daß sie wohl von einer Haut, aber von keiner weitem Kalkschichte eingekapselt werden konnte. Im Innern glaubt man zwar Scheidewände zu sehen, allein es sind das nur seltene Bänder, die sich im Kreise wie Ringe distanzweise übereinander lagern, etwa ähnlich der *S. Cuvieri* pag. 391. Die untere Dute, welche bei den Gastiformen pag. 394 schon bedeutend wächst, bei *Kelaeno* im Verhältniß zum Ganzen noch größer wurde, hat ihr Maximum erreicht, wodurch sie alles Lebende und Fossile weit überflügelt. Es scheinen demnach die englischen von unsern deutschen kaum verschieden zu sein, wie ich das schon vor Mantell in der *Petref. Deutschl.* pag. 529 nachgewiesen habe. Ob Phragmokon (Jura pag. 549) auch in unserm Braunen Jura vorkommen, weiß ich nicht gewiß. Hr. Opper will sie ganz bestimmt aus den Ornamenten von Gammelshausen bekommen haben.

*Onychoteuthis conocauda* Tab. 32 Fig. 8 u. 9 *Petref. Deutschl.* Tab. 36 Fig. 6—8 aus dem Lias e von Pliensbach, Banz, Bamberg &c. Auch dieser ist mit Belemniten verwechselt worden, da man die untern Dutten mit Dintenbeuteln nach Hrn. v. Meyer's Vorgange (*Palaeologica* pag. 322) für Belemniten-Alveolen hielt. Aber schon der große Winkel der Dute, wie er nie bei Belemniten-Alveolen vorkommt, beweist das Irrige der Ansicht, obgleich das sonstige Ansehen, wenn sie flach gedrückt im Schiefer liegen, einer verdrückten Alveole außerordentlich gleich, besonders auch in Rücksicht auf die scheinbaren Scheidewände. Auch senken sich der Magen und Theile des Dintenbeutels darin hinab, was eben nicht für Kammerung spricht. Viel kann man übrigens an den Resten nicht erkennen, wohl aber die schwarzen Haften der Arme, gestreifte Parthieen vom Mantel und Reste seiner Häute, die in den glänzendsten Regenbogenfarben irisiren. Im Posidonien-schiefer finden sich hin und wieder isolirte Phragmokon, auch könnten manche der isolirten Dintenbeutel eher hier hin, als zu den *Tenuicarinaten* pag. 392 gehören. Sonderbarer Weise finden sich die schwarzen so leicht übersehbaren Häkchen haufenweis unverdaut im Magen von *Ichthyosauren*. Eichwald (*Leth. ross.* I. 1193) bildet aus dem *Vaginatenkalle* von *Lyckholm* einen *Nothoceras* ab, welcher ihn an solche gekammerte Dutten erinnerte.

*Problematica.* Im Jura kommen zwei auffallende Dinge, wenn auch sparsam vor. Ich weiß sie nicht besser unterzubringen, als bei den Zähnen oder Krallen der Cephalopoden. Sie sind in meinem Jura ausführlich behandelt.

*Onychites* Jura pag. 201. Der Name (*ὄνυξ* Klaue) soll an die Krallen der *Onychoteuthen* erinnern, wenigstens bestehen sie aus der gleichen kohlschwarzen chitinartigen Masse. Man könnte auch an Zungenzähne denken, die ähnlich haftenförmig beschrieben werden. Oben haben sie einen mehr oder weniger langen Kopf, unten sind sie spitz und mit etwas runzeliger Oberfläche. Innen etwas hohl. *O. ornatus* aus dem Ornamenten von Gammelshausen kann als Muster gelten. Es ist eine der größten, welcher als Extrem die kleinste gegenüber steht. Ob der krumme Hals von Nro. 2 eine andere Species bedeutet, lasse ich dahingestellt sein. Die ältesten (*O. numismalis*) mit kurzem Kopf liegen im Lias  $\gamma$ . *O. runcinatus*



Fig. 94.

aus dem Posidonien-schiefer mit kleinem Kopf zeichnet sich durch besondere Rauigkeit aus. Sein Begleiter *O. uncus* ist glatt und gleicht einer langen spitzigen Vogelkralle. Im Weißen Jura gehen sie bis in die Musplinger Platten, aber haben hier an Schwärze eingebüßt.

*Ctenobrachium* Jura pag. 522 bildet Fucusartige geschlängelte Fäden,

welche plötzlich an ihrem Ende mit krummen Zähnen geschmückt sind.

*Ct. ornati* kommt in einer bestimmten Schicht der Ornatenthone am Ursulaberge bei Ehningen so häufig vor, daß ich lange an verrottete Pflanzenwurzel dachte. Allein sie sind in Schwefelkies verwandelt und liegen mitten im unverritzten Gebirge. Die Fäden auf das Mannigfaltigste verschlungen finden sich häufig, die Zähne dagegen selten. Ein einzigmal habe ich auch einen *Ct. torulosi* Jura pag. 523 aus der Torulosus-schicht des Braun. Jura vom Breitenbach bei Reutlingen erhalten.

Fig. 95.

*Spirula Peronii* Tab. 32 Fig. 12.

Jene merkwürdigen gekammerten Schalen ohne Wohnkammer und mit frei liegenden Umgängen, die auf der Oberfläche warmer Oceane herum schwimmen, und leer in Menge an die Küste von Neuseeland und Gibraltar geworfen werden. Einzelne trägt der Golfstrom sogar nach Cornwall herüber. Peron auf seiner Reise um die Erde fischte das erste bekannt gewordene Thier todt auf dem indischen Ocean auf, und noch heute sind es Seltenheiten. Sie gehören auch zu den Decapoden mit Saugnäpfen an den acht kürzern Füßen und den Enden der zwei längern Arme. Die Querscheidewände der Schale haben zwar einen Durchbruch auf der Bauchseite für den Siphon, wie die Nautileen, allein das Thier hatte keinen Raum in der letzten Kammer, die Schale war daher wie die Sepientknochen eine innerliche, frei von einer Kapsel des Mantels umgeben, und diente lediglich als Schwimmapparat. Die Scheibe liegt natürlich in der Medianebene des Thieres, mit dem Gewinde nach vorn gefehrt. Goldfuß nennt auch fossile Species aus der Eifel, allein das waren ganz andere Thiere mit Wohnkammer. Die lebende *Spirula* hat in sofern noch ein besonderes Interesse, als sie uns die Brücke zu den beschalten liefert, deren Reste in ungeheurer Zahl aus den Gebirgen hervorgezogen werden. Man sieht daraus, wie die Natur überall die schroffen Uebergänge auszugleichen strebt, ja würden wir die Thiere der fossilen kennen, so stellte sich das gewiß noch im größern Maaße heraus.

### B. *Cephalopoda Tetrabranchiata*

waren alle mit einer gekammerten Schale versehen, in welcher sich der Kalk vorzugsweise anhäufte, daher finden wir auch niemals eine Spur vom Mantel oder von den Armen, und da ihnen auch die Dintenblase fehlt, so sind wir ausschließlich auf die harten Kalküberreste gewiesen. Diese zeigen sich nun aber auch seit den ältesten Formationen in einer Mannigfaltigkeit und Fülle, daß das Lebende dagegen ein Verschwindendes wird. Ein Theil der wichtigen Rolle, welche die nackten Cephalopoden in der heutigen Hochsee spielen, scheint in der Vorzeit auf die beschalten übertragen zu sein. Das Verhältniß hat sich so total umgekehrt, daß wenn nicht glücklicher Weise noch ein einziges

Thier, der Nautilus, dem Untergange entronnen wäre, wir kaum wüßten, was mit jenem Schalenüberfluß anzufangen sei. Wir sind daher bei unsern Untersuchungen über die Organe dieser Thiergruppe beschränkt auf den

*Nautilus Pompilius* Tab. 32 Fig. 13. Er lebt noch im ostindisch-neuholländischen Meere, seine Schale bildete Belon 1553 zuerst ab, das Thier zwar schon Kumphius 1711 in der Amboinischen Raritätenkammer, aber in so rohen Umrißsen, daß man sich nicht zurechtfinden konnte. Da wurde endlich nach langem vergeblichem Harren in der Marekinibai (Südwestseite von der Insel Erromanga unter den Neu-Hebriden) ein zweites Thier aufgefischt, welches Owen (Memoir on the Pearly Nautilus 1832) ausführlich beschrieben hat. Valenciennes lieferte (Archives du Muséum d'hist. nat. II. 1841) eine zweite Abhandlung darüber. Alle Thiere, die wie Nautilus auf der Hochsee weit von den Küsten leben, sind schwer zu haben, um so auffallender scheint, daß Aristoteles dasselbe schon gekannt haben sollte. Doch spricht er ausdrücklich von zwei Nautilen: in dem einen erkennt man die *Argonauta* pag. 389; der andere aber bleibt zum mindesten zweifelhaft, doch hat grade der zweifelhafte seit Belon den berühmten Namen des Alterthums davon getragen.

Die Schale besteht aus drei verschiedenen Theilen: Röhre, Scheidewände und schwarzer Schicht. Die Röhre windet sich in einer symmetrischen Spirale mit mehreren Umgängen, welche aber äußerlich sich überdecken. Auf der Außenseite liegt eine matte Lage (porcellaneous layer) mit gelber Farbe und regelmäßigen Anwachsstreifen, die auf dem Riele entsprechend dem Mundsaume sich flach buchten, die innere dicke Lage zeigt dagegen prachtvollen Perlmutterglanz. Die nach außen concaven Scheidewände bestehen ebenfalls aus Perlmutter, sie heften sich in flachen Buchten an die innere Schicht an, und sind in der Medianebene von einem runden Loch durchbohrt, welches sich nach unten trichterförmig verlängert, und unbestimmt mit Kalksinter endigt. Es ist für den Siphon bestimmt, der den sonst rings geschlossenen Kammern ihre nothwendigen thierischen Stoffe zuführt. Nur die letzte freie und offene Kammer dient zur Wohnung des Thieres. Die schwarze Schicht bildet auf dem Anfange des letzten Umganges eine schwarze Decke, welche nicht weit über den Mundsaum hinaus reicht, und beim Wachsen der Schale die einzelnen Umgänge von einander trennt.

Das Thier heftet sich in der Wohnkammer rings durch einen Muskel an der Schale fest. Im Kreise dieses Muskels und darunter ist der Mantel sackförmig geschlossen, und alles schmiegt sich ruhend an die Schale, denn grade dieser Theil umschließt die zartesten Organe Herz, Geschlechtsheile und Eingeweide, die wie auch der Schlauch des Siphons fest von der Außenwelt abgeschlossen sind. Ueber dem Heftmuskel liegen die contractilen Theile, Kopf, Trichter und Kiemensack mit den vier Kiemen, welche das Thier wie eine Schnecke stark ausdehnen und einziehen kann. Der bei nackten Cephalopoden rings geschlossene Trichter ist hier auf der Unterseite geschlizt, er biegt sich beim Schwimmen des Thieres über die flache Ausbuchtung des Rieles hinaus, innerlich hat er Knorpel, welche den kräftigen Muskeln zur Stütze dienen. Die Schale hat daher zum Thier die umgekehrte Lage, als bei *Spirula*. Hinter dem Trichter steht der Kopf mit großen Augen. 88 kurze Arme ohne Saugnäpfe aber an der Spitze mit retractilen Tentakeln (*Tentaculifères*) umgeben in zwei Kreisen den Mund. Im innersten Kreise stehen von gefranzten Rippen begrenzt die kräftigen Kiefer; viel compacter und stärker als bei

nackten Cephalopoden werfen sie ein Licht auf manche fossilen Schnäbel (Ryncholithi). Den Hinterkopf deckt eine fleischige Kappe, zu welcher das oberste Armpaar verwächst. Sie hat genau die Form der Schalenmündung, und schützte das Thier in seiner Schale, es konnte aber wahrscheinlich auch darauf kriechen, wie Schnecken auf dem Bauche. Der Manteltheil über dem Heftmuskel schmiegt sich zwar auch an die Schale an, allein er ist viel dicker, und hat mehr Spielraum. Nach oben zeigt er einen Kranz von drüsigen Grübchen, welche den Kalk der Schale vorzugsweise ausschwitzten, und hinten schlägt sich über dem Kiel ein Klappen, welchem die schwarze Schicht ihre Entstehung dankt; während die gelben Flammenfarben vom ausgeschweiften Rande der Kappe kommen sollen. Diese reichen daher nie bis zum letzten Ende des Umgangs.

Zweck der Schale. Das Thier nimmt nur die Wohnkammer ein. Als Embryo hatte es blos eine rundlich angeschwollene Kammer, diese wurde dem wachsenden Thiere bald zu eng, es riß sich mit seinem Heftmuskel los, und setzte sich etwas höher an der Schale wieder fest. Ob dieses Losreißen stoßweise oder continuirlich geschieht, kann nicht ausgemacht werden. Um nicht einzusinken, bildet es sich eine Wand. Das Absterben der leeren Kammern (Dunstammern) zu verhüten, mußten sämmtliche durch einen Strang (Sipho) mit dem Körper in Verbindung bleiben. Die Zahl der Kammern nimmt so lange zu, bis das Thier ausgewachsen ist; die letzte Dunstkammer pflegt dann ein wenig kürzer zu sein, als die ihr unmittelbar vorhergehenden. Es war dieß eine äußerst zweckmäßige Einrichtung der Natur, denn da die Kalkmasse specifisch schwerer ist als Salzwasser, so wäre sie dem schwimmenden Thiere eine Last geworden, so aber hilft sie durch das Zunehmen der Kammern noch tragen, denn die leeren unverbrochenen Schalen sinken selbst (im Mittel) mit vier Loth belastet nicht unter. Nach dem Tode des Thieres flottiren sie daher lange herum, bis sie endlich an eine Küste geworfen werden. Da nun die Thiere in der tiefen See selten zu Boden kommen, weil es dort eben so kalt und unwirksam ist, als in der Luft auf hohem Berge, so werden sie mittelst der Schale wie in einem Schiff mühlos durchs Wasser geführt. Geht der Bewohner aus seiner Schale hervor, so müssen die Kammern eine steigende Wirkung ausüben, zieht er sich dagegen fest in die Wohnkammer zurück, so reichte die Last seines Fleisches hin, die Tragkraft zu überwältigen, er sinkt bis zu einer Tiefe, die seiner Organisation zusagt. Das Heben und Sinken zu erklären hat man auch wohl gemeint, das Thier könne mittelst des Siphos Wasser in die Dunstkammern pumpen, doch bewies Valenciennes gegen Owen, daß der Sipho mit dem Meerwasser gar nicht in Verbindung stehe. Man führt neben dem ungenabelten *Pompilius* noch eine genabelte (*umbilicatus*) Species auf, aber beide sehen sich im übrigen außerordentlich gleich, die genabelten sollen sogar blos die männlichen sein. Dagegen finden wir in den Formationen einen um so größern Reichthum. Die fossilen Schalen zerfallen in zwei große Gruppen:

#### *Nautilen und Ammoneen.*

Die *Nautilen* haben concave Scheidewände mit einfach gekrümmten Grenzen (Lobelinien), die Dute des Siphos ist nach unten gekehrt und wankt in der Medianebene. Die *Ammoneen* haben dagegen converge Scheide-

wände, wenigstens zeigt sich die Convexität im Medianschnitt, dem entsprechend kehrt sich die Dute des Siphos nach oben und liegt immer hart auf der Seite des Kiels. Die Grenzen der Scheidewände zeigen außerordentlich complicirte Lobenlinien. Also der einzige große Gegensatz ist die Richtung der Siphonaldute, wie das seiner Zeit (Cephalopoden pag. 29) schon ausführlich nachgewiesen wurde. Hr. Barrande (Zahrb. 1856. 317) macht uns nun mit einem *Nothoceras* (Vastardhorn) bekannt, das äußerlich einem „imperfecten Nautilen“ vollkommen gleicht, aber auf dem verletzten Rücken neben dem Siphon etwas zeigt, was an eine entgegengesetzte Richtung der Dute wie bei Ammonoiten erinnern könnte. Sonderliche Bedeutung scheint die Sache um so weniger zu haben, als sie bloß auf einem einzigen Funde aus dem Kalkstoc F von Hlubocep bei Prag herrührt, wo ohnehin der „Erhaltungszustand viel zu wünschen“ übrig läßt. Wenn ferner in jener Abhandlung die Schalen statt der bisherigen zwei in drei Classen (Nautiliden, Goniatitiden, Ammonitiden) getheilt werden, so kann man sich das gefallen lassen, da allerdings Goniatiten und Elymenien in Lager und Habitus manches gemein haben. Allein ein wissenschaftlicher Fortschritt ist damit nicht begründet, denn vor wie nach lehnt sich die vermittelnde Classe durch die Richtung ihrer Dutten mehr an Nautilus als Ammonites an.

Fossiler Zustand der gekammerten Cephalopodenschalen. Waren die Schalen, ehe sie begraben wurden, unverletzt, so konnte der Gebirgsschlamm nur in die Wohnkammer und höchstens dem Siphonalschlauch entlang eindringen. Daher finden sich die Duntkammern meist ohne Schlamm, bloß Krystallisationen sitzen rings an den Wänden: sie bilden Fundorte für Krystalle von Kalkspath, Quarz, Schwefelkies, Schwerspath, Cölestin, Braunsparth, Blende, Malachit zc. Die Schale wirkte nämlich wie ein Filtrum, und führte die chemischen Lösungen den hohlen Räumen zu, wo sie dann um so leichter krystallisiren konnten, weil sie Platz fanden. Zwar hat sich diese Schale meist erhalten, allein sie springt leicht von der Ausfüllungsmasse ab, wir bekommen dadurch einen Steinkern, an welchem die Lobenlinien aufs beste noch zu verfolgen sind. Das ist namentlich für die Ammonoiten, wie L. v. Buch zuerst scharfsinnig erkannte, von großer Bedeutung. Die Fossilisation hat hier nicht bloß nicht gehindert, sondern uns vielmehr eines der wichtigsten Kennzeichen zugänglich gemacht. Würden die Ammoniten noch leben, so hätte man kein Mittel, diese Grenzlinien dem Auge so klar darzulegen, als es im Gebirge geschah, gerade als hätte die Natur eines ihrer wunderbarsten Gebilde dem Leben entzogen, um es mit seiner ganzen Pracht den stummen Felsen einzuprägen, die dadurch das sprechendste Zeugniß der verschwundenen Fauna ablegen. Gehen wir jetzt etwas näher auf diese Schalen ein.

1. Form der Röhre. Die Röhre nimmt vom Anfangspunkte (Wirbel) bis zum Ende (Lippensaum) im schönsten Verhältniß zu. Nach der Lage des Thieres kann man Breite (die Linie von Seite zu Seite) und Höhe (die Linie vom Rücken zum Bauche) an der Mündung unterscheiden. Nur nennt man an der Schale den äußern Theil Rücken, wo das Thier, wie wir oben sahen, seinen Bauch hinkehrt. Wenn die Schalen sich winden, so entsteht entweder eine concentrische (symmetrische) oder excentrische (unsymmetrische) Spirale. Die excentrische Spirale, Schneckenlinie genannt, kommt bei Cephalopoden nur ausnahmsweise vor, sie wendet sich entweder

links oder rechts. Um dieses einzusehen, denken wir uns aus der Oeffnung die Schnecke herausgetrieben, trägt sie dann ihre Schale auf der linken, so ist sie links-, auf der rechten rechtsgewunden. Dies ist zu gleicher Zeit auch die im Volke gebräuchliche Sprache (leider nennt der Botaniker links-, was der Zoologe rechtsgewunden nennt). Die rechtsgewundenen Schnecken haben über die linken bei weitem das Uebergewicht. Cephalopoden sind aber weder rechts noch links, sie tragen vielmehr ihre Schale in vertikaler Stellung. Kann man zwischen den Umgängen durchsehen, wie bei Spirula, so heißt die Spirale offen (evolvt), liegen die Umgänge dagegen aneinander, so heißt sie geschlossen. Jedoch unschließt jeder folgende Umgang meist einen Theil des ihm vorhergehenden, die Schale wird dadurch mehr oder weniger überdeckt (involut). Die Involutibilität kann so weit vorschreiten, daß man auf den Seiten (Nabel) nur den letzten Umgang sieht, wie beim Nautilus Pompilius. Merkwürdiger Weise scheinen sich alle Muscheln in logarithmischen Spiralen zu wenden. Wenden wir dieses mathematische Gesetz z. B. auf einen beliebigen Querschnitt der Ammonitenschale Tab. 35 Fig. 8 an, so müssen die Breiten wie die Höhen auf den verschiedenen Umgängen in gleicher Proportion stehen, also sich verhalten:

Breite ab : cd = cd : ef = ef : gh (Breitenzunahme).

Aehnlich die auf einander folgenden Höhen (Mundhöhenzunahme). Wäre das Gesetz genau, so müßte also die Breitenzunahme zweier auf einander folgender Umgänge, wo man auch die Schalen anschleifen möchte, immer die gleiche Zahl geben, ebenso die Mundhöhenzunahme. Sind die Schalen stark involut, wie Fig. 15, so unterscheidet sich die Mundhöhe a b wesentlich von der Windungshöhe d e. Es läßt sich nun leicht beweisen, daß auch die Windungszunahme = d e : fg zweier auf einander folgender Umgänge eine constante Zahl geben muß. Die Scheibenzunahme kommt, wenn man den Durchmesser der ganzen Scheibe mit der Windungshöhe des letzten Umganges vergleicht. Die Windungshöhe mit der Breite verglichen gibt uns die Dicke, die nun freilich für jeden Schnitt eine andere sein muß, weil Höhe und Breite verschiedenen Zahlengesetzen folgen. L. v. Buch hat in seiner klassischen Arbeit über Ammoniten (Abb. Berl. Akad. 1832) zuerst diese Maße nachgewiesen, sodann haben Moseley (Philosoph. Transact. 1838) und Naumann (Poggendorfs Annal. 50. 236 und 51. 245) gezeigt, daß diese Eigenschaften der logarithmischen Spirale seien. Der Mundraum, welcher beim lebenden Nautilus so einfach ist, macht bei fossilen nicht selten ohrenförmige Vorsprünge und Verengungen der bizarrsten Art, die uns aber leider wegen der schlechten Erhaltung selten zu Gesicht kommen.

2) Form der Scheidewände. Sprengt man von einem Nautilen die Schale der Röhre weg, so treten die Grenzen der Scheidewände in einfach gekrümmter Lobenlinie hervor. Bei Ammoneen werden dieselben dagegen außerordentlich complicirt: sieht man hier eine Querscheidewand von der Oberseite an, so senken sich zwischen Scheidewand und Röhrenschale Löcher ein, welche die Lobensäcke bezeichnen, während die Sättel in Converitäten herausstehen, die Loben haben daher in dieser Stellung ihre Converität unten, die Sättel oben. Sprengt man die Röhrenschale weg, so tritt die Lobenlinie mit ihren feinsten Zeichnungen hervor. Man unterscheidet einen einzähligen Rücken- und Bauchlobus, welche beide durch die Medianebene halbiert werden; sodann paarige erste und zweite Seitenloben; was dagegen



zwischen Bauch- und zweitem Seitenlobus steht heißt Hilfsloben. Oefsters jenten sich aber auch diese auf der Naht, in welcher die Umgänge gegen einander absetzen, jederseits zu einem bestimmten Lobus hinab, welchen man passend Nahtlobus nennen kann. Die Sättel sind alle paarig, Rückensättel neben dem Rückenlobus, Bauchsättel neben dem Bauchlobus; die übrigen sind Seiten- und Hilfsättel.

3) Der Siphon durchbricht sämtliche Scheidewände in der Medianebene. Obgleich seine Hülle mehr häutig war, so sieht man doch davon nicht selten noch Ueberreste, die man wohl von der Kalkdute der Querscheidewand unterscheiden muß. Oefster findet man auch sogar wirkständige Röhren oder Lamellen, die auf einen sehr zusammengefügten Bau hindeuten. Wenn der Siphon zwischen Scheidewand und Röhrenschale durchgeht, so muß natürlich die Lobenlinie in der Medianebene auf der Rückenseite unterbrochen sein, weil die Lobenlinie sich innerhalb des Siphons herumbiegt. Die Siphonaldute ist in diesem Falle auf dem Rücken nicht geschlossen, sondern offen. Doch muß man in der Beurtheilung dieses oft nur sehr feinen Organs sehr vorsichtig sein, weil durch unvollkommene oder verletzte Steinkerne leicht Täuschungen herbeigeführt werden.

### Nautileen.

Die meist glatte Schale der Kalkröhre pflegt dicker als bei Ammonoiten zu sein, weil sie aus zwei Hauptlagen, einer äußern matten, und einer innern Perlmutterschicht besteht. Die Anwachsstreifen machen auf dem Rücken eine flache Ausbuchtung. Die Querscheidewände sind concav nach oben, und die Siphonalduten verlängern sich oft weit nach unten. Diese Duten stehen bald dem Rücken bald dem Bauche näher. Der Siphon selbst wird zuweilen bedeutend groß und zeigt auch wohl Wirtellamellen. Nach der Richtung der Röhre kann man hauptsächlich unterscheiden:

- 1) *Orthoceratites* streckt sich genau oder doch fast genau in gerader Linie.
- 2) *Lituites*, zwischen *Nautilus* und *Orthoceratites* liegend, kann theilweis gestreckt, spiral-, haken- oder bogenförmig gekrümmt sein.
- 3) *Nautilites* windet sich in geschlossener mehr oder weniger involuter Spirale.

Nautileen kommen in allen Formationen vor, waren aber in dem Uebergangsgebirge bei weitem am zahlreichsten vertreten.

#### 1) *Orthoceratites*, Geradhorn.

Die geradgestreckte Röhre gleicht einem langgezogenen Regal, worin die Scheidewände wie Uhrgläser stehen. Siphon schwankt von der Mitte nach dem Rande hin öfter bei einer Species (*O. mundum* Barr. Jahrb. 1859. 608), sogar ein und demselben Individuum. Wohnkammer nimmt einen bedeutenden Theil der Schale, oft  $\frac{1}{3}$  der ganzen Länge, ein. Was Bauch- und Rückenlinie sei, läßt sich nicht sicher deuten. Der Lippenaum hat zuweilen ohrenförmige Verlängerungen und concave Ausschnitte. Manche Röhren sollen 1' Querdurchmesser erreichen, wozu vielleicht eine Länge von 16—20' gehört. Schon wegen der großen Wohnkammer kann man sie nicht für

innere Knochen halten. Auch will Verneuil die Zickzackbänder an dem bevonischen *O. anguliferus* für Farbenspuren erklären. Da nun aber bloß der kleinere Theil durch das Thier gehalten war, so mußte das gekammerte Unterende wie ein langer Spieß hinausstehen. Ohne Zweifel schwammen sie kopfunten, den leichten traghelfenden Kammertheil nach oben gefehrt, die kleinste Bewegung des Thieres mußte die ferngelegene Spitze schnell fortreißen, daher mögen dieselben sich schon bei Lebzeiten theilweis abgestumpft haben. An den Küsten konnten solche Geschöpfe nicht leben, weil sie sogleich von der Uferbrandung zerschellt worden wären, nur das ruhige offene Urmeer schützte sie vor Gefahren. Herr Barrande (Jahrb. 1860 pag. 641) meint, die schlanksten Species hätten ihre Spitze abwerfen und wieder heilen können. Die Hauptepoche fällt in das älteste Uebergangsgewirge, schon die Steinkohlenformation hat nördlich der Alpen kein einziger überlebt, nur darf man sie nicht mit Belemnitenalveolen verwechseln, wie das noch immer geschieht. Dagegen kommen in den rothen Kalken des alpinischen Salzgebirges Orthoceratiten von ausgezeichnete Größe vor, die jünger als das Uebergangsgewirge der Triasformation angehören.

Breynius (Dissertatio physica de Polythalamiiis, Danzig 1732) hat den Namen Orthoceratites gemacht. Er soll an das Horn (*κέρας*) erinnern, eine Anschauungsweise, die schon von der ältesten Zeit in den Ammonshörnern uns überkommen ist. Kürzer schreibt man jetzt auch Orthoceras.

- a) Die Siphonalbuten stecken in einander, und schützen den großen Siphon in allen Theilen. Sie fallen leicht heraus.

1) *Vaginati*. Ihr großer randlicher Siphon steckt wie ein Schwert in der Scheide, und fällt leicht heraus. Sie bilden für die nicht gehobenen ältesten Uebergangsklasse in Schweden, Rußland, Nordamerika u. ausgezeichnete Leitmuscheln, die man am passendsten nach ihnen Vaginatentafel nennt. Auch kommen sie außerordentlich häufig in Gesehieben der germanisch-sarmatischen Ebene vor. *O. vaginatus* Schloth. Petref. pag. 53 mit gedrängten Scheidewänden bildet den Typus, „Nervenröhre von ansehnlicher Stärke. Ihr Verhältniß zum übrigen Orthoceratiten wird so beträchtlich, daß er fast nur als Scheide derselben erscheint. Die Schale selbst ist sehr deutlich in die „Queere, mit scharfen etwas hervorspringenden Streifungslinien, nach der „Richtung der Concamerationen gestreift.“ *O. duplex* tab. 34 fig. 1, Pifinger Leth. Suec. tab. 9 fig. 1, nannte bereits Wahlsberg die glatten gigantischen Formen, deren randlicher Siphon zuweilen den halben Durchmesser der Röhre erreicht. Die herausgefallenen Siphonen sind scheinbar von Rippen umkränzt, welche der Zahl nach genau mit den Kammern stimmen, weil sie die Untergrenze der Dutten bezeichnen. Da es tiefe hohle meist mit Erde gefüllte Säcke sind, so konnten nach dem Tode des Thieres kleinere Gegenstände hineinfallen, namentlich stecken zuweilen jüngere Orthoceratiten drin, was der Name andeutet. Ja Hall (Palaeont. N.York I. 58) hält diese allerdings merkwürdigen Organe geradezu für Brutröhren, in welchen die jungen ausgetragen wurden, und erhebt sie zu einem Untergeschlecht

*Endoceras* tab. 33 fig. 1 (*ἔνδο* innen), in deren großem randlichem Siphon eine oder mehrere conische Röhren in einander geschachtelt waren. Zwar kommt es öfter vor, daß Orthoceratiten in einander geschachtelt sind,

wie der *O. regularis* tab. 33 fig. 2 aus Märkischen Geschieben es dreimal zeigt. Die Schalenzeichnung des innersten läßt keinen Zweifel, daß sie zufällig in einander gestoßen sein mußten. Sodann findet man bei *Vaginaten* scheinbar eine Arze, die aus Kalkspath bestehend nicht selten durch einen randlichen Siphon sich als ein junger *Vaginat* verräth, wie der Querschnitt tab. 33 fig. 3 von Deland zeigt. Das Räthselhafteste jedoch sind die Zeichnungen des *E. multitubulatum* Hall Pal. N.York tab. 18 fig. 2 aus dem Blackriver Kalk von Watertown, woran der Querschnitt fünf Ringe zeigt. An verwitterten Exemplaren des *E. proteiforme* Hall l. c. tab. 50 aus dem Trentonkalk treten dann solche Spannenlangen, glatten ungeflammerten Kegel deutlich hervor. Darnach mußte das Thier unten einen Saß getragen haben, der sich in den Siphon hinabsenkte, und beim Herausheben aus der Schale behufs der Bereitung einer neuen Scheidewand ebenfalls Masse im Siphon zurück gelassen haben. Auch Salter (Quart. Journ. 1859. 356) stellt seinen vertieftesten *Piloceras* (*nilos* Filzhut) tab. 33 fig. 4 aus dem Durness-Kalkstein von Schottland mit geknickten Scheidewänden in die Nähe, und meint hier hätten Siphon und Scheidewände sich in dem geknickten Untergrunde vereinigt. Barrande (Jahrb. 1855. 262) will sogar den schwer verständlichen

*Ascoceras* tab. 33 fig. 7 aus dem Böhmischem Uebergangskalke als Urtypus der Nautilen nehmen. Die birnförmige Röhre verengt sich oben, die Scheidewände *s* reichen nicht zur convexen Seite *b*, man könnte daher den hohlen Raum *r* mit dem großen Siphon der *Vaginaten* vergleichen. Allein H. v. Barrande meint, im Grunde hätte noch ein kleiner Siphon gefessen, das Thier also seine verlassenen Luftkammern abgestoßen, und mit zwei langen Armen nach Art der Argonauten die Wunde wieder geheilt; eine Hypothese, die sich natürlich kaum begründen läßt. Später glaubt er (Jahrb. 1856. 320) im *O. complexum* sogar ein weiteres Verbindungsglied gefunden zu haben. Bei der Seltenheit genügenden Materials hält es freilich schwer sich darüber ein selbstständiges Urtheil zu bilden. Bemerkenswerth ist es, daß neben *Pilo-* und *Endoceras* noch Siphonen vorkommen, die keine Spur von Kammerung zeigen, diese hat man *Cameroceras* geheßen. Es sind eben ächte *Vaginaten*. Im Norden gestellt sich dazu ein quergestreifter *O. trochlearis* tab. 33 fig. 13 Hinfinger Leth. Suec. tab. 9 fig. 7, der ganz dem *vaginatus* im Ansehen entspricht, wie der glatte *O. communis* Hinf. Leth. Suec. tab. 9 fig. 2 dem *duplex*. Vielleicht waren es nur geschlechtliche Unterschiede. Doch scheinen zwischen kleinen und großen Siphonen sich alle möglichen Mittelglieder zu finden.

2) *Cochleati*. Die Duten schwellen hier zu deprimirten Sphäroiden an, die wie Reihen getrockneter Feigen aussehen. Sprengt man die Dutenschale weg, so treten Wirtellamellen hervor. Ihre Scheidewände stehen sehr gedrängt. Gehören dem mittlern Uebergangsgebirge an. *O. cochleatus* Tab. 34 Fig. 2 u. 3 (*crassiventris* Wahl.) nannte Schlothheim Siphonen von Gothland, die sehr breit und niedergedrückt sind. In Nordamerika am Huronensee kommen außerordentlich lange Reihen solcher Siphonalbuten vor, welche Bigsby (Geol. Transact. 2 ser. II Tab. 30) 1824 bereits abgebildet aber für Korallen erklärt hat. *O. nummularius* Murch. Sil. Syst. Tab. 13 Fig. 24 gehört hierhin. Sobald die Scheidewände gedrängt stehen haben alle Nautilen eine Neigung, angeschwollene Siphonalbuten zu bilden. Aber gerade bei dieser Sippchaft ist es am ausgezeichnetsten. Stodex erhob sie daher

zum *Ormoceras* (*ὄρμος* Schnur). Wie derselbe mit *Dronn's Actinoceras* Strahlenhorn zusammenhänge, ist mir nicht klar. Hr. Sämann (*Palaeont. III* tab. 18) fand an verwitterten Exemplaren von *Waterston* nicht Lamellen sondern Röhren tab. 33 fig. 6, die von einer Aze ausstrahlen. *O. tenuifilum* Hall *Pal. N. York* pag. 55 gehört den ältesten Kalken an. Höchst mannigfaltig sind sie auf *Drummond Island* im Huronensee gefunden, wie die bizarren Formen *Petref. Deutschl.* tab. 1 fig. 9 zeigen, die so schnell in die Breite wachsen, daß sie Krebelschnecken gleichen. Im Russischen Gouvernement *Kaluga* reichen sie bis in den Bergkalk tab. 33 fig. 12. So undeutlich die Stücke gewöhnlich auch sein mögen, so tritt doch zwischen den Scheidewänden die runde Siphonalanhschwellung zu bestimmt hervor, als daß man über die Gruppe unsicher würde.

*Gonioceras anceps* tab. 33 fig. 17 (*yavia* Winkel) Hall *Palaeont. N. York I* pag. 54 aus dem alten *Blactriverkalkstein* ist außerordentlich stark deprimirt, wodurch die Seiten schneidig werden, dabei machen die gedrängten Kammern in der Medianlinie eine Biegung nach unten. Der perlschnurförmige Siphon ist den *Cochleaten* so ähnlich, daß sie sorgfältig bei der Bestimmung berücksichtigt werden müssen.

3) *Gigantei*. Nach den herausgefallenen Dutten des *O. Bigsbyi* Tab. 34 Fig. 4 vom Huronensee zu urtheilen, müssen sie eine außerordentliche Größe erreicht haben. Die Dutten zeigen ebenfalls Wirtellamellen und sind trichterförmig. *Bigsby* hielt sie für eine Koralle *Huronia*, da von der Schale nichts zu sehen war, und die Siphonen 6 Fuß lang in dem unterflurischen Kalk verfolgt werden konnten.

b) Die Siphonaldutten kürzer als der zwischen je zwei Scheidewänden befindliche Zwischenraum. Der kleine Siphon läßt sich aber oft noch an seiner Hülle durch die ganze Länge der Röhre hindurch verfolgen.

4) *Regulares*, glatte einfach gefällige Formen, die in allen älteren Formationen sich bis *China* (*Quart. Journ.* 1856. 378) zerstreut finden. Ihre große Zahl macht es schwierig, die Species festzustellen. Es scheint daher nur möglich, lokale Gruppen zu unterscheiden. Daher sind denn auch hier wohl die meisten Namen gemacht worden. *Schlotheim* begriff sie unter *O. regularis* tab. 33 fig. 11, ihre Querscheidewände wie ein Uhrglas in der Mitte mit dem Siphonaldurchbruch, die Röhre gewöhnlich 12—20mal länger als breit, glattschalig, kaum etwas mehr als die Anwachsstreifen sichtbar. So kommen sie in den *Vaginatalkalken* von *Schweden* zc. und unter den nordischen Geschrieben vor. Merkwürdig sind am Ende der Wohnkammer drei eiförmige Eindrück, *Schwab* *Leth. ross.* I. 1198. Später hat *Münster* ganze Reihen aus dem Uebergangsgebirge des *Fichtelgebirges* abgebildet, und schon lange sind sie aus der *Prager Gegend* bekannt, die Hr. *Barrande* neuerlich in viele Subspecies gesondert hat. *Angeschliffen* tab. 33 fig. 5 kann man bestimmt die Dute der Scheidewand von der Siphonahülle unterscheiden, welche sich beim Durchgang durch die Wand ein wenig einschnürt. Eine ganz absonderliche Merkwürdigkeit würde *O. truncatus* *Barr.* *Jahrb.* 1855. 641 sein, der regelmäßig seine Spitze abstoßen und vernarben soll. Mir ist so etwas nie vorgekommen. Gerade die Form der *Regularen* hat mit *Belemniten-Abweolen* große äußere Ähnlichkeit, nur fehlt den *Abweolen* der mediane

Sipho. Besonders verdient noch ihr Vorkommen in den rothen und grauen Alpenkalken von Salzburg hervorgehoben zu werden, wo sie auffallender Weise mit Ammoniten zusammen liegen, die nicht dem Uebergangsgebirge sondern der Trias angehören. Einige davon sind glattschalig, andere kreisförmig gestreift, wie der *O. cinctus* Sw. Ein kleiner von St. Cassian wurde von Münster (Beiträge IV Tab. 14 Fig. 2) als *O. elegans* abgebildet, wieder andere hat Hauer benannt. Die Größe des Winkels, d. h. die Schnelligkeit, mit welcher die Röhren in die Breite wachsen, ist bei der Beurtheilung von Wichtigkeit. Es kommen da einige vor, welche kaum dreimal so lang als breit sind, wie *O. laevis* Flemm. Diese gleichen den Alveolen außerordentlich. Einen zierlichen in schönen gelben Schwefelkies verwandelten aus den schwarzen Thonschiefern von Wissenbach bei Dillenburg nennt man nach Blumenbachs Vorgegang *O. gracilis* Tab. 34 Fig. 7, von den zartesten Spitzen bis zu einem Zoll dick werden dort gefunden. Doch hatte der Blumenbachsche von Goslar einen randlichen Siphon (Arch. tell. II. 6). *O. Juliensis* tab. 33 fig. 10 hat Hüpsch bereits im vorigen Jahrhundert in den Eifelkalken hervorgehoben. Die gedrängten Scheidewände bedingen hier schon ein perlschnurförmiges Anschwellen des Siphonalstranges. Wohnkammer scheint kurz zu sein. Siehe *O. crebrum* Sämann.

Regularen mit hartrandlichem Siphon verdienen noch einer besondern Auszeichnung. Einen davon, welcher sich bei Wissenbach häufig findet, habe ich *O. Schlotheimii* Tab. 34 Fig. 6 genannt, er kommt auch bei Dillenburg und in der Eifel mit *gracilis* und *Subnautilinen* Goniatiten zusammen vor. Sandberger macht daraus ein Geschlecht *Bactrites*, seine Scheidewände stehen gedrängter als bei *gracilis*. Eichwald führt sie von Bultowa, Kehlerling aus den Domanikschiefen der Petschora an. *Orthoc. alveolaris* Petref. Tab. 31 Fig. 6, *Aulacoceras* Hauer, liefert einen zweiten Typus aus dem rothen Alpenkalk bei Hallstadt und Umgegend. Der Winkel ist auffallend groß, und da nun auch der Siphon randlich liegt, so könnte man versucht sein, an Belemnitenalveolen zu denken, allein die Schale der Röhre ist zu dick, Hauer beschreibt sogar einen *O. reticulatus* mit netzförmigen Zeichnungen, was jeden Gedanken an Alveolen ausschließt.

5) *Lineati*, stehen den Regularen außerordentlich nahe, haben ganz den gleichen Bau, aber markirte selten dichotomirende Längsstreifen. Der zartgestreifte *O. lineatus* Hising. Leth. suec. tab. 9 fig. 6 liegt schon in den Baginatienkalken, er kommt als Geschiebe vor. Münster's *O. striatopunctatus* von Ebersreuth im Fichtelgebirge gehört dem Devon. Auch *O. striatus* Sw. muß man hierher stellen, dessen Längslinien sich stellenweis in ein Zickzackgestreif umänderu. Gerade diese ausgezeichnete Form der Gothländer Uebergangsformation kommt auch wieder bei Hallstadt im Alpenkalk vor. Bei *O. Gesneri* werden die Längsstreifen zu rohen Falten.

6) *Undulati*. Die Schale runzelt sich wellenförmig, und die Runzeln, selbst auf den Steinkernen noch deutlich, machen auf dem Rücken eine flache Bucht. Merkwürdiger Weise endigt in den Baginatienkalken die Mündung mit zwei langen Ohren, zwischen welchen sich auf dem Rücken ein tiefer parabolischer Ausschnitt findet Petref. Tab. 1 Fig. 24. Schlotheim's *O. undulatus* bildet den Hauptrepräsentanten. H. v. d. Borne (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. II. 65) zeigt jedoch, daß solche Bruchstücke dem *Lituites lituus* angehören. Dr. Barrande hat ähnlich gerunzelte in den schwarzen Orthoceratiten-

Kalken von Carlstein entdeckt, und *O. Bohemicus* genannt. Diese bilden einen Uebergang zu den

7) *Annulati*. Hier erheben sich die Rinzeln zu scharfen Ringen. In der Regel entspricht jedem Ringe eine Kammer. Das gibt ihnen ein überaus zierliches Aussehen. Der kleine Siphon steht central. *O. annulatus* Sw. bildet den Typus. Schlotheim unterschied auch noch einen *O. nodulosus*, dessen Ringe mit 12—16 Perlknoten bedeckt sind. *O. ibex* tab. 33 fig. 8 von Gothland hat schwache Längslinien, aber markirte wellige Querlinien. Längst bekannt sind wohl die Annulaten aus der Umgegend Prags, doch hat in neuerer Zeit Barrande außerordentlich schöne hierhergehörige Sachen entdeckt. Einen aus den weißen Kalken von Conjeprus heißt er *O. pseudo-calamiteus* Tab. 34 Fig. 8, weil über die geknoteten Ringe ausgezeichnete Längsleisten weggehen. Die Siphonen zwischen den gedrängten Scheidewänden schwellen nach Art der Cochleaten an. Wir würden also hier die Kennzeichen von drei Gruppen zugleich vereinigt finden. Mit solchen Gliedern ist aber keineswegs die Eintheilung über den Haufen geworfen, denn alle Gruppierungen, namentlich so einfacher Formen, müssen künstlich festgestellte Entscheidungsmerkmale haben, die im Grunde am besten orientiren, und damit ihren Zweck erreichen.

8) *Inflati*. Die Wohnkammer schwillt plötzlich kugelförmig an, verengt sich aber ebenso schnell wieder, wodurch die Schale in günstigen Fällen einen spindelförmigen Umriss bekommt. Sowerby nennt daher einen mit centralem Siphon *O. fusiformis*, Goldfuß einen andern aus der Eifel *O. inflatus* Tab. 34 Fig. 5. Dieser hat eine stark angeschwollene Wohnkammer, der Siphon liegt dem Rücken nahe, der Lippenaum verengt sich, und hat auf der Siphonalseite einen ausgezeichneten Ausschnitt. Formen dieser Art bilden nun offenbar den Uebergang zu den folgenden, ja man könnte sie vielleicht schon geradezu zu den flexuosen Vituiten stellen.

Daß *Orthoceras bisiphonatum* Sw. (Murchison, Sil. Syst. 642) ein Vaginatum aus dem Caradoc Sandstein wirklich zwei Siphonen habe, ist mindestens sehr unwahrscheinlich. *O. paradoxicum* Sw. Min. Conch. tab. 457 aus dem Bergfall von Irland ist etwas krumm und dreikantig. Dreikantig und armsüßig mit gedrängten Wänden ist auch der merkwürdige *O. triangularis* von Wissenbach, Epoch. Nat. 323.

## 2) *Lituites*.

Wenn wir den geradgestreckten Stab und die geschlossene Spirale abziehen, so bleibt alles Uebrige für die Vituiten, die sich durch eine Reihe von Krümmungen den Nautileen nähern. Alle haben eine Wohnkammer. Sie gehören ausschließlich dem Uebergangsgewirge an, sind aber gerade nicht häufig.

a) Duten kugelförmig aufgebläht, Siphon mit Wirtellamellen.

1) *Cyrtoceratites* (*κυρτος* krumm). Der Bogen der Röhre überschreitet kaum einen Halbkreis, wächst schnell in die Dicke, die Scheidewände stehen sehr gedrängt wie flache Uhrgläser. Der Siphon nähert sich hart der Rückenlinie, obgleich nur von mittelmäßiger Größe, so zeigt er doch ausgezeichnete Wirtellamellen. Demnach scheint mit den Cochleaten *Orthoceratiten*

Verwandtschaft Statt zu finden. Sie würden sogar vielleicht besser ihre Stellung dort haben. *C. depressus* Petrefakt. Tab. 1 Fig. 17 gleicht einer riesigen Belemnitenalveole. Die Wirtellamellen des Siphos dichotomiren, machen sogar öfter einen Schnirkellauf. Wir finden sie in mehreren Abänderungen ausgezeichnet in der Eifel; in Böhmen bei Beraun und Karlstein kleinere von runder Orthoceratitenform, theils mit wahren Längsleisten, theils mit concentrischen Ringen und Künzeln, wie *C. semirectus* tab. 33 fig. 9 von Jarow, wo die Krümmung so unbedeutend ist, daß wenn die alveolenartige Form nicht wäre, man an ein neues Geschlecht gar nicht denken würde. Am dünnchaligen *C. subfusiformis* von Gerolstein erreicht der Winkel des Regal sogar 45°; das erinnert an die liasischen Phragmofone der Onychoteuthen. Im Bergfalle von Kaluga kommen mit Variolarien zusammen ganz riesige Species vor. Ich verdanke dem H. Director Dorn ein Bruchstück der Wohnkammer mit den vier ersten Scheidewänden, welche in der Breite gegen  $\frac{3}{4}$  Fuß erreichen.

2) *Flexuosi*. Ihr Siphos liegt, dem Cyrtoceratites entgegengesetzt, auf der Bauchseite, hat aber ebenfalls sehr eigenthümliche Wirtellamellen, und wie es scheint kugelförmige Duten. *L. flexuosus* Schloth. aus der Eifel mit kreisrundem Umriß und bedeutender Größe bildet dazu den Typus. Murchison (Silur. Syst. Tab. 20) hat eine ganze Reihe aus dem Ludlowrock unter dem Geschlechtsnamen *Phragmoceras* abgebildet, die offenbar zu den Flexuosen gehören. Bei allen machen die Anwachsstreifen einen starken Bogen nach hinten, und die Krümmung beträgt nicht viel mehr als einen starken Haken. Nach Barrande kommt am Ende der Mündung eine ähnliche Verengung wie bei

*Gomphoceras* Sw. (Apioceras). So hat man eine Abtheilung genannt, zu welchen der Orthoceratites pyriformis Murch. Sil. Syst. Tab. 8 Fig. 19 die Grundform abgibt. Sie fangen sehr mager an, wachsen dann aber, besonders in der Wohnkammer eiförmig in die Dicke, indem sich ihre Mündung wieder stark zusammenschnürt, sogar spaltenförmig verengt, und das Ende dieser Schalen bildet ein rundlicher Ausschnitt auf dem Rücken, wie bei *O. inflatus*. Der Siphos schwankt von der Bauchseite zur Mitte hin, wie *G. alphaeus* Barr. Jahrb. 1860 tab. 7 fig. 24 zeigt. Uebrigens stehen sie den Flexuosen sehr nahe, zumal da auch bei ihnen ähnliche Verengungen im Alter vorkommen. Mit Recht hat man dieselbe als Beweis genommen, daß die Thiere keine Kappe wie Nautilus haben konnten. Der kleine *G. cylindricus* tab. 33 fig. 18 Barr. von Lockow (Etage E) gibt uns davon ein gutes Bild. Die Mündung nimmt durch den Vorsprung der seitlichen Ohren ein Tform an. Bei *Phragmoceras ventricosum* Murch. Sil. Syst. tab. 10 fig. 4 scheinen beide Ohren in der Mitte sogar zusammenzustoßen, so daß zwei getrennte Oeffnungen blieben. Der Rückenausschnitt diente wahrscheinlich dem Trichter und die Quersfurche gegenüber Kopf und Armen zum Austritt. *Oncoceras* Hall Palaeont. N.York I. 196 weicht wenig ab.

3) *Spirulites*. Hat eine meist längsgestreifte Schale mit offener Spirale, wie bei der lebenden Spirula. Aber schon die Wohnkammer unterscheidet sie, und außerdem die Lage des Siphos, welche mehr der Mitte und dem Rücken angehört, und nie der Bauchseite. Sie werden gegenwärtig ziemlich allgemein mit *Gyroceratites gracilis* zusammengeworfen, was mir nicht

ganz passend scheint. Zuerst lernte man den *Sp. nodosus* Goldf. aus der Eifel kennen, dessen Spirale über 1' Durchmesser erreicht, mit deprimirter Mündung. Er findet sich bei Gerolstein in Bruchstücken von der verschiedensten Größe. Die Anwachsstreifen machen auf dem Rücken eine schmale Ducht, und der Siphon liegt dem Rücken sehr nahe. *Sp. alatus* Tab. 34 Fig. 9 Barrande aus dem weißen Kalke von Conjeprus ist ganz von dem gleichen Typus, nur treten die Längskanten kaum hervor, desto deutlicher werden Querkanten, die man nicht mit Lobenlinien verwechseln darf. Sehr bemerkenswerth zeichnet sich *Sp. articulatus* Tab. 34 Fig. 10 (Murch. Sil. Syst. Tab. 11 Fig. 5—7) aus, im Grunde nichts als ein eingewundener Orthoceratites annulatus, nur machen die Rippen auf dem Rücken eine stärkere Ducht. Feine Längs- und Querstreifen gehen über die Rippen. Der Siphon liegt mehr nach der Mitte. In Böhmen sind sie zahlreich und in den mannigfaltigsten Varietäten zu finden, ohne daß sie je ganz ihren Typus verläugneten. Vielleicht wäre es passend, diese Species geradezu an die Annulaten Orthoceratiten anzuschließen.

b) Die Dutten der Scheidewände schlank und kurz, nach Art der regulären Orthoceratiten.

4) *Lituites perfecti*. Ihre Schale gleicht einem regulären Orthoceratiten, der sich anfangs in einer geschlossenen Spirale windet, dann aber die Umgänge verläßt und sich streckt. Sie sind mit den Spiruliten durch Uebergänge vermittelt. *L. falcatus* Tab. 34 Fig. 11 Schloth. Sobald die comprimirte Röhre die geschlossene Spirale verläßt, läuft sie sichelförmig fort. Der Siphon in der Nähe des Rückens. Markirte Querstreifung, welche auf dem Rücken stark nach hinten geht. Aus den Baginatenkalken von Reval. Sehr verwandte Formen kommen auch in dem Uebergangskalke von Jarow bei Prag vor, der aber jünger ist als der russische. *L. lituus* Tab. 34 Fig. 12 Montf. aus den Baginatenkalken. Der eigentliche Tituitenstab, welchen Brehnius bereits auszeichnete. Die Schale hat wellenförmige Ringe, welche auch auf Steinkernen sich noch erkennen lassen, Hisinger Leth. Suec. VIII. 5. Daher können sie auch so leicht mit Orthocer. undulatus pag. 407 verwechselt werden, wie die große Kalkplatte im Berliner Museum beweist, die scheinbar mit Orthoceratiten übersät ist, an welchen jedoch Herr Bepriich mit dem Meißel einen Tituitenartigen Anfang nachwies. Anfangs liegen die Umgänge hart aneinander, dann aber streckt sich die Röhre, und kehrt sich sogar etwas convex gegen die Windung, während die Kammern hoch in dem gestreckten Theile hinaufgehen. Das beweist deutlich, wie wenig Gewicht man auf die Krümmung überhaupt zu legen habe, da ein und dasselbe Thier in der Jugend, wo es noch in der Spirale wohnte, eine Spirallage einnehmen mußte, später dann aber sich ganz und gar streckte. Die Mündung hat Ohren, und dazwischen auf dem Rücken eine Ausbuchtung nach Art der Gomphoceren, Petref. Deutsch. tab. 1 fig. 24.

5) *Lituites imperfecti*. Die nach Art der regulären Orthoceratiten gebildete Röhre windet sich in einer großen, geschlossenen Scheibe mit durchbohrtem Nabel, und der Siphon liegt immer etwas von der Rückenlinie weg. Nur ganz am Ende scheint sich bei ausgebildeten Exemplaren ein kleines Stück von der Spirale zu entfernen. *L. imperfectus* Petref. Tab. 2 Fig. 17, convolvans, Odini, cornuarietis (Bern. Geol. Russ. Tab. 15 Fig. 7 u. 8), bildet



eine recht ausgezeichnete Species der Vaginatenkalle. *L. antiquissimus* trägt den Siphon hart auf der Bauchseite, daher von Eichwald zur *Clymenia* gestellt. Häufig unter den Geschieben von Sadewitz. Uebrigens ist es nicht möglich, zwischen ihnen und den *Nautili imperfecti* die scharfe Grenze zu ziehen, man muß sich hier durchaus mit künstlich gesteckten Silbern begnügen. Dazu kommen noch die höchst verwandten *Clymenien* und *Soniatiten*, welche die *Nautiliten* mit den *Ammonoiten* vermitteln! Im Prager Becken zeichnet sich *L. rudens* tab. 33 fig. 16 Barr. von Branik aus. Der Rücken zweikantig, und die Scheibe gerippt wie ein Ariet. Aber das Centrum durchbohrt, und der Anfang des Gewindes glatt und schon ganz *Nautilus*-artig. Die enge letzte Kammer deutet auf ein Ausgewachsen hin.

*Trochoceras* nennt Barrande ein Geschlecht, das sich wie die *Turriliten* excentrisch windet. Im Prager Becken finden sich davon mehrere Species. Wegen ihrer Unsicherheit von geringem Belang. Jahrb. 1855. III. 18.

### 3) *Nautilites* Aristoteles.

***Nautilus* der Schiffer.** Hierzu zählen wir nur alle, bei denen die Spirale im ganzen Leben nicht bloß geschlossen, sondern auch bis zur Unsichtbarkeit der innersten Umgänge involut wird. Diese Involubilität ist ein Beweis, daß das Thier die vorhergehenden Umgänge nothwendig zu seiner Stütze bedurfte, sie also in keinem Lebensstadium verlassen konnte. Eine solche Verbindung der Umgänge wird beim lebenden *Nautilus* noch durch die schwarze hornige Schicht nothwendig gemacht, welche sich stets zwischen Bauch- und Rückenlage einschiebt. Ob sie schon bei den ältesten fossilen gewesen sei, ist zwar nicht klar, bei den spätern hat sie sich aber gewiß eingestellt. Das Geschlecht *Nautilus* ist das einzige unter den gekammerten Cephalopodenschalen, welches seit Anbeginn der organischen Schöpfung bis heute sich erhalten hat, freilich weichen die ältern wesentlich von den neuern ab.

1) *Imperfecti*. Ihre Schale nimmt eben so langsam an Dicke zu, wie die imperfekten *Turriten*, meist zeigt aber schon ein schwacher Eindruck auf der Bauchseite der Röhre Involubilität an. Der Siphon tritt weder hart an den Rücken noch hart an den Bauch hin. Diese Abtheilung herrscht noch im alten Gebirge bis zum Bergkalk. Leider kommt man aber oft in Gefahr, sie mit *Clymenien* zu verwechseln. *N. imperfectus* aus den Vaginatenkalken beginnt die Reihe. Besonders reich scheint aber der Bergkalk zu sein, wie Martin, Sowerby, Phillips, de Koninck und Andere beweisen. Der größte Theil darunter nimmt noch sehr langsam in die Dicke zu. Besonders eigenthümlich sind bei *sulcatus* tab. 33 fig. 15, *multicarinatus*, *cariniferus* Sw., *pinguis* de Kon. zc. mehrere sehr hervorragende Längsrippen, die ihnen ein ungewohntes Aussehen gewähren. Schon das kleine Bruchstück aus der marinen Kohle von Coalbrookdale zeigt, was das für eigenthümliche Geschlechter waren: drei Furchen auf den Seiten, und zwei markirte Kanten auf dem breiten Rücken, zwischen welchen sich ein tiefer Sinus ausbuchtet, lassen kaum an die lebenden denken. Andere sind glatt und nehmen bereits schnell in die Dicke zu, wie *pentagonus*, *bilobatus*, *tuberculatus* Sw. aus den rothen devonischen Kalken von Clouseburn in Dumfriesshire oder *N. cyclostomus* Phill. und *globatus* Sw. aus dem Bergkalk. Die Involubilität bleibt aber bei letztern noch äußerst gering. Wahrscheinlich gehört hier

auch der *Goniatites expansus* aus dem Bergkalk von Num-Thor in Derbyshire hin, wie schon dessen für einen Goniatiten zu großer Siphon beweist, obgleich dieser hart an den Rücken tritt. Hr. v. Hauer beschreibt auch einen imperfecten Nautilus als *N. Barrandi* aus den Alpenkalken von Aussee (Naturw. Abb. I Tab. 7 Fig. 16).

2) *Clymenia* nannte Graf Münster ein Geschlecht mit freien sehr zahlreichen Umgängen, die wie bei Ammoniten mit einer zarten Blase beginnen und überaus langsam in die Dicke zunehmen. Aber der Siphon in langer Dute liegt hart auf der Bauchseite, daher wurden sie von Ansted auch wohl *Endosiphonites* genannt. Uebrigens geht der Siphon nicht zwischen Scheidewand und Schale durch, sondern die Dute ist nur oben geschlitzt (Tab. 34 Fig. 14. c), unten dagegen Fig. 13 vollkommen geschlossen. Die stark concaven Scheidewände zeigen Neigung auf dem Rücken einen breiten Sattel zu machen. Schale verhältnißmäßig sehr dick. Die Clymenienkalle scheinen ein besonderes Glied des obern Uebergangsgebirges zu bilden, vielleicht auch noch in den Bergkalk hinein zu spielen. Zuerst wurden sie aus den jetzt verlassenen Marmorbrüchen von Schübelhammer bei Ebersreuth im Fichtelgebirge durch Münster bekannt (Ueber *Clym.* und *Goniat.* im Ueb. 2te Aufl. Bayreuth 1843 und Beitr. I und III), später fanden sie sich auch zu Ebersdorf in der Grafschaft Glaß (v. Buch, Abb. Verh. Abt. 1839) und an andern Orten. Man kann sie hauptsächlich in zwei Abtheilungen bringen:

a) Clymenien mit schwach gebogenen Loben. *Clym. laevigata* Tab. 34 Fig. 13 u. 14 Müntst., eine der gewöhnlichsten, ihre äußerst zierlichen Umgänge wachsen nur langsam in die Dicke, auf der glatten Schale kann man kaum die Anwachsstreifen erkennen, und die Lobenlinie bildet auf den Seiten einen einfachen Bogen, der auf dem Rücken ebenso stark nach oben geht als auf den Seiten nach unten tab. 33 fig. 14. Ebersreuth, Ebersdorf, Langenholthausen in Westphalen.

b) Clymenien mit spitzigen Seitenloben. *Clym. undulata* tab. 33 fig. 19 Müntst. Bei Schübelhammer minder häufig als bei Ebersdorf. Aeußerlich gleichen sie der vorigen außerordentlich, allein die freilich selten deutliche Streifung macht auf dem Rücken einen tiefen Busen nach hinten. Der edige Seitenlobus fällt auf der Rückenseite steiler ab, und erinnert schon auffallend an Goniatiten, die lange Dute (fig. 19. b) ist zu deutlich, als daß Zweifel entstehen könnten. Vielleicht hat unser Exemplar eine noch erhaltene Mündung, dann würde die Wohnkammer nur etwas mehr als einen halben Umgang betragen. Außer diesen beiden evoluten Typen kommen freilich noch manche andere zum Theil auch stark involute Formen vor, die von Goniatiten zu unterscheiden Schwierigkeit hat. Deshalb wollen sie Viele mit großem Nachdruck in deren Nähe gestellt wissen. Das kann man sich gefallen lassen, aber dann muß *Goniatites* von den Ammoniten weg hier an dieser Stelle untergebracht werden. Vergessen wir aber nicht, daß bei den mannigfaltigen Verwandtschaften aller Nautiliten unter sich von einer Trennung zu scharfen Gruppen gar nicht die Rede sein kann. Dr. Gümbel (Palaeont. XI. 118) möchte zwar „*Euclymenieae* ohne zusammenhängende Siphonal-Röhre von *Nothoclymenieae* mit einer fortlaufenden Siphonal-Röhre“ scheiden, allein in der Natur ist das wohl nicht begründet. Anderseits meinte G. Sandberger (Jahrb. 1853 pag. 522) eine *Clymenia pseudogoniatites* im Eisenstein vom Entleberge bei Brilon gefunden zu haben, die

neben einer Bauchdute die Anfänge eines deutlichen Rückenlobus zeigt. Prof. Beyrich (Ztschr. deutsch. Geol. Ges. XI. 140) beweist aber, daß es ein wahrer Goniatit sei. Es muß hier also der spitzige Bauchlobus mit einem Siphon verwechselt sein, was so leicht geschieht. Selbst Zeichnungen wie sie Gumbel (Palaeont. XI tab. 20 fig. 3. a) von der *Clymneia speciosa* gibt, sind nicht absolut beweisend, wofern das offene Ende nicht nachgewiesen ist. Daher wurde dieser wegen der zwei eckigen Seiten- und des langen Rückenloben allgemein für Goniatites gehalten, bis Beyrich am Buch'schen Goniatites hümpressus von Ebersdorf durch deutliche Präparate zeigte, daß trotz des Rückenlobus auf der Bauchseite eine Siphonalbute liege.

3) *Moniliferi*. Diese Formen des Muschelkaltes erinnern zuerst etwas auffälliger an den Typus unseres lebenden. Ihre Mündung wächst schnell in die Dicke, aber der im Centrum durchbrochene Nabel liegt noch sehr frei, und die Scheidewände, zwischen welchen die Siphonalbuten perlschnurförmig anschwellen, stehen sehr gedrängt. Die Perlschnuren fallen leicht heraus. Die Hauptspecies nannte Schlotheim *N. bidorsatus* und Reinecke *N. arietis*. Ihr Rücken ist flach ausgefurcht, weshalb die Rückenkanten stark hervortreten. Man findet sie schon in den Wellendolomiten. *N. nodosus* nannte Münster einen mit runden flachblasigen Knoten auf den Seiten, in Schwaben zwar gewöhnlich aber selten gut erhalten. Auch aus dem Zechstein von Gera erwähnt Prof. Geinitz bereits eines *N. Freieslebeni* (Bronn's Jahrbuch 1841 Tab. 11 Fig. A), dessen Streifungen auf Undulaten hindeuten. Tiefer im Bergkalke von Kaluga liegt der große offene *N. regulus* Eichw. Leth. ross. I pag. 1308, der zwischen ältern und jüngern Nautiliten gleichsam mitten inne spielt.

4) *Bisiphites*. Montfort meinte, diese hätten zwei Siphonen gehabt, weil auf der Bauchseite selbst im Alter noch ein kleiner markirter Lobus hinabgeht, welchen er mit einem Siphon verwechselte. Es findet sich dieser Bauchlobus auch beim lebenden, aber nur in der Jugend. Außerdem ist die dicke Schale mit sehr ausgezeichneten Längsstreifen, welche die Anwachsstreifen netzförmig schneiden, bedeckt. Ihr Habitus gleicht aber bereits ganz dem lebenden, insonders dem *N. umbilicatus* mit freien Umgängen und ausgezeichneten Spirallstreifen, welche dem ungenabelten *N. Pompilius* fehlen. *N. aratus* Schl. (*giganteus*) im Lias  $\alpha$ , besonders mit Arieten zusammen, übertrifft an Größe noch die lebenden. Der Nabel frei, die Längslinien (*striatus* Sw.) sehr markirt, der Mundumriß etwas eckig. Es ist die Hauptform des Lias, namentlich findet sich im Lias  $\gamma$  eine verkieste (*aratus numismalis* Tab. 34 Fig. 18, *somistriatus* d'Orb.) Varietät, und im Lias  $\zeta$  eine verkalte (*aratus jurensis*, *intermedius* Sw.). Selbst im Braunen Jura  $\alpha$  bis  $\epsilon$  setzen sie noch fort, ihr Rücken ist hier aber runder, und die Breitenzunahme schneller. So erreichen sie im Braunen Jura  $\delta$  z. B. 1' Durchmesser und  $\frac{1}{4}$ ' Mundbreite. Das sind kolossale Formen, die alle lebenden weit übertreffen. Species schwierig, aber so viele ihrer auch abgebildet sein mögen, der Nabel ist nie richtig gegeben, denn derselbe ist durchbrochen, wie *N. inornatus* tab. 33 fig. 21 aus Lias  $\delta$  von Nancy zeigt.

5) *Simplices*. Sie sind mit den genannten außerordentlich verchwistert, und so oft man es mit Steinkernen zu thun hat, fällt die Entscheidung schwer. Aber an ihrer Schale herrschen nur die Querstreifen vor, die Längsstreifen stehen dagegen zurück. Ohne Zweifel liefern sie die Urbilder zum lebenden,

und was von Verschiedenheit vorkommt, beschränkt sich nur auf Dimensionsunterschiede. *N. lineatus* Sw. im Braunen Jura  $\beta$  von Aalen scheint einer der ersten zu sein, es gibt einen weitgenabelten und einen andern mit sehr kleinem Nabel. Auch im Weißen Jura kommt eine Form mit kantigem Rücken vor, die im Habitus dem *bidorsatus* gleicht, d'Orbigny hat sie *N. giganteus* genannt. *N. simplex* Sw. spielt in der Kreide eine ziemlich Rolle. Der glatte *N. triangularis* d'Orb. aus der Chloritischen Kreide von Castellane hat einen schneidigen Rücken. *N. imperialis* aus dem Vondonclay mit prachtvoller Perlmutterchale, stark aufgeblähter Wohnkammer, kleinem Nabel und etwas excentrischem Siphon wird nebst andern vom ungenabelten *N. centralis* und *regalis* Sw. begleitet, die schon ganz als Vorläufer des *N. Pompilius* gelten dürfen, welcher jetzt ausschließlich auf das tropische Meer beschränkt ist, während man ihm ganz ähnliche Reste noch im Gebiete des Mittelmeers zur Zeit der Subappenninenformation findet. Wie zur Tertiärzeit so läuft auch jetzt noch neben dem ungenabelten *N. Pompilius* ein genabelter *N. subumbilicatus* ohne Spiralfstreifen einher.

6) *Undulati*. Starke auf dem Rücken nach hinten gebogene Wellen bedecken die Schale, wodurch die Oberfläche ein runzeliges Ansehen bekommt. *N. squamosus* Schl. aus der untersten Kreide von Neuchatel (Neocomienensis d'Orb.) gehört ihuen an. Dieser scheint sehr verbreitet, und bildet daher vielbenannte Abänderungen; *N. undulatus* Sw. aus der mittlern Kreideformation hat feinere Wellen; *N. Requienianus* d'Orb. dagegen Zickzackwellen; *N. radiatus* Sw. im Portlandkalk dicke unförmliche Runzeln. Alle zusammen bilden eine gute Gruppe, die Blanford in Indien wieder fand.

7) *Aganites*. Der Seitenlobus schwingt sich tief, parabolisch oder zungenförmig. *N. aganiticus* Tab. 34 Fig. 16 Schl. in Süddeutschland besonders im Weißen Jura bildet den Typus, aber er geht auch in den Braunen hinab. Mundöffnung comprimirt, Siphon liegt dem Rücken nahe. Blanford macht uns mit einem *N. Trichinopolitensis* aus der obern Kreideformation von Trichinopoly in Indien bekannt, ein ausgezeichnete Aganit mit tief gebuckelten Runzeln. *N. Aturi* Bast, *Aturia* Bronn, aus dem Tertiärgebirge hat die großen Siphonalbuten so hart auf der Bauchseite, daß man ihn, aber nicht mit Recht, zu den Clymenien stellte. Denn sein übriger Bau bleibt durchaus Nautilusartig, sogar die schwarze Schicht kann man vortrefflich beobachten, die laugen schmalen Seitenloben endigen unten spitz. Er findet sich nicht blos im Pariser und Bordeaux'er Becken, sondern bereits Parkinson und Sowerby (*N. zio-zao*) haben höchst verwandte aus dem Londonthon abgebildet, und Michelotti führt ihn als *Clymenia Morrisii* von der Superga bei Turin an. Belgien, Molasse von Würenlos bei Baden im Aargau. Ausgezeichnete Steinkerne kennt man längst aus dem gelben Kalk von Fazöe. *N. lingulatus* Tab. 34 Fig. 19 Buch aus dem Nummulithenkalk vom Kressenberge und in Istrien steht dem genannten sehr nahe, die Spigen der mehr zungenförmigen Loben treten gewöhnlich hart an die ihnen vorhergehende Kammerwand heran. Er kommt mit Zeuglodon in Alabama, sogar zu Astoria am Ausfluß des Columbia in den stillen Ocean vor (Bronn's Jahrb. 1850 pag. 434), und scheint demnach eine sehr ausgezeichnete Leitmuschel für das untere Tertiärgebirge zu sein. Nautili mit tief gebuckelten Seitenloben liegen auch in den rothen Kalken von Hallstadt zc., einen mit zwei sehr scharfen Rückenkaulen kann man *N. medosicus* heißen. Fr.

v. Hauer hat mehrere Varietäten von ihnen nachgewiesen (Naturw. Abhandl. III Tab. 2).

### Ammonoiten.

Ihre Originale sind nicht mehr unter den lebenden zu finden. Wenn schon die fossilen Nautiliten nur an ein einziges lebendes Bild geknüpft werden konnten, so fehlt jetzt sogar auch dieses, nur aus dem ganzen Bau dürfen wir mit Gewißheit schließen, daß sie zu den Cephalopoden gehören. Ihre dünne zerbrechliche Kalkröhre, innen mit Perlmutter und außen mit mattem Lager, ist nach Art der Argonauta wellig gebaut, was außen erhaben tritt innen als Vertiefung auf; daher gleichen Steinkerne und Schale einander vollkommen. Die Anwachsstreifen machen auf dem Rücken eine Convexität nach vorn, und nicht selten schmückt sich die Schale mit den zierlichsten Stacheln, Knoten und andern Erhabenheiten. Die Oeffnung für den Siphon liegt immer hart auf dem Rücken, ja die Dute kehrt sich nach oben, entsprechend der Scheidewand, welche im Medianschnitte nicht concav, sondern convex auf ihrer Vorderseite ist. Oft sieht man mit großer Bestimmtheit, daß diese Dute an ihrem Ende sich rings schließt, allein öfter ist sie im Anfange und bei manchen sogar noch am Ende auf der Rückenseite geschligt, und dann geht der Siphon zwischen Scheidewand und Schale durch. In diesem Falle wird bei wohlerhaltenen Steinkernen die Lobenlinie auf dem Rücken unterbrochen. Der Siphon selbst hat noch eine besondere Hülle, die man ebenfalls deutlich im ganzen Verlaufe verfolgen kann. Diese Hülle verengt sich bedeutend, sobald sie durch die Dute treten muß, denn sie ist dicker als das Lumen der Dute. Den Verlauf solcher Siphonhüllen sieht man nie in der Wohnkammer, sondern nur in den Dunstkammern, daraus geht hervor, daß der Siphon nicht im Nacken des Thieres, sondern wie beim Nautilus unten aber an der Bauchseite entsprang, denn das Thier sollte wohl wie beim lebenden Nautilus ebenfalls seine Bauchseite dem Riele der Schale zugeteilt haben pag. 399. Freilich ist dieser Kiel im Lippenrande nicht ausgebuchtet, sondern er springt vielmehr, entsprechend den Anwachsstreifen, weit hinaus, der Trichter des Thieres, womit das geathmete Wasser und der Urath ausgestoßen wird, muß daher eine etwas andere Lage als beim Nautilus gehabt haben. Ein Dintenbeutel wurde niemals gefunden. Dagegen kommen bei mehreren noch besondere Schalenstücke (*Aptychus*) vor, über die man zwar noch nicht ganz im Klaren ist, die aber wohl das Innere einer Kappe, wie wir sie bei Nautilus hinten auf dem Kopfe sehen, gebildet haben könnten. Auch hier kann man eine ganze Reihe von Geschlechtern nach der Richtung der Röhre unterscheiden, ja ihre Formen zeigen sich noch mannigfaltiger. Doch wolle man nicht zu viel spalten. Wir haben etwa:

1. *Ammonites*, die sich dem Nautilus entsprechend in geschlossener Spirale winden. Sie bilden bei weitem die Hauptmasse.
2. *Scaphites*, der letzte Umgang knieförmig wie ein Schiffchen.
3. *Hamites*, windet sich den Vituiten analog in den mannigfachsten Linien: *Hamites*, *Crioceras*, *Toxoceras*, *Ancyloceras*, *Ptychoceras* etc. sind einige Namen.
4. *Baculites*, streckt sich wie der *Orthoceratit* in gerader Linie.
5. *Turrilites*, bildet ausgezeichnete meist linke konische Spiralen.

Ammonoiten gehen nicht so tief als Nautilen in die Formationen hinab, sie (*Goniatites*) treten vielmehr später im jüngsten Uebergangsgebirge und auch hier noch in zweifelhaften Formen auf. Erst in den mittlern Formationen erreichen sie ihre große Bedeutung. Die Nebenformen (*Hamites*, *Baculites*, *Turrilites*) stellen sich hauptsächlich da ein, wo sie ihrem Untergange näher kommen, der am Ende der Kreidezeit eintrat; wenigstens scheint sich kein einziger in die Tertiärzeit herüber gerettet zu haben. Wie die Masse der Nautilen das Alterthum in der Schöpfungsgeschichte bezeichnen, so die Ammonoiten das Mittelalter. Mit dem Aussterben dieser treten wir an die Schwelle der neuern Zeit.

### *Ammonites* Brugiere.

Ammonshörner, einst dem Jupiter Ammon heilig, pflegen freiere Umgänge zu haben als Nautilus, auch nehmen sie gewöhnlich langsamer in die Dicke zu. Die alten Petrefactologen hießen daher alle enggenabelten noch Nautilites. Eine schwarze Schicht wie bei Nautilus läßt sich zwar nur selten mit Evidenz nachweisen, doch kommt bei Arieten und Amaltheen etwas Ähnliches vor: es sind punktirte Längslinien, die sich über die Schale weglegen. Der Siphon steckt nicht immer im Riele, sondern dieser ist zuweilen hohl (*A. dorsocavatus*). Am Lippensaume springt die Rielregion immer vor, öfter eine bedeutende Strecke, bei andern finden sich zu den Seiten auch noch zungenförmige Ohren. Pratt soll einen Ammoniten aus dem Unteroolith der Normandie besitzen, woran die beiden Ohren sich vorn so innig berühren, daß der Ausgang der Röhre in zwei Löcher getrennt wird. Die Wohnkammer nimmt oft mehr als einen ganzen Umgang ein. L. v. Buch (*Abb. Verh. Akad.* 1832) hat sie zuerst zum Gegenstande gründlicher Untersuchung gemacht, und sie namentlich mit Schärfe von den Nautilen unterschieden, was keine leichte Sache war. Sie zerfallen in drei große Haufen:

- I. *Goniatiten* mit ungezackten winkelförmigen Loben (*γωνία* Winkel). Aber die Siphonaldute ist noch nach unten gekehrt. Sind die ältesten, und sterben bereits im Bergkalk aus.
- II. *Ceratiten* mit einfach gezähnten Loben und glatten Sätteln. Hier kehrt sich die Siphonaldute zum erstenmal nach oben. Finden sich vorzugsweise im Muschelkalk. *Clydonites* hat bloß wellige Loben.
- III. *Ammoniten*, vorzugsweise so genannt, mit ringsgezackten Loben. Sie treten außerhalb der Alpen im untern Bias auf, sterben endlich am Ende der Kreidezeit aus.

### I. *Goniatites* de Haan.

Ihre Röhre bleibt noch durchaus Nautilusartig, namentlich machen auch die Anwachsstreifen auf dem Rücken einen Bogen nach hinten, die Scheidewände bleiben noch concav, ihre Lobenlinie hat nur einen einfach gekrümmten oder geknickten Lauf, auch kehrt sich die Siphonaldute nach unten. Allein diese Dute tritt so hart an den Rielrand, daß der Siphon öfter zwischen Scheidewand und Schale durchzugehen scheint. Jedenfalls hat er, mit Ausnahme der Dutenrichtung, eine ganz gleiche Lage als bei Ammoniten. Daher pflegt man sie auch als die Urtypen der Ammonshörner

anzusehen, trotz ihrer Aehnlichkeit mit Clymenien. Wir können zwei Gruppen unterscheiden:

a) **Subnautiline Goniatiten.** Die Siphonalbute hängt hart auf dem Rücken wie ein langer Trichter hinab, und nimmt den Anschein eines ungetheilten Rückenlobus an. Sieht man den Siphon nicht, so kann man sie von Nautilus nicht unterscheiden. *G. subnautilinus* Tab. 34 Fig. 21 Schl. aus dem Thonschiefer von Wissenbach bei Dillenburg bildet den einfachsten Typus, kaum daß die Lobenlinie auf den Seiten sich schwingt. Was man gewöhnlich für Siphon nimmt, ist die rings geschlossene Bute, welche sich hart am Rücken hinabzieht. Sie sind in den schönsten Schwefelkies verwandelt. Noch einfacher als dieser ist aber *G. gracilis* Tab. 34 Fig. 20 (*Gyroceratites* Mhr.) ebenfalls von Wissenbach. Die Umgänge liegen hier ganz frei, man sieht deutlich, wie die Röhre mit einer kleinen Blase als erste Kammer beginnt, nur die Wohnkammer entfernt sich ein wenig, zwischen den übrigen Umgängen kann man aber nicht durchsehen, namentlich wenn man sich die Schale noch hinzudenkt. Die Steinkerne zeigen harte Querstreifen. Der Siphon durchbricht mit geschlossener Bute hart am Rücken die Schale. Es ist daher eigentlich kein Rückenlobus vorhanden. Denkt man sich diese Form gestreckt, so kommt *Orthoceratites Schlotheimii* pag. 407. Auf die Lage des Siphons gesehen muß das Thier bei den subnautilinen Goniatiten stehen, Goldfuß nannte es *Lituites*, weil die Wohnkammer die Umgänge ein wenig verläßt, allein das scheint von geringerer Bedeutung. *G. retrorsus* Tab. 34 Fig. 24 bekommt bereits einen ausgezeichneten hyperbolischen Seitenlobus, aber derselbe bleibt noch ziemlich entfernt vom Rücken, wo die Anwachsstreifen einen tiefen Sinus machen. Sehr ausgezeichnet in der Eifel bei Büdesheim. Bei *G. multiseptatus* Buch stellen sich auf den Seiten bereits vier sohlenförmige Loben ein, zwei davon treten dem Rücken zwar schon nahe, aber doch nicht so nahe, daß man sie als die Seiten eines getheilten Rückenlobus ansehen könnte. Bei *G. Henslowii* Sw. aus dem Uebergangskalke der Insel Man sind die vier Seitenloben unten spitz, aber der Rückenlobus bildet immer noch einen langen Trichter. Sehr eigenthümlich scheint *G. rotatorius* Koninck, Anim. foss. Tab. 51 Fig. 1, aus dem belgischen Bergkalke. Er hat einen spitzigen Seitenlobus, aber auf dem Rücken wird ihm ein langer sohlenförmiger ungetheilter Lobus gezeichnet, der unten nicht unterbrochen ist. Das kann jedoch nicht sein, unten muß die Sohle offen stehen, denn sie bezeichnet offenbar die Stelle, wo sich der Siphon hinabsenkt, und ist also die nach hinten offene Siphonalbute.

b) **Subammonen Goniatiten.** Wir haben hier meist eckige Loben, die Siphonalbute ist kurz, und zwei der eckigen Loben treten so hart an den Rücken, daß man sie als einen getheilten Rückenlobus betrachten kann, oft sogar betrachten muß. Uebrigens finden zwischen subnautilinen und subammonen Goniatiten die mannigfachsten Uebergänge statt. Den Anfang macht der sehr verbreitete *G. primordialis* Tab. 34 Fig. 22 Schl. aus den Devonischen Kalken von Grund am Oberharz. Der Seitenlobus ist kaum ausgeprägt, dagegen treten die eckigen Loben so hart an den Rücken, daß sie Buch als einen getheilten Rückenlobus betrachtete. Siphonalbute dazwischen außerordentlich kurz, bei guten Steinkernen schließt sich sogar die Lobenlinie in der Medianebene, nur wenn man etwas wegträgt, so öffnet sie sich, weil die Bute hart am Rücken liegt. Auch zwei zierliche Bauchsättel, zwi-

schen welchen sich ein tiefer Bauchlobus hinabsenkt, sind vorhanden. Seine feinen Streifen auf der dicken Schale biegen sich auf dem Rücken nach hinten. Schon Schlotheim hat diesen in seiner Petrefaktenkunde pag. 65 von Grund beschrieben, aber in den Nachträgen Tab. 9 Fig. 2 nicht ganz gut abgebildet, daher nahm ihn Zieten für den schwäbischen *A. opalinus*, was zu einiger Verwirrung Anlaß gab. *G. Höninghausi* Tab. 34 Fig. 23 Buch aus den rothen Devonischen Kalken von Oberscheld bei Dillenburg, aus denen Professor Beyrich und Andere später viele Species gemacht haben, schließt sich hier an. Er hat den ganz gleichen Bau, nur ist noch ein spitzer weit nach unten gerückter Seitenlobus vorhanden. Die zwei Bauchsättel stehen ebenfalls stark hervor. Dicke und flache, kleine und große wechseln auf das Mannigfaltigste ab. Die Biegung seiner Streifen außerordentlich zierlich. Bei Gattendorf im Fichtelgebirge kommen involute Scheiben vor, die man äußerlich vom *Ammonites discus* kaum unterscheiden würde. *G. sphaericus* Tab. 34 Fig. 25 u. 26 Mart. ist besonders im Bergfalte zu Hause. Er schwellt stark an, und nähert sich der Kugelform. Seine Seitenloben stehen dem Rücken sehr nahe, der dazwischen liegende zweigetheilte Rückenlobus hat daher bereits große Aehnlichkeit mit dem der folgenden Ammoniten. Aber die Siphonaldute geht noch nach unten. Zierliche Längs- und Querlinien zeichnen die Schale aus. Wieder ein Ausgangspunkt für eine große Reihe von Varietäten! Die Schalen seiner Scheidewände waren bei manchen sehr fest, und bleiben daher nicht selten von der Bauchseite der weggebrochenen Umgänge stehen, wie Tab. 34 Fig. 25 zeigt, woran man den mittlern Bauchlobus nicht für den Rückenlobus ansehen darf. Vertiefelte Prachtexemplare sollen sich schon in den Aschenkriegen der Römer vorfinden. Lange war ihr Fundort nicht bekannt, bis sie im Westphälischen Culm (Epoch. Nat. 369) erschürft wurden. *G. Listeri* tab. 33 fig. 20 Sw. mit breitem Nabel und schmaler gekerbter Seite gleicht dagegen vollkommen einem Coronaten. Er kommt in England, Westphalen und Schlesien mitten zwischen den bauwürdigen Kohlenflözen vor, und bildet nach F. Römer (Jahrb. 1863. 336) einen wichtigen Horizont. Der bei Verden mitvorkommende *G. crenistria* Phill. (Ludwig, Palaeontogr. X tab. 47) hat einen kleinern Nabel und die Wohnkammer bekommt im Alter eine schmale Rückenkante. Das sind offenbar Zwischenstufen zum *sphaericus*, daher wollte sie Buch alle nicht getrennt wissen. Auch im Bergfalte von Choquier an der Maß kommt ein schwarzes Kalklager vor, worin eine von Goldfuß *G. diadema* Tab. 34 Fig. 27—29 genannte Abänderung zu Tausenden liegt, alle wohl erhalten mit Wohnkammer. Der Seitenlobus scheint unten ein wenig gerundeter. Besonders trefflich springen die innern Windungen heraus, die ebenfalls einem kleinen Coronaten Ammoniten gleichen Fig. 29. Man sieht an ihnen, daß der Umgang mit einem blasenartig aufgeschwollenen Stück beginnt Fig. 28.

Goniatiten sind nicht bloß in Amerika, Irland, Rußland zc. verbreitet, sondern sie kommen auch ausgezeichnet in vielen norddeutschen Gebirgen vor, im Fichtelgebirge, Harz, Thüringer Walde (Nichter, Beitrag zur Paläontologie des Thüringer Waldes 1848), besonders aber an den verschiedensten Punkten des Rheinischen Schiefergebirges. Goniatiten benannten Graf Münster und Andere kleine Cephalopodenschalen aus den Alpentalken von St. Cassian zc., allein das sind wahre Ammoniten. Auch Hr. v. Hauer (Naturw. Abhandl. I Tab. 8 Fig. 9) bildet einen *Goniatites Haidingeri* aus den Alpentalken von Aufsee



ab mit glatten Sätteln; allein 14 Loben auf jeder Seite, und diese tief gespalten, deuten vielleicht auf wirkliche Ammoniten. Ebenso könnte es sich mit dem dortigen *Goniatites decoratus* Hauer Cephal. Tab. 11 Fig. 3—5 verhalten. Obgleich in den Alpenkalten manches vorkommt, was man nach unserm Niedergebirge zu urtheilen nicht erwarten sollte.

Besondere Erwähnung verdienen die gebiegenen Abhandlungen des Graf v. Keyserling über die Goniatiten der mit Bergöl getränkten Domanikschiefer (an der Uchta, linker Zufluß der Fihma, welche in die Petschora fließt), er weist hier unter dem  $63^{\circ}$ — $64^{\circ}$  N. Br. nicht nur eine ganze Reihe der Haupttypen unserer centraleuropäischen Formen nach, sondern glaubt auch die zugehörigen *Opercula* (*Aptychi*) darin zu finden (Verhandlungen der russ. kais. mineral. Gesellschaft 1844 pag. 217).

## II. *Ceratiten* de Haan.

Hier wird zuerst der Ammonitencharakter vollkommen ausgeprägt. Die Scheidewände sind nicht bloß im Medianschnitt convex nach außen, sondern ihre Siphonaldute kehrt sich auch nach oben. Dagegen bleiben die Sättel der Lobenlinie noch glatt, und bloß das Unterende der Loben zeigt sich gefägt, die Sägezähne sind aber so fein, daß sie schon bei schwacher Abreibung verschwinden. *Ceratiten* bilden in sofern die Uebergangsstufe von den Goniatiten zu den wirklichen Ammoniten, und merkwürdiger Weise gehören die ächten auch ausschließlicly dem Muschelkalk an, welcher ebenfalls zwischen dem Goniatiten- und Ammonitengebirge lagert. *Ceratites nodosus* Schloth. Nachtr. Tab. 31 Fig. 1 aus dem Hauptmuschelkalk bildet den wichtigsten Repräsentanten. In Deutschland findet er sich wohl nirgends mit Schale, sondern nur in Steinkernen, woran man die einfachen Wellenlinien der Loben nie übersehen kann. Loben und Sättel haben niemals einen secundären Einschnitt. Sonst variiren die Linien bedeutend, ohne daß man daraus besondere Species machen könnte, Tab. 35 Fig. 1—3. Der Rückenlobus breit und gespalten, vom ersten Seitenlobus aus nehmen alle an Größe ab, in günstigen Fällen kann man vier solcher beobachten, zuletzt läuft die Lobenlinie im Zickzack zur Naht. Unter der Naht auf der Bauchseite macht das Verfolgen Schwierigkeit: anfangs (Fig. 3) setzt die Linie den einfachen Zickzack fort, bildet dann zwei Loben und in der Medianebene einen bedeutenden Bauchlobus, der mit zwei Spitzen endigt. Die Schale hat jederseits zwei ausgezeichnete Knotenreihen, in der Jugend die untere stärker, im Alter die äußere den Rückenlängen nahe gelegene, wodurch der Rücken breit wird. *C. enodis* Tab. 35 Fig. 4 habe ich in der Petrefacten. Deutschl. Tab. 3 Fig. 15 eine Abänderung von Reinstedt am Unterharz genannt, welche nur sehr schwache Knotung zeigt, übrigens einen breiten Rücken hat, und sich an keinen andern als an *nodosus* anschließt. Man könnte hier fast fünf Loben unterscheiden. Auch fällt seine geringe Involubilität auf. Von beiden weicht wesentlich ab der *C. semipartitus* Tab. 35 Fig. 5 Buch (über Cerat. Abh. Berl. Acad. 1849 Tab. 2 u. 3). Hat zwar ebenfalls in der Jugend noch zwei Knotenreihen, die aber im Alter verschwinden, Mündung stark comprimirt, Rücken schmal zweifantig, allein bei abgeriebenen Exemplaren gewinnt es leicht den Anschein, als endigte er mit schneidigem Rücken (*cinctus* de Haan). Schon der dritte Lobus

verflacht sich bedeutend, zuletzt läuft die Lobenlinie in ausgezeichnete Zacken aus. In Schwaben findet er sich fast öfter als nodosus, und erreicht über 1' im Durchmesser. *C. Buchii* tab. 33 fig. 22—24 Alberti sind kleine vertiefte flache Scheiben aus den Wellendolomiten des Schwarzwaldes meist zu klein für Beobachtung der Loben. Mit der Loupe in der Hand könnte man versucht werden, mehrere Species daraus zu machen. Das größte Stück fig. 24, von Hr. Elwert bei Wildberg gefunden, ist immer noch ausnehmend dünn, förmlich schneidig auf dem Rücken, die welligen Scheidewände übermäßig gedrängt. Als älteste Ceratiten in Schwaben behalten sie für uns immerhin ein besonderes Interesse. Dunker (Palaeontog. I pag. 335) bildet aus der Cölestinschicht von Wogau bei Jena Exemplare von 3 Zoll Durchmesser ab. Vergleiche auch den dortigen *C. parvus*. *C. Cassianus* Petref. Deutschl. Tab. 18 Fig. 11 ist ein wahrer Ceratit aus dem rauchgrauen Muschelfalke von St. Cassian in Südtirol, der schon unserem Köth parallel stehen soll. Wenig involut, und nur die Knotenreihe in den Rückenlanten zeichnet sich aus. Hr. v. Hauer (Naturw. Abh. III Tab. 3 Fig. 1—3) führt aus den Alpenfalten des Salzkammergutes einen *Ceratites modestus* auf, der allerdings keine secundären Einschnitte auf den Loben und Sätteln zu haben scheint. Sein Habitus stimmt freilich mehr mit dem wirklicher Ammoniten, er wird sich daher auch wohl an den *A. ceratitoides* Petref. Deutschl. Tab. 19 Fig. 13 von Hallein anschließen. Der viel erwähnte evolutive Ceratites Bogdoanus vom Bogdoberge in der Kirgisiensteppe soll zwar nach Helmersen (Bull. Ac. Peters. 1847. V. 275) ein Goniatit sein, aber doch im Muschelfalke. Dagegen hat Graf v. Keyserling (Bull. Acad. Petersb. 1845) ausgezeichnete Ceratiten (*A. Middendorffi*) abgebildet, welche Hedenström im Osten Sibiriens an den Ufern des Eismeers (westlich von den Lenamündungen am Dlenek) entdeckte, deren Habitus und Loben durchaus für Muschelfalkformen sprechen. Selbst von Kadagh in Centralasien macht Hr. Beyrich wie es scheint einen ächten *Cer. peregrinus* (Monatssb. Berl. Akad. Jan. 1864) bekannt. Wenn in neuern Zeiten der Begriff von Ceratiten auch auf Formen mit secundären Einschnitten auf den Sätteln ausgedehnt

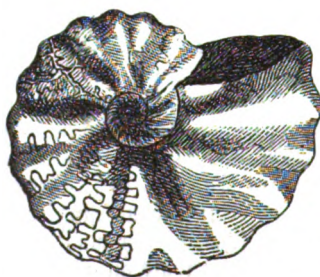


Fig. 96.

fig. 26, das bald darauf Giebel von Schraplau als *Ammonites dux* beschrieb. Die Lobenlinie ist außerordentlich deutlich, nur an einem nehme ich Anstoß, daß Herr Prof. Beyrich (Ztsch. geol. Ges. X tab. 4 fig. 1. v) den Bauchlobus einspitzig malt. Er scheint dem Hauerschen *A. Dontianus* aus den Venetianischen Alpen verwandt, wie der mitvorherrschende *Cerat. antedecens*

wird, wie auf *Amm. Syriacus* Buch (über *Cerat.* Tab. 6 Fig. 1—3) oder *A. Pederalis* aus der obern Kreide von Texas und Geulhem bei Mastricht, so geht das zu weit. Da könnte man fast mit noch größerem Rechte die Münster'schen und Klipstein'schen Ceratiten dafür ausgeben.

Lange waren im deutschen Muschelfalke nur ächte Ceratiten bekannt. Da fand Overweg (Ztschr. deutsch. Geol. Gesellsch. 1849. I. 255; IV. 514) im Schaumfalle von Müdersdorf ein Exemplar mit rings gezackten Loben tab. 33

dem Venetianischen binodosus. Das würde also eine gewisse Beziehung zu den Alpenformationen anbahnen.

**Verwitterung** auf der Oberseite führt im rauchgrauen Muschelkalle eine ganz sonderbare scheinbar doppelte Kammerung herbei, wie das Exemplar tab. 33 fig. 25 von Rüdgersdorf klar macht: fig. 25. a die Rückenansicht zeigt, daß die Seite links stark abgewittert ist. Auf der rechten Seite fig. 25. b sehen wir daher die Lobenlinien im gewöhnlichen Verlaufe mit vier an ihrem Unterende feingezahnten Wellen; auf der linken fig. 25. c sind dieselben zwar ebenfalls da, aber als eine erhabene Kante, die nicht der Lobenlinie sondern einer Verwitterungsmarke entspricht. Die Lobenlinie selbst, als Grenze der abgewitterten Scheidewand, zieht sich wie ein klarer schwach gebogener Faden durch jene Lobenmarken fort, schließt sich an der linken Rückenante genau an die unveränderte Linie des Rückenlobus an, während die Lobenmarke zwischen den Scheidewänden dieser Kante beginnt. Man staunt über die Gesetzmäßigkeit, die absolut nur durch Auswitterung erklärt werden kann. Die Ammonitenscheibe lag horizontal, mit Kohlen säure geschwängerte Wasser griffen die Oberseite an, mußten aber auf die Lobenlinie anfangs anders einwirken als auf die mit Kalk erfüllten Luftkammern. Dieser erste Einfluß setzte sich dann senkrecht durch die ganze weggeführte Masse fort.

*Clydonites* Hauer (Sitzungsb. Wien. Akad. XLI. 122, Wellenhorn, *κλύδων* Welle) ist ein glücklicher Name für die ächten Ammoniten des Alpengebirges, bei welchen die Dute nach vorn geht, aber die welligen Loben noch keine Spur von Zahnung zeigen. Die Sache gewinnt noch dadurch ein besonderes Interesse, daß der unermüdlige Alpenforscher auch Baculiten (*Rhabdoceras*) und Turrititen (*Cochloceras*) mit solch ungezähnten Lobenlinien fand. Clydoniten fand Herr Dr. Stoliczka erfreulicher Weise in der Himalayafalte wieder, wo die obere Trias sich ähnlich meerisch zu entwickeln scheint, wie in unsern östlichen Alpen.

### III. Eigentliche Ammoniten

mit rings gezackten und tief geschlitzten Lobenlinien. Ihre nach unten gekehrten Enden (Loben spitzen) sind nadelartig spitz, dagegen die nach oben gerichteten (Sattelspitzen) mehr blattförmig abgerundet. Rückenlobus bei allen durch einen kleinen Sattel tief getheilt, Bauchlobus dagegen bei liassischen und triassischen Formen zweispitzig, in allen spätern Formationen aber ein spitzig. Diese Zweispitzigkeit des Bauchlobus bei den ältesten Ammoniten erinnert noch auffallend an die Ceratiten des Muschelkalles, während im Uebrigen der Lobenhabitus doch ein auffallend anderer wird. Die Einsicht in ihre unendliche Formenmannigfaltigkeit hat L. v. Buch durch Eintheilung in Gruppen (Familien) wesentlich erleichtert. Aber damals kannte man noch nicht die ganz neue Welt triassischer Species von Salzburg (Petref. Deutschl. 243), welche der Einreihung so große Schwierigkeit machen. Bei ihrer geringern Verbreitung in Europa stellen wir sie daher in zweite Linie.

Ammoniten sind für die mittlern Formationen von ungemeiner Wichtigkeit. Ich habe sie daher seit dem Jbldgebirge 1843 mit Vorliebe an die Spitze gewisser Schichtenabtheilungen gestellt, wie das aus der von Hrn. Pfizemayer mir freundlichst zusammengestellten Tafel (Zeitschrift deutsch. Geol. Ges. 1853 pag. 664) hervorgeht. Bei den nachfolgenden Aufzählungen werde

ich Form und Lager so gut es eben geht mit einander zu vermitteln suchen.

### 1. Arieten.

Der schmale Rückenlobus oft bis zur Hälfte hinauf gespalten, und meist länger als der erste Seitenlobus. Dagegen ragen die Seitensättel hoch hinauf. Seine längere Spitze versteckt der markirte Nahtlobus unter der Naht. Der lange schmale Bauchlobus endigt unten zweispitzig. Ohren scheinen am Lippenfaume nicht vorhanden zu sein, auch weiß man nicht, ob der Kiel weit vorspringt. Arieten kommen nur im Lias  $\alpha$  vor. Die ältesten haben noch keinen Kiel, die jüngern aber einen sehr ausgezeichneten.

a) Kiellose Arieten. Ihr Rücken ist glatt oder wenigstens ohne hervorstehenden Kiel. Ob sie gleich von den gefielten Arieten abweichen, so muß man doch mit ihnen als den ältesten jurassischen beginnen.

*Ammonites psilonotus* ( $\psi\lambda\acute{o}\varsigma$  glatt,  $\nu\acute{\alpha}\tau\omicron\varsigma$  Rücken) Flözgeb. Würt. pag. 127, Petref. Deutschl. Tab. 3 Fig. 18. Liegt gleich in der untersten Bank des Lias  $\alpha$ . Seine geringe Involubilität und langsame Zunahme in die Dike fällt auf. Meist Handgroß. Man kann hauptsächlich zwei Varietäten unterscheiden: *psilonotus laevis* glatt wie eine Clymenie und mit zarten Anwachsstreifen; *psilonotus plicatus* Tab. 35 Fig. 6 auf den Seiten mit ausgezeichneten Falten, die aber den Rücken nicht erreichen. Außerlich kann man sie zwar leicht mit gefielten Arieten verwechseln, allein jede Spur eines Kieles fehlt. Sämmtliche Psilonoten gehören in Schwaben nur einer Bank an. Mir entging es zwar nicht, daß Sowerby's *A. planorbis* und Johnstonii (Petref. Deutschl. pag. 367) von Watzjet wahrscheinlich die gleichen seien. Allein sie verschwanden früher unter der Menge, und haben erst durch die Feststellung des sichern Horizontes in Schwaben ihre Bedeutung erhalten. Doch scheint heute in England die Sache noch nicht so klar als bei uns (Quart. Journ. 1861. 486). Man will dort *Aptychus* mit ihm zusammen gefunden haben, der aber nicht aus zwei Valven, sondern einer bestand (Jura pag. 42). Den ersten Fortschritt im Unteralpha bildet

*Amm. sironotus* ( $\sigma\epsilon\iota\tau\alpha$  Band) tab. 37 fig. 1, cf. *tortilis* d'Orb. Terr. Jur. tab. 49, aus der Dolithenbank, die etwa 20' über der Psilonotenbank folgt, und sich durch weiße und gelbe Pünktchen, vielleicht organischen Resten angehörend, zu erkennen gibt. Auf dem Rücken wird ein breiter Kiel so eben sichtbar. Die flachen Rippen verschwinden selbst auf der Wohnkammer von  $\frac{3}{4}$  Umgängen nicht gänzlich. Rückenlobus länger als der erste Seitenlobus, woran sich sofort wie bei *angulatus* der Nahtlobus anschließt. *A. laqueus* Jura pag. 43 gehört zu dieser Gruppe, wahrscheinlich auch *A. longipontinus* Oppel Paläont. Mitth. I. 129, dann aber ist der Rücken falsch gezeichnet. *A. raricostatus* Dunfer Palaeont. I. 114 aus dem untersten Lias sandstein in Rley bei Quedlinburg lehnt sich eng an.

*Ammonites angulatus* tab. 35 fig. 7 Schloth. Petref. pag. 70 bildet den zweiten Typus mit eingesenktem Kiel (*Aulonoti*). Er beginnt nieder-mündig schon in der Psilonotenbank (Jura 3. 1), setzt hochmündig durch die Dolithenbank fort (Jura 3. 2), erreicht aber im Mittelalpha seine Hauptentwicklung, und streift dann bis an die gefielten Arieten herauf. Die jungen haben alle ausgezeichnete einfache Rippen, welche auf dem Rücken durch eine

Furche unterbrochen werden; sie werden daher leicht mit *A. Parkinsoni* verwechselt. Im höhern Alter gabeln sich die Rippen, und verschwinden zuletzt ganz. Die letzten Umgänge im hohen Alter völlig glatt, daß man Mühe hat, auch nur die Andeutung von Rippen noch zu erkennen. Der Nahtlobus reicht wie bei Planulaten außerordentlich tief hinab, und der Rückenlobus bleibt kürzer als der erste Seitenlobus (Petref. Deutschl. Tab. 4 Fig. 2). Sie erreichen  $1\frac{1}{2}$ ' im Durchmesser, bilden aber außerordentlich viel Varietäten: auf eine niedermündige (ang. depressus) und eine hochmündige (ang. compressus) könnte man etwa Gewicht legen. Er liefert wieder ein vortreffliches Beispiel für die Selbstständigkeit von Hauptformen in den Föhlslagern. Auch bei Quedlinburg und Halberstadt kommt er ausgezeichnet vor. *A. catenatus*, Charmassei etc. von d'Orbigny gehören ihm an. Der kleine *A. lacunatus* Jura pag. 98 über den Betalkalken des Vias mit markirter Rückenfurche scheint der letzte Rest dieser alten zu sein. Erst in Ober-alpha herrschen

b) Gefielte Arietten. Da sie fast ausschließlich in den Pflaster- und Straßensteinen der schwarzen Kalle liegen, so hat man schon seit langer Zeit ihnen besondere Aufmerksamkeit zugewendet und sie für die ältesten bei uns gehalten, was sie nicht sind, da schon zwei Typen vor ihnen ausstarben. Ihre Rippen treten stark hervor, und auf dem Rücken zieht sich zwischen zwei Furchen (bisulcatus Brug.) ein glatter Kiel fort. In seltenen Fällen können sie wohl an 2' Durchmesser erreichen, aber ihre zahlreichen Species verketteten sich so durch einander, daß eine naturgemäße Sonderung bis jetzt noch nicht gelingen wollte. *A. Bucklandi* Sw. Min. Conch. Tab. 130. Groß, mit quadratischer Mundöffnung, der erste Seitenlobus endigt mit zwei Hauptspitzen, der Rückensattel reicht nicht so hoch hinauf als der erste Seitensattel. *A. rotiformis* Sw. 453. Mündung breiter als hoch, der erste Seitenlobus endigt dreispitzig, der Rückensattel ragt höher hinauf als der erste Seitensattel. *A. multicostatus* Sw. 454. Seitenlobus endigt mit einer langen Spitze, und wird länger als der Rückenlobus, die Rippen stehen nicht stark hervor und haben runde Knoten in den Rückenlanten. Viele Umgänge. *A. spinaries* Jura 69, cf. Sauzeanus d'Orb. 95. 4. Sehr kurzer Seiten- und auffallend langer Rückenlobus. Nimmt schnell in die Dicke zu, die Rückenlanten verschwinden fast ganz, und in den Rückenlanten stehen Anfänge von etwas stacheligen Knoten. *A. Brookii* Sw. 190 hat eine trapezförmige Mündung, die unten an der Naht breiter als am Rücken ist. Loben und Sättel sind nicht tief geschligt. Er streift noch in die Kalkbänke des Vias  $\beta$  hinein. Bei den seltenen *A. Sinemuriensis* d'Orb. 95. 1 verwachsen in den Rückenlanten öfter je zwei Rippen mit einander. *A. Scipionianus* d'Orb. (Pal. franc. Tab. 51 Fig. 7 u. 8) hat wie die Falci-feren eine stark comprimirt Mündung und einen schneidigen Kiel. Aber der erste Seitensattel ragt außerordentlich hoch hinauf. Die Loben der letztern drei haben überhaupt unter einander viel Ähnlichkeit. Geht in den Del-schiefer hinein. Alle genannten werden bedeutend groß. Viel schwieriger lassen sich dagegen die kleinen entziffern. Einen davon nennt man *A. Conybeari* Sw. Petref. Deutschl. Tab. 3 Fig. 13. Allein die Musterform hat entschieden immer noch eine Anlage zum Großwerden. Ich will unter den vielen nur eine herausgreifen, den man *A. spiratissimus* Tab. 35 Fig. 9 nennen könnte. Der Kiel mit den zwei seitlichen Furchen zeigt noch ganz den

Arietencharakter, allein die Zahl der Umgänge ist größer als bei irgend einem andern Arieten, dieselben nehmen nur langsam in Dicke zu, und die Wohnkammer beträgt  $1\frac{1}{2}$  Umgänge, was man deutlich nicht bloß an den Loben, sondern auch an den Krystallisationen in den Dunstkammern wahrnehmen kann. Bei vielen kleinen sind die innersten Windungen völlig glatt, erst später treten die Rippen ein. Im Jura pag. 66 habe ich einiges zusammengestellt, so gut es eben bei der unendlichen Kreuzung der Racen geht. Einzelne neue Spezies coronaries, falcaries, striaries (Jura pag. 70) sind gut. Letzterer hat so feine Streifung, daß er leicht zum psilonotus geschoben werden könnte. Ja wenn die Zeichnung allein entscheiden dürfte, so ist *A. planorbis* Sow. Min. Conch. tab. 448 fig. 1 für einen ächten psilonotus zu involut, er würde viel besser zu unserm striaries passen.

In der Pentacrinitenbank  $\alpha$ , womit Wright (Quart. Journ. 1860. 404) die Zone des *A. Turneri* beginnt, kamen bei uns meist nur undeutliche Sachen vor. Der comprimirt *A. compressaries* Jura 71 könnte vielleicht dem englischen *Turneri* entsprechen, so wie *A. nodosaries* mit einer zigenförmigen Knotenreihe schon an *A. Birchi* erinnert. Wir sind in Schwaben längst gewöhnt die verkiestten Formen in den dunkeln Betathonen

Amm. *Turneri* Zieteni zu heißen, an welche sich die großen Exemplare in den Betafalten mindestens eng anschließen. Diese schon von Sowerby als Marston Marble bezeichnete Lage enthält hauptsächlich den breitrückigen *A. obtusus* und den schmalen *A. Smithii*. Aber bei allen sind die Furchen neben dem Riele nicht mehr deutlich. Nur bei dem glatteren *A. stellaris* Sw. mit verschmälertem Rücken können Kiel und Furchen wieder recht ordentlich hervortreten. Es ist das einer der Hauptgründe, warum Beta noch zum untern Lias gezählt werden muß. Auf englischen kommen merkwürdige Spiralfstreifen mit Punkten vor tab. 37 fig. 2, die ich immer gern für ein Analogon der schwarzen Schicht von Nautilus gehalten habe. Auch d'Orbigny Terr. jur. tab. 44 zeichnet sie, möglich daß sie nur bei diesen jüngern gefunden wird. In Schwaben habe ich mich vergeblich darnach bemüht. Hr. F. v. Hauer (Denkschr. Math. Cl. Kais. Wien. Akad. 1856. XI) macht eine ganze Reihe ächter Arieten aus den Köffener, Hierlax und Adnether Schichten bekannt. Besonders reich ist Enzesfeld, wo sie nach Hr. Stur alle in einer handhohen Schicht rother gelbgefleckter Kasse liegen. Gern gestehe ich, daß es mir nicht möglich wäre, unsere schwäbischen Naturexemplare von einem Fundorte, geschweige denn alpinische nach Zeichnungen so glatt darzulegen. Aber freilich wird dann auch gleich der erste rotiformis  $\alpha$  Sw. mit obliquecostatus Ziet. zusammengestellt. Der zweite Name bisulcatus Bruguiere Encycl. method. Vers I pag. 39 ohne Figur bezieht sich im Sinne jener Zeit auf die heterogensten Species. Den seltenen *A. Kridion* Ziet. 3. 2 erkennen wir in Schwaben nicht sicher wieder, obgleich die Hehl'sche Sammlung in Tübingen ist. Jedenfalls hat ihn d'Orbigny 51. 1 falsch gedeutet. *A. Nodotianus* d'Orb. tab. 47 mit scharfem Rücken und langsamer Zunahme in der Mundhöhe gleicht einem Falciferen schon mehr als die alpinischen, welche Schaffhütl *A. Quenstedti* nannte. Noch ein besonderes Interesse nimmt *A. ceratitoides* Ceph. 19. 13 aus dem Alpenlias von Adneth in Anspruch, die scharfen Rippen bis zu den innersten Windungen gehen senkrecht gegen den Kiel, Mündung stark comprimirt, Sättel kaum gezähnt. Hr. Prof. Fraas meint denselben auch in unseren Arietenfallen wieder zu erkennen, allein die-



selben sind bei aller Ähnlichkeit auf den innern Windungen glatt, und schließen sich insofern an *falcaries* an.

## 2. *Capricorner.*

Vorzugsweise im Lias  $\beta$  und  $\gamma$  zu Hause, lösen daher in Gesellschaft mit den ältern Armaten die Arieten in der Reihenfolge ab. Rückenlobus kürzer als der Seitenlobus, alle außerordentlich tief gezackt und schmalstielig. Daher auf den Seiten kein Stück des Steinkernes, wohin die Loben sich nicht vielarmig ausbreiteten. Die Endspitzen des Hauptseitenlobus legen sich sogar auf die vorhergehende Kammerwand, und können daher auf den Steinkernen nur unvollkommen hervortreten. Die geringe Involubilität fällt auf. Wir theilen sie in fünf Gruppen:

a) *Birchi*. Der erste rundrückige *Ammonit* mit und über den geliebten Arieten war mir längst von Dewangen bei Alsen (Jura pag. 125) bekannt. Er erreicht über 1' im Durchmesser, und ob er gleich keine Knoten auf den Seiten hat, so gleicht sein Habitus doch auffallend dem englischen *A. Birchi* Sw. 267 in den grauen Kalken des obern Lias  $\alpha$  von Lyme. Später fand er sich bei Herlikofen nordöstlich Gmünd mitten in der obersten durch sparsame Quarzkörner bezeichneten Arietenbank. Auch hier sind die Knoten noch nicht ganz deutlich. Dagegen findet er sich in der Steinlach bei Dufelingen unmittelbar unter dem Delschiefer  $\alpha$  in dunkeln Mergelkalken so klar, daß man ihn wohl als den vierten *Ammoniten-Horizont* im Lias  $\alpha$  bezeichnen könnte. Durch die Verdrückung hat er so gelitten, daß der breite Rücken über die Knoten schneidig hinaus gequetscht ist, aber man sieht noch die Bruchstelle der Quetschung; die beiden Knotenreihen sind rundlich und sehr gleichartig, und in den innern Windungen verschwindet die untere, womit gleichsam *armatus donsinodus* eingeleitet ist. Nach Buch würden die äußern Windungen einem ausgezeichneten Armaten angehören, die allerdings auf das mannigfachste damit verschwifert sind.

b) *Planicostae*. Rippen breiten sich auf dem Rücken rhombenförmig aus. *A. capricornus* Tab. 35 Fig. 10 Schl. bildet die Normalform. Ungestachelt und ohne Kiel, die einfachen Rippen spalten sich auf dem Rücken zu einem Rhombus, in dem man noch die secundäre Rippung deutlich unterscheiden kann. Diese Form muß man festhalten, denn sie bildet den Ausgang für zahllose Varietäten. *A. planicosta* Sw. 73 aus dem Marstonstone von Marston-magna bei Ilchester ist ganz der gleiche. Es gibt einen *capr. nudus* ohne Stacheln und *capr. spinosus* mit Stacheln, die schon vereinzelt unter den Betakalken liegen. Dagegen kommt *A. maculatus* Phill. (Jura pag. 121) von ganz ähnlichem Bau verkalkt in den Davökalken  $\gamma$  vor. Sie gehen aber auch nach Lias  $\delta$  hinauf. Schlothheim warf alle diese „Spielarten“ zusammen, und ganz mit Recht. *A. armatus* Tab. 35 Fig. 11 ist der Begleiter des *capr. nudus*, die Jugendexemplare des *armatus sparsinodus* (ziphus Zieten 5. 2) kann man nicht unterscheiden, allein später bekommen sie ganz unförmliche Knoten auf den allmählig sparsamer werdenden Rippen. Fast möchte man glauben, beide gehörten nur einer Species an. Wird der Ziphus groß, einer von Kirchheim hat ohne Wohnkammer gegen 10 Zoll im Durchmesser, dann verschwinden die Knoten schnell, und die schwachen Rippen erreichen nicht einmal mehr den glatten Rücken. Dürfte

ich bloß die Form zu Rathe ziehen, so würde ich behaupten, *A. Frischmanni* Opper Paläont. Mitth. I pag. 134 sei ein Stück solch großer Windung. *Armatus densinodus* (natrrix Ziet.) mit gebrängten Knoten in den Rückenlanten liegt höher unter *raricostatus*. *A. biser* Tab. 35 Fig. 20. Anfangs gleichen sie einer eingewundenen glatten Röhre von der Dicke eines Rabenfederkieles, dann aber bekommen sie Rippen, die sehr unförmlich in die Breite wachsen, auch wohl zwei Stacheln haben. Im Anfange wachsen sie gern unsymmetrisch, und d'Orbigny hat aus solchen sogar Turrititen gemacht! Häufig über den Betafallen, wo *oxynotus* beginnt. *A. raricostatus* Tab. 35 Fig. 12. Viele Windungen, die sehr langsam in die Dicke zunehmen, daher haben sie auch gegen  $1\frac{1}{2}$  Umgänge Wohnkammer. Auf dem Rücken erhebt sich eine fadenförmige Kiellinie. Sie erinnern in sofern noch an Arieten. Nehmen genau die Grenze zwischen *Vias  $\beta$*  und  *$\gamma$*  ein. Von 3" Durchmesser gehören schon zu den großen, und an solchen kann man gegen zehn Umgänge zählen. Er findet sich unter andern auch undeutlich im untern *Vias* bei Queblinburg und Halberstadt. Die Capricornier der Oestreichischen Alpen hat Hr. v. Hauer (Sib. Wien. Ab. XIII. 94) behandelt.

c) *Natrices*. Ihre Rippen pflegen nicht sehr ausgebildet zu sein, haben aber häufig Stacheln und tief zerschlitzte Loben. Hauptlager der *Vias  $\gamma$* . *A. natrix*. Wegen der geringen Involubilität hat auf der schmalen Bauchseite nur der zweispitzige Bauchlobus Platz. In der Jugend stehen auf den wenig markirten Rippen zwei Reihen runder Knoten. Bruchstücke, die sich leicht an ihren feinen Loben erkennen lassen, findet man in den Numismalischmergeln häufig. *A. lataecosta* Sw. steht ihm außerordentlich nahe, der Kiel des Rückens läßt sich jedoch bei ihm deutlicher erkennen, und die untere Hälfte des Nahtlobus geht wegen der etwas größern Involubilität noch auf die Bauchseite hinein. Er kommt besonders ausgezeichnet am Rauthenberge bei Schöppenstein vor, und erinnert vielfach an *A. Birchi*, der aber runder ist, und tiefer liegt.

d) *Polymorphi*. Nehmen in verschiedenen Altersstufen auffallend andere Formen an. Da sie jedoch im mittlern *Vias* bei uns meist nur in Bruchstücken gefunden werden, so hält eine richtige Sondernung schwer. *A. polymorphus* Petref. Deutschl. Tab. 4 Fig. 9—13. Nur selten einen Zoll Durchmesser erreichend, die Loben bei solchen jungen meist einfache Linien mit nur wenigen Zacken; beim *pol. lineatus* mit ovaler Mündung bilden die Rippen nur haarförmige Streifen; beim *pol. costatus* entwickeln sich dieselben zu bündelförmig gespaltenen Rippen; beim *pol. interruptus* kommen sehr tiefe Einschnürungen vor; beim *pol. quadratus* wird das letzte Ende des Umganges in Folge von Stacheln, welche sich in den Rückenlanten einfinden, viereckig in seiner Mündung. *A. Bronnii* Röm. bildet besonders für Norddeutschland eine ausgezeichnete Species, die Rippen stehen stark hervor, die Mündung oblong, und zwar höher als breit, in den scharf ausgebildeten Rückenlanten zur Stachelung geneigt. Trotz seiner Kleinheit zeigt er häufig Wohnkammer. *A. Jamesoni* tab. 37 fig. 3 Sw. 555. 1. Von ihm finden sich große Bruchstücke von mehr als Zollhöhe an der Mündung. Diese ist oblong, höher als breit, und die dicken Rippen gehen verdickt über den Rücken. Die feintrippigen Stücke, welche sich unmittelbar an *polymorphus* anschließen, nehmen meist die innern Windungen ein. Bildet eine wichtige Leitmuschel



für die Oberregion der Numismalimergel unter den Davöifalken, aber keineswegs einen „Horizont für die untere Region“.

Der Numismalifalk in Südwestdeutschland hat noch manche ausgezeichnete Form, die man auf jeder Excursion in dem Lias findet. Einen Theil davon mit falciferenartigem Habitus könnte man *Falcoiden* nennen: sie haben einen schneidigen Kiel, die Rippen entfernen sich nicht wesentlich von denen der Falciferen, haben aber gern Stacheln. Dahin gehört *A. Maugelestii* Petref. Deutschl. Tab. 5 Fig. 1 d'Orb. 70. Der Kiel tritt nicht sehr hervor, und die Rippen haben hauptsächlich nur eine Stachelreihe in den Rückenlanten. *A. Valdani* Petref. Deutschl. Tab. 5 Fig. 3. Die Rippen haben zwei markirte Seitenstacheln. *A. Masseanus* Petref. Deutschl. Tab. 5 Fig. 2 hat ganz den Habitus der Falciferen ohne Stacheln, allein die Loben sind tief zerschnitten, wie bei den Natrices unter den Capricornern. So daß also die Falcoiden die Form von den Falciferen, die Loben von den Capricornern haben. Wahre Falciferen gibt es in dieser Region des Lias noch nicht. Auch die gekielten Arieten haben aufgehört, denn was Hr. Döppel *A. arietiformis* nennt, sind nur bedeutungslose Varietäten jener Falcoiden.

e) *Ammonites Davoei* Petref. Deutschl. Tab. 5 Fig. 6 Sw. 350 bildet einen Typus für sich. Die bindfadenförmigen Rippen gehen ununterbrochen über den breittlichen Rücken, sie werden hin und wieder von Knoten unterbrochen. Die Loben haben etwas sehr Ungewöhnliches, indem der zweite Seitenlobus tiefer hinuntergeht, als der erste, wenn man nicht etwa beide für den Hauptseitenlobus halten will, dann würde der zweite Seitenlobus aber kaum zu finden sein. Sie erreichen über 4" Durchmesser, und machen sehr charakteristische Scheiben, die in Schwaben sehr bestimmt der Oberregion des Lias  $\gamma$  angehören, wo sie stets in den weißen dunkelfleckigen Mergelkalken (Cementlager, Fleckenmergel) verfaßt liegen. Schon im Fißgebirge pag. 540 habe ich sie als einen wichtigen Horizont markirt (Davöifalke), während die Mergel darunter, ohnehin kaum über 20' mächtig, keine sichere Abtheilung mehr zulassen. Höchstens könnte man von Tayloriregion unten, und Falcoiden oben reden, aber nicht von Jamesoni- und Irbzbett, da beide Ammoniten wo nicht durcheinander, so nicht selten umgekehrt liegen.

### 3. Amaltheen.

Hier hat man wieder in Beziehung auf Lager und Form den festesten Boden, denn ihr knotiger Kiel läßt sie leicht erkennen. Derselbe ragt in der Wohnkammer weit über den Lippenaum hervor, dagegen findet man seitlich keine Ohren. Die Loben sind ebenfalls stark geschnitten, und stehen so gedrängt, daß sie nur wenig Fläche zeigen. Den Grundtypus bilden die zwei Amaltheen des Lias  $\delta$ , *amaltheus* und *costatus*, wonach man die Thone auch sehr passend Amaltheenthone benennen kann.

*Ammonites amaltheus* Tab. 35 Fig. 14 Schl., *magaritatus* d'Orb. 68, mit hoher comprimirt stark involuter Mündung, nur wenig hervorragenden Rippen, die bei manchen Varietäten mit ausgezeichneten Stacheln bewaffnet sind. Anwachsstreifen gehen auf dem Kiele stark nach vorn, schuppen sich hier, und erzeugen so den weit hinaus ragenden knotigen Schnabel. Brechen die letzten Umgänge ab, so finden sich ausgezeichnete Spiralfstreifen, welche aber nur so weit gehen, als der Umgang faßt. Die Streifen bilden also

die Zeichnung von der Innenseite der Bauchschale, und erinnern insofern lebhaft an die schwarze Schicht beim Nautilus. Amaltheus zeigt uns in

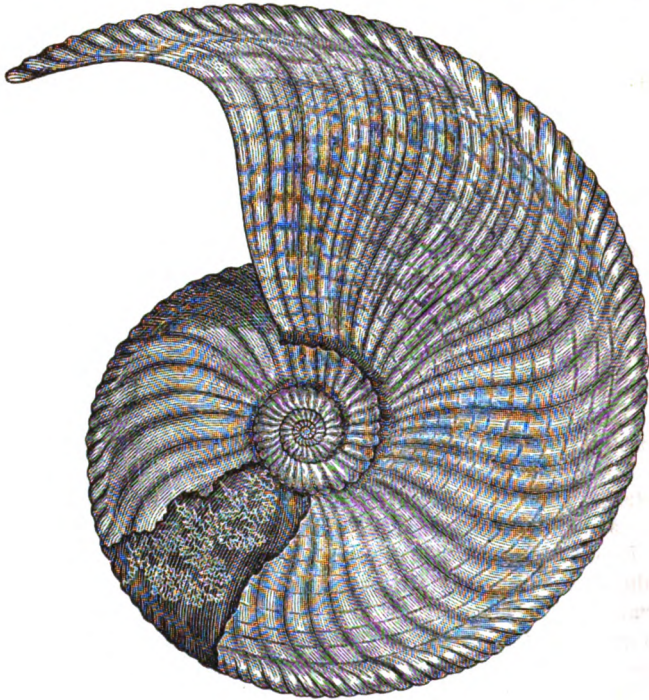


Fig. 97.

bester Klarheit, was eine gute Species sei: denn nach allen Seiten so variirend, daß kein einziges seiner schlagenden Kennzeichen sich hält, sind doch alle durch ihren Habitus wieder fest aneinander geknüpft, und nur oberflächliche Beobachter haben diese Verbindung übersehen. Er findet sich zu Tausenden verdickt im Lias  $\delta$ , und selbst hier nur in einer Region, innen mit Schwerspath und Blende erfüllt. Auch in den „Fleckenmergeln“ der Alpen wird er häufig erwähnt. *Amaltheus nudus* Fig. 14 würde die einfachste glatte Form genannt werden können, schon in der ersten Jugend sind die meisten dünn; *Amalth. gibbosus* bekommt dagegen hohe dornenförmige Stacheln, wodurch die Mündungen sehr verzerrt werden; *Amalth. gigas* (Engelhardt d'Orb. 66) erreicht sogar über 1' Durchmesser, und schon bei 6'' verliert sich der knotige Kiel ganz; wäre nicht das Lager und die innern Windungen bekannt, so würde man ihn für etwas ganz anderes halten müssen. Und doch ist keine Bestimmung sicherer als diese. Damit ist freilich nicht gesagt, daß alle Amaltheen diese Größe erreichten, sondern es scheint vielmehr Riesen- und Zwergformen unter ihnen gegeben zu haben, etwa wie bei unsern Hunderacen. Ein niederer mit hohen Dornen, *Amalth. spinosus* Jura pag. 168, geht bei Wasseralfingen hart bis unter die Posidonien-schiefer hinauf, zum Beweise daß *Amaltheus* das ganze Delta beherrscht, obwohl er örtlich oben

in den grauen Costatenkalken zurücktritt. **Verkrüppelte Formen** tab. 37 fig. 5, bei welchen der knotige Kiel ganz auf der Seite liegt, kommen zuweilen vor: Stahl und Zieten XI. 6 bildeten ihn zuerst als *A. paradoxus* von Heiningen ab, d'Orbigny 68. 6 von Frankreich. Was an unserm Exemplare in hohem Grade auffällt, ist daß die Scheidewände nicht dem verrückten Kiele folgen, sondern der gespaltene Rückenlobus bleibt höchst symmetrisch auf dem Rücken über dem knotigen Kiele, Fig. 5. b und darunter nimmt unmittelbar der Hauptseitenlobus Platz. Sie haben durch die Verkrüppelung gar nicht gelitten. Es scheint als wenn die Krankheit in Folge einer Verletzung eingetreten wäre, denn die innern Windungen zeigen Knoten, welche plötzlich aufhören.

*Ammonites costatus* tab. 37 fig. 8 Petref. Deutschl. Tab. 5 Fig. 10 Rein. liefert den zweiten, mehr in Franken heimischen Typus, welchen schon Bayer Oryct. nor. III. 4 abbildet. Rücken wird hier breit in Folge der außerordentlich starken Rippen, Involubilität nur gering, Kiel bleibt in allen Lebensstadien stark knotig, und tritt weit über den Lippenaum hinaus. Am zahlreichsten findet man ihn am Donau-Mainkanal, wo dieser unterhalb Neumarkt bei Dörlbach den Körper des Lias schneidet: *Cost. nudus* ist magerer und hat namentlich keine Stacheln in den Rückenanten, dagegen erheben sich bei *Cost. spinatus* auf dem Oberrande der Rippen Doppelstacheln. Bei den Amaltheen des braunen Jura, die übrigens sich wesentlich von den liasischen entfernen, gruppieren sich die Hauptformen um den

*A. Lamberti* Petref. Deutschl. Tab. 5 Fig. 5 Sw., welcher in den Ornatenthonen scharf die oberste Grenzschicht zum weißen Jura bildet. Es ist fast nur eine handhohe Bank, worin er in Schwaben liegt. Auch hier finden sich keine seitlichen Ohren, nur der Kiel springt am Mundsaume weit nach vorn, Jura tab. 70 fig. 16. Die Knotenzahl am Kiel hängt genau von der der Rippen ab, die sich alle genau bis dahin verfolgen lassen. Rippen öfters dichotom. Es gibt comprimirte, dicke und ganz aufgeschwollene. Letztere, die oft Macrocephalen ähnlich werden, können außerordentlich leicht irre führen. Es gehören dazu Mariae Orb. 179, Chamusseti Orb. 155, Galdrinus Orb. 156, Goliathus Orb. 195. Groß ist die Freude, wenn man durch alle diese Schwierigkeiten hindurch glücklich den Faden gefunden hat, welcher sie zusammenhält. *A. alternans* tab. 37 fig. 4 Petref. Deutschl. Tab. 5 Fig. 7 Buch die Hauptform im mittlern weißen Jura. In den Schwammkalken an der Lothen findet man ihn immer klein, mit Wohnkammer, die Knoten des Kieles stehen sehr gedrängt, und die Rippen ragen gut hervor. Verliest im Weißen  $\alpha$  sieht er zwar ein wenig anders aus, bleibt aber im Ganzen derselbe.

*Ammonites oxynotus* Tab. 35 Fig. 13 Petref. Deutschl. Tab. 5 Fig. 11 aus der obren Region des Lias  $\beta$  in Deutschland, Frankreich und England, beginnt hart über den Betakalken, was auffallender Weise Fraas und Oppel läugnen, und bildet einen Typus für sich. Rücken schneidend, wie die scharfen Kanten von Arinitkrystallen, und etwas crenulirt. Bloss die erste Brut bleibt dick. Mündung stark comprimirt. Der breite Rückenlobus hängt tiefer herab als der erste Seitenlobus. Größere Rieskerne haben fast nie Wohnkammer, dagegen findet man bei den kleinern öfter ein Stück davon, dieses zeigt dann aber keine schneidige Kante. Auch wieder eine Form, aus welcher man viele Species machen könnte, das starke Ziehen der Anwachs-

streifen des Kieles nach vorn erinnert wenigstens sehr an Amaltheen. *A. lynx* und *Coynarti* d'Orb. tab. 87 haben einen engern Nabel, und gleichen dadurch unsern *oxyn. numismalis* Jura pag. 119, von welchem *A. Oppeli* Schlönbach (Zschr. deutsch. geol. Ges. 1863. 515) von Galesfeld kaum abweicht.

*Ammonites insignis* Zieten Verft. Württ. Tab. 15 Fig. 2 aus dem obersten Lias kann ich nirgends gut unterbringen. Er hat Rippen und einen vorstehenden aber ungeknoteten Kiel, erreicht 1' Durchmesser, und wird im Alter glatt. Stetiger Begleiter des *A. jurensis*. *Amm. sternalis* d'Orb. (lenticularis Buch) mit dreieckiger Mundöffnung liegt ausschließlich in dieser Region, verküsst wie sie in Franken und im Jura vorkommen, findet man sie nur klein, verkalst kommen sie aber in Schwaben von mehr als 1 Fuß Durchmesser vor, und stehen dann mit *insignis* in engster Beziehung. Hier mag auch gleich

*Ammonites Sowerbyi* stehen, den man für den wichtigsten Repräsentanten des untern Braunen  $\gamma$  (Jura pag. 373) nehmen muß, wo er in einer harten Kalkbank um den Hohenstaufen und Hohenzollern (Cephalop. 374) zahlreich, aber außerordentlich mannigfaltig vorkommt. Die Loben sind sehr zerschnitten und tiefzackig, in der Jugend haben sie gern dicke Knoten, in vieler Beziehung an *A. Taylori* erinnernd. Nach und nach hören die Knoten auf, auch die Rippen verschwinden zuletzt gänzlich. Solche glatten Scheiben von  $1\frac{1}{2}$  Fuß Durchmesser lassen kaum noch die Jugendform ahnen. Einige darunter haben einen hohen hohlen Kiel, wie *Dorsocavaten*, schon *Sowerby* scheint das in seiner Zeichnung (Min. Conch. tab. 213 fig. 3) andeuten zu wollen. Ein lehrreiches Beispiel, daß gute Species in weitere Rahmen gefaßt werden müssen. *A. Sieboldi* Oppel Pal. Mitth. tab. 46 von Valen ist nur eine bedeutungslose Varietät, die fälschlich in die „Zone des *Murchisonae*“ gesetzt ist. Der hohle Kiel zeigt sich bei *St. Vigor* besonders deutlich, wo er in grüngestrichelten Dolithen vorkommt, bei *Dundry* in England heißt er *A. Browni* Sw. 263. 4.

#### 4) *Heterophyllen*.

Comprimirte stark involute Formen, ohne Kippung, sondern nur mit dünnen aber sehr beständigen Schalenstreifen, die über den kiellosen eisförmig gerundeten Rücken ununterbrochen fortlaufen. Die Lobenzacken lang und eigenthümlich gekrümmt, wodurch die hinaufstehenden Sattelspitzen eine auf fallende Blattform bekommen, worauf ihr Name anspielen soll. Loben nehmen auf den Seiten von dem ersten Seitenlobus bis zur Naht gleichmäßig an Größe ab, und wachsen ebenso wieder auf der Bauchseite bis zum medianen Bauchlobus hin. Eine Formel für die Lobenzahl, wie z. B. für *Heterophyllus amalthei*  $r9n6b6n9=34$ , ist leicht verständlich, indem *r* den Rücken-, *b* den Bauch-, *n* den kleinen Nahtlobus jeder Seite bedeutet, und die Zahlen die herabhängenden Lobenspitzen. *Heterophyllen* sind von großer Verbreitung, da sie nicht bloß in den Klippentalken der Karpathen, und in den rothen Alpenkalken des Salzkammergutes und Oberitaliens, sondern auch im sogenannten Neocomien der Provence lagern. *A. heterophyllus* Petref. Deutschl. Tab. 6 Fig. 1—6 Sw. 266 verdankt den blattförmigen Sattelspitzen seinen Namen. Rückenlobus nur halb so lang als der erste Seitenlobus. Zweispitziger Bauchlobus. Schale hat ausgezeichnete fadenförmige

Streifen, die Schlothheim (Nacht. Tab. 7) als versteinerte Palmblätter abbildete. Im Lias allein kann man nach dem Lager vier Formen festhalten: *Heter. numismalis* rostig verkiest im Numismalmergel  $\gamma$  (vielleicht Loscombi Sw. 183), ist am wenigsten involut, hat daher nur  $r 8 n 4 b 4 n 8 = 28$  Loben; *Heter. amalthei* in Schwaben bei weitem der schönste, denn selbst in Fußgroßen Exemplaren noch vollkommen verkiest gleich er einem Erzguß, aus welchem sich die Loben in größter Pracht herauslösen lassen. blieb aber bis heute im Lias  $\delta$  eine Seltenheit; *Heter. Posidoniae* in den Posidonienschiefern Schwabens in 2' großen Exemplaren, aber nicht gefüllt, sondern nur als platter Abdruck, in welchem sich die Schalenstreifen faltig gruppieren. In Franken am Donau-Mainkanal findet man sie dagegen mit Kalkmergel gefüllt, und rings abgelöst. Bajer (Oryct. nor. tab. 2 fig. 1) beschrieb sie schon sehr bestimmt wegen des engen Nabels als *Nautilus vulgator*. Wahrscheinlich gehören auch die meisten englischen Exemplare aus dem Alum-shale von Whitby diesem Lager an. *Heter. jurensis* im Lias  $\zeta$  mit engstem Nabel ist große Seltenheit. *Ammonites ibex* Tab. 35 Fig. 19 Petref. Deutschl. Tab. 6 Fig. 6 (Boblayei d'Orb. 69) im Numismalmergel meist unter der Pentacrinitenbank. Sind auf dem Riele geknotet wie die Steinbockshörner, doch treten sie zumal als Jugendexemplare dem *H. numismalis* so nahe, daß man die Grenze nicht fest ziehen kann. Die nächsten Heterophyllen kennt man in Schwaben erst wieder aus dem obern Braunen Jura, wo *Heter. ornati* in den Ornathenthonen von Gammelshausen gar nicht selten ist. Freilich gewöhnlich nur in kleinen verkiesten Exemplaren, er schnürt von Zeit zu Zeit seine Schale stark ein, und erinnert insofern auffallend an provencalische Formen des mittlern Weißen Jura, die d'Orbigny als *tortisulcatus* etc. unterschieden hat. Auch solche fand Hr. Fraas bei Balingen im Weißen Jura  $\gamma$  (Jura pag. 620). Werden diese Dinge größer, so zeigen sie ganz die Schalenzeichnung und den Habitus der Liasheterophyllen; so habe ich einen mit 7 Zoll Durchmesser aus den Lautlinger Ornathenthonen ohne Wohnkammer, der so sicher sich den liasischen Typen anschließt, daß man nur kleinliche Unterschiede findet. Neue Namen würden da die Uebersicht nur trüben. Denn wir können sicher sein, daß unsere Nachkommen in den Zwischenschichten alle möglichen Vermittelungsglieder noch finden werden.

Zu den Hochgebirgen uns wendend, finden wir daselbst ganze Reihen der mannigfaltigsten Heterophyllen, die bereits überreich mit Namen bedacht sind. *Ammonites tatricus* Busch aus den Klippentalken der Karpathen ist ganz involut, und kommt mit *tortisulcatus* vor, was auf mittlern weißen Jura deuten würde. Der verkieste *A. Guettardi* d'Orb. Terr. cret. 53. 1 aus der Provence ebenfalls mit Einschnürungen scheint sich wenigstens nicht wesentlich vom *tortisulcatus* zu entfernen, während *A. semisulcatus* Tab. 35 Fig. 16 d'Orb. 53. 4, fast ohne Nabel, wieder einen Normaltypus darbietet. In den rothen Kalken des Salzkammergutes kommen Heterophyllen vor, den liasischen im äußern Habitus vollkommen gleich, nur ist der Nabel durch einen Kalkwulst ganz verdeckt. Die Steinkerne zeigen aber einen wenn auch kleinen Nabel. Ueber den dicken Schalen finden sich etwas verwirrte Wellenlinien, die man wohl als eine Analogie der schwarzen Schicht bei *Nautilus* ansehen muß. Im weitern Sinne gehört ferner *A. respondens* Petref. Deutschl. Tab. 19 Fig. 12 dahin. Der Name soll die genaue Correspondenz der zahlreichen Hilfsloben auf beiden Seiten der Naht andeuten, denn die

Lobensformel ist  $r\ 11\ n\ 9\ b\ 9\ n\ 11 = 44$ . Zieht man von den elf Seitenloben die zwei ersten Hauptloben ab, so bleiben neun Hilfsloben, wie unter der Naht über. Bei liasischen Formen habe ich das nie gefunden. Hr. v. Hauer (Sitzungsber. Ak. Wiss. XII. 861) hat die Familie noch weiter ausgedehnt. Sieht man bloß auf die blattförmigen Sattelspizzen, so kommen sowohl bei Hallstadt als St. Cassian mehr oder weniger involute Species vor, die man nirgends besser als hier unterbringen kann. Ich erinnere nur an den großen *Ammonites neojurensis* Petref. Deutschl. Tab. 19 Fig. 8 ganz von dem wenig involuten Habitus des *jurensis* verschieden, aber mit ausgezeichneten blattförmigen Sätteln, die oben mit zwei Hauptblättern endigen. Bei andern selbst sehr großen Formen endigen sämtliche Sättel nur mit einem einzigen Blatt, so beim *A. monophyllus* tab. 37 fig. 14, Petref. Deutschl. Tab. 19 Fig. 11, Simonyi Hauer, von Hallstadt, von 5" Durchmesser, kaum  $\frac{1}{8}$  involut, auch die Schale hat die einfachen Streifen der Heterophyllen, welche sich auf dem Rücken stark nach vorn biegen. Der kleine *A. Jarbas* Münst. von St. Cassian hat ebenfalls solche einblättrige Sattelspizzen, aber ist stark involut. Der Heterophyllencharakter läßt sich hier gar nicht verkennen, und doch wurden aus solchen Exemplaren wiederholentlich Ceratiten gemacht! Die ungeschlitzten Endblätter der Sättel verleiteten dazu. Längnen läßt sich freilich nicht, daß solche Monophyllen einen eigenthümlichen Typus repräsentiren, welcher bei uns auf die obere Trias beschränkt vielleicht auch in Indien (Timor, Beyrich, Monatsb. Berl. Akad. 1864 pag. 66), wieder denselben Horizont bekundet. Auffallend schwach geschlitzte wenn auch breite Sättel zeigt ferner *Amm. Voiti* Doppel Paläont. Mitth. II tab. 77 und Consorten vom Spitipag in Tibet.

### 5) Lineaten.

Nach der fein concentrisch gestreiften Schale benannt. Diese Streifung hat wohl Aehnlichkeit mit Heterophyllenstreifung, allein die Involutibilität erreicht ein Minimum. Bauchlobus breiter als bei irgend einer Juraspecies, Nahtlobus wird zu einem unbedeutenden Hilfslobus, daher zählt man mit großer Bestimmtheit sechs Hauptloben. Uebrigens werden auch hier die Sattelspizzen, insonders bei größern Individuen, noch ausgezeichnet blattförmig, so daß die Grenze zwischen den involutesten und evolutesten aller Ammonitenformen nicht sicher gezogen werden kann. *Ammonites lineatus* Tab. 35 Fig. 17. Kreisrunde Mundöffnung, dabei die Schale so wenig involut, daß die ausgespreizten Seitenarme des Bauchlobus soeben noch über die Naht hinaus greifen. Der erste Seitenlobus endigt mit drei Zacken, welche in gerader Linie abschneiden. Sie erreichen über 1' im Durchmesser. Der älteste *Lineatus numismalis* kommt verkleist im Lias  $\gamma$  vor, verkalft reichen sie besonders deutlich in die untern Lager von  $\delta$  hinauf. Rippen öfter eigenthümlich gefranzt, was Sowerby *limbriatus* nannte. Die Abdrücke aus der untersten Region der Posidonienschiefer könnte man vielleicht als *Lineatus Posidoniae* unterscheiden, denn sie sind ganz besonders stark gefranzt, ihr Hauptfundort ist Pliensbach bei Boll. *Lineatus opalinus* aus den Thonen des Braunen Jura  $\alpha$  mit schöner Perlmutterchale, wie der mitvorkommende *Amm. opalinus*, mit dem man ihn aber selbst in verdrücktem Zustande wegen seiner blattförmigen Sattelspizzen nicht verwechseln kann. Bei den Riesens-

formen (Jura pag. 307) gleichen die langen Lobenspitzen Pinfeln (*A. penicillatus*), während die Sattellenden nur um so blattförmiger werden. D'Orb. (Paléont. Terr. jur. Tab. 128 Fig. 2) bildet aus dem Ool. infér. von Montiers (Calvados) einen *A. Eudesianus* ab, der sich durch seine Franzen an *ambriatus* anreihen würde, aber er hat die höchst merkwürdige Eigenschaft, daß vom Bauchlobus Flügel abgehen, die sich wie beim *ventrocinctus* auf die Scheidewand anheften. Dasselbe wiederholt sich beim *Lineatus albus* (Jura 621) im Weißen Jura. Aus unterm Braunen  $\delta$  bei Pfullingen erhielt ich einen verküsten von  $1\frac{1}{4}$  Fuß Durchmesser ohne Wohnkammer, der die gefranzten Linien in erhabenen Wellen außerordentlich deutlich, während ein anderer verkalkter von  $1\frac{3}{4}$  Durchmesser aber mit einem Stück Wohnkammer aus den Eisenoolithen  $\delta$  der Gegend von Balingen keine Spur solcher Franzen zeigt. Dennoch ist er Loben und Lager nach durchaus nicht verschieden. *A. exoticus* Dppel Paläont. Mitth. II. 278 aus den schwarzen jurassischen Geoden von Vaplet in Tibet mit einspitzigem Bauchlobus zeigt ebenfalls Loben auf den Querscheidewänden. *A. torulosus* Petref. Deutschl. Tab. 6 Fig. 9, von dem man in der untersten Bank des Braunen Jura  $\alpha$  meist nur die Wohnkammer findet, schließt sich zwar eng an *lineatus* an, indessen gruppieren sich die Streifen zu so ausgezeichneten rippenartigen Falten, daß man leicht die kleinsten Bruchstücke wieder erkennt. Er gehört bei uns nur einer einzigen Bank an, die wir daher passend *Torulofusbank* nennen. *A. hircinus* Schl. im Lias  $\zeta$  zeichnet sich durch seine zahlreichen Einschnürungen aus, die Mündung oval, die ganz jungen lassen sich jedoch von *lineatus* nicht unterscheiden. D'Orbigny nennt ihn *A. Germanii*, er kommt besonders schön bei Uhrweiler im Elsaß, und verküsst am Liasdurchschnitt des Donau-Mainkanals bei Dörlbach vor. *A. jurensis* Ziet. 68. 1, der in zahlreichen Bruchstücken aus der Kalkbank des Lias  $\zeta$  herausfällt, die wir danach *Jurensisbank* nennen, ist glatt und hat eine eiförmige Mündung, obgleich stärker involut als gewöhnlich, so verbindet er sich doch in seinen jungen Exemplaren so mannigfaltig namentlich mit dem Begleiter *hircinus*, daß ich ihn nicht besser so stellen weiß. In zuweilen kommen bei den innern Windungen ausgezeichnete Einschnürungen vor. Auch zum *A. phyllicinctus* tab. 37 fig. 13 Epochen Nat. pag. 542, der etwas höher liegt, ist die Grenze schwierig zu ziehen. Seine Sattel sind etwas blattförmiger, er wird größer, aber das merkwürdigste sind die deutlichen Loben auf der Scheidewand, welche sich über den kleinen zwei Spitzen des Bauchlobus nach hinten ziehen. Spuren davon finden sich auch beim ächten *jurensis*, was sie gleichsam an die *Lineaten* bindet.

Wie die *Heterophyllen*, so zeigen sich auch die *Lineaten* in den Hochgebirgskalken der Provence, der Karpathen und des Salzkammergutes in großer Menge. Ihre Mündung ist oft kreisrund, die Umgänge stützen sich so wenig aufeinander, daß sie soeben im Begriff stehen, evolut zu werden. Dabei ist die Zunahme in die Dicke sehr langsam. *A. quadrisulcatus* aus dem Weißen Jura von Barsme, ähnlich bei Roveredo und in den Karpathen; *A. polystoma* aus dem mittlern Braunen Jura der Provence; *A. fasciatus* von Roveredo mit gekanteten Einschnürungen und viele andere gehören dazu.

## 6) *Falciferen*.

Haben eine stark comprimirt Scheibe mit glattem stark hervorragendem



Riele, deren Lippenfaum weit hinauspringt. Rippen krümmen sich sichelförmig (daher der Name), die Sichelspitze bildet den vorspringenden Kiel und die Sichelkrümmung zuweilen sehr ausgezeichnete Ohren zu den Seiten des Lippenfaumes. Der Lobenkörper bleibt in seiner ganzen Länge gleich breit, weil seine Ränder nur wenig tief gezackt sind. In ihrer Wohnkammer finden sich öfter schwarze Schalen von *Aptychus*, die ohne Zweifel zum Ammoniten-thiere gehörten. Im untern und mittlern Lias fehlen die Falciferen noch, dagegen finden wir sie gleich sehr ausgezeichnet im obern. Nur in den Amaltheenthonen (Zura pag. 173) fand sich bis jetzt ein dickschaliger Vorläufer (*radians* amalthei), der nach Röschlin Schlumberger (Bull. Soc. géol. Fr. XIII. 45) mit *A. Normanianus* d'Orb. 88 übereinstimmen soll.

1) Falciferen des Lias *s* und *z*. In Schwaben und Franken können wir diese beiden Abtheilungen außerordentlich leicht unterscheiden: denn in den Posidonien-schiefern von *s* sind alle entweder ganz flach gedrückt, so daß von der Schale nur ein höchst dünnes Blättchen übrig blieb, oder mit dunkelam bituminösem Kalk erfüllt; in *z* finden wir dagegen in Schwaben alle in grauen Kalk, oder wie in Franken in den schönsten Schwefelkies ver wandelt. Aber gerade diese scharfe Trennung macht in vielen Fällen auch eine sichere Vergleichung der Formen beider Abtheilungen unmöglich. Bei Dörlbach am Donau-Mainkanal (verkiest) und bei Wasseralfingen (verkalkt) gibt es Stellen, wo man in wenigen Stunden Duzende sogenannter Species zusammenlesen kann. Da vergeht einem bald aller Muth zum Namenmachen. Hier finden offenbar ähnliche Racenbildungen statt, wie bei unsern Hausthieren und Hauspflanzen. *A. Capellinus* Schl. in den Posidonien-schiefern mit kleinem Nabel, hoher Mündung und gut ausgebildeten Sicheln. *A. discoides* Zieten 16. 1 aus dem Lias *z* könnte ihm wohl gleich sein, doch zeigt dieser tief gespaltene Loben, wie sie bei Falciferen nicht vorkommen sollten. *A. Lythensis* Buch aus dem Posidonien-schiefer, ist viel evoluter als *capellinus*, und erreicht über 1' Durchmesser. Mein größter von der Delhütte mißt 16 Pariser Zoll, und der zugehörige *Aptychus* 3" 7". Loben sieht man niemals auf den Abdrücken, wohl aber den Verlauf des Siphos, welcher in die Wohnkammer nicht fortsetzt. Eine Hauptvarietät hat noch ausgezeichnete Sicheln, eine andere bloß feine Anwachsstreifen, und gerade in der Mündung dieser letztern findet man häufig schwarze *Aptychus*-schalen, welche zusammengeklappt ihre Harmonielinie dem Rücken zu und ihren Ausschnitt nach vorn hinkehren, so daß man dieses als die Lage im Thier ansehen könnte (Petref. Deutschl. Tab. 7 Fig. 3 pag. 318). *A. serpentinus* Rein. Im Posidonien-schiefer Schwabens verdrückt, in Franken dagegen gefüllt. Er ist am wenigsten unter allen involut, und zeigt selbst auf den zartesten Abdrücken noch die Loben. *A. bifrons* (Walcotti Sw.) scheint ihm sehr nahe zu stehen. Doch hat derselbe auf den Seiten und auf dem Rücken neben dem Riele markirte Furchen. Dasselbe zeigt sich auch beim *A. Kobelli* Pal. Mitth. II. 273 von Shangra in Tibet, nur sind die Rückenfurchen minder deutlich. *A. radians* Rein. Hauptfalcifere des Lias *z*. Seine deutlichen Rippen krümmen sich nur wenig sichelförmig, allein der Kiel steht noch stark hervor. Die Form der Mundöffnung, wovon die Involubilität abhängt; die Schalenzeichnung (ob Sicheln, Streifen oder Streifenbündel), die namentlich auch mit dem Alter wechselt; endlich die Umgestaltung der Loben variiert bei den einzelnen außerordentlich. Viele darunter stimmen offenbar noch mit Formen



des Rias *s*, doch hält die Entscheidung in den meisten Fällen schwer. Dazu kommt dann noch eine weitere Verwandtschaft mit den höher folgenden Species. Namen wie *costula*, *Aalensis*, *comptus*, *Levesquei*, *Thouarsensis* etc. gehören zu diesem. Nur auf zwei Varietäten, *Rad. depressus* niedermündig und *Rad. compressus* hochmündig, will ich die Aufmerksamkeit lenken. Beide liegen zusammen in Unterjeta. Am niedermündigen *tab. 37 fig. 7* geht die Lobenlinie ununterbrochen über den Kiel, man sieht sogar, wie der Siphon sich dort einschnürt; beim hochmündigen *fig. 6* ist dagegen die Lobenlinie nicht bloß deutlich unterbrochen, sondern es läuft auch darüber ein spärliches Band (Schalenrest) fort, auf welchem in günstigen Fällen sich noch eine mehr als Linienhohe Kalksteinlamelle erhebt (*Jura tab. 40 fig. 13*). Hier mußte sich daher im Kieler ein hohler Raum finden, welchen jene Kalklamelle wie bei *Dorsocavaten* ausfüllte. Wahrscheinlich verräth das einen geschlechtlichen Unterschied, da der Gesamteindruck es kaum erlaubt, sie specifisch zu trennen.

2) Falciferen des untern Braunen Jura. Schlotheim nannte diese Formen *A. ammonius*, weil ihr Habitus dem *Amaltheus* gleicht. An manchen Stellen, wie bei Gundershofen, muß man äußerst vorsichtig sein, daß man sie nicht mit liasischen verwechselt, an die sie sich in unmittelbarer Reihe anschließen. In Schwaben und Franken kann man sie dagegen leicht nach ihrem Fundorte unterscheiden. Vor allen zeichnet sich zu unterst der *A. opalinus* Rein. (*primordialis* Ziet.) aus, mit schneeweißer Schale und feinen haarförmigen Streifen, welche sich zu rippenartigen Bündeln gruppieren. Zuweilen findet man sie mit ausgezeichneten Seitenohren (*Jura tab. 42 fig. 8*), die ich bei liasischen nie gesehen habe, so trefflich auch *Lythensis* des Posidonieschiefer in dieser Beziehung erhalten sein mag. Man darf daraus wohl schließen, daß trotz aller Aehnlichkeit doch schon eine Differenz eingetreten ist. *A. Murchisonae* Sw. heißt die Form aus den Eisenerzen des Braunen Jura  $\beta$  von Aalen: die scharfkantigen Abänderungen (*Murch. acutus*) darunter lassen sich von *opalinus* kaum trennen, dagegen entfernt sich die breitmündige (*Murch. obtusus*) stark gerippte schon viel mehr.

3) Falciferen des mittlern Braunen Jura. Zwar setzt einerseits *Murchisonae* noch fort, doch stellt sich eine neue Abänderung ein, mit dicker Mündung, einfachen Rippen und stark hervorragendem, zwischen zwei Furchen stehendem Kieler. Sie findet sich, wenn auch nicht häufig, in den Eisenoolithen  $\delta$  von Franken und Schwaben. D'Orbigny hat sie als *A. cycloides* aus dem Ool. infér. von Bayeux abgebildet. Ihre Loben sind ein wenig zerschnitten, auch bleiben die Schalen nur klein. *A. deltalacatus* *Jura pag. 394* ist glatter. Der hochmündige und hochkielige *A. Tessonianus* d'Orb. schiebt zu den Discen hinüber. Dagegen gleicht *A. furticarinatus* *Jura pag. 120* einem evoluten *Heterophyllen* mit glattem Rücken, allein der hohe Kiel ist weggefallen, und zeigt sich nur versteckt in den innern Windungen. Sie gehören aber nicht dem Rias, sondern dem untern Braunen  $\delta$  (*Epochen Nat. 566*), wo schon verkielte Formen mit verschiedenen *Humphriesianern* einen vortrefflichen Horizont bilden. So hängt man bei dem Bestimmen vom Fundorte ab.

4) Falciferen des Braunen Jura  $\zeta$ . Es sind die letzten, welche in Menge auftreten. Man kann hier viele Formen der ältern Zeit wieder erkennen. Besonders ausgezeichnet werden sie in den Ornamenten von *Gammelshausen* gegraben. Der innere Theil findet sich dort stets in speis-

gelben Schwefelflies verwandelt, der äußere Theil zu einem dünnen Anflug verdrückt, an dem man aber noch die auffallend langen Ohren, welche sich nicht selten vorn löffelartig erweitern, unterscheiden kann Tab. 36 Fig. 2. Reinecke hat die Hauptspecies *A. hecticus* (fonticola Menke) genannt, er verstand darunter hauptsächlich die kleinen dicken mit knotigen Rippen, deren innerste aber ganz glatte Windungen man bis zum Anfangsbläschen tab. 37 fig. 10 verfolgen kann. Finden sich in großer Zahl in den Ornatenthonen. Wenig involut. Mit ihnen kommen wieder glatte, hochmündige, gefurchte und andere Varietäten vor. Ich lasse diese immer sorgfältig getrennt von den ältern, auch wenn sie ihnen noch so ähnlich werden mögen. Der Reinecke'sche *hecticus* in Franken soll übrigens nach Schrüfer aus der *Macrocephalus*schiebt stammen, wie sie z. B. auch bei Geisingen vorkommen.

Im Weißen Jura fehlt es an Falciferen. Dagegen kommt bei St. Cassian ein kleiner ausgezeichneter vor, welchen Münster *Goniatites Eryx* genannt hat, denn seine Loben haben keine Zähne, allein daran hat nur die Kleinheit der Exemplare Schuld, auch ist der Rückenlobus getheilt und die Dute geht nach oben, wie bei wahrhaften Ammoniten.

### 7) *Discen*.

Die höchste und schmalste Mundöffnung tritt hier in Verbindung mit starker Involubilität auf, daher ein scheibenförmiges Aussehen bei engstem Nabel. Schale gewöhnlich glatt und Kiel schneidend. Der seltene *A. serrodens* Jura 281 aus Vias † kann als der Vorläufer angesehen werden vom besten *A. discus* Zieten 16. 3 aus den gelben Sandsteinen des Braunen Jura β. Die Loben stehen sehr gedrängt und sind nur wenig tief geschlitzt. Gleich über die Naht fällt die größte Mundbreite, sie nimmt von hier gleichmäßig ab, bis zum schneidenden Kiele. Der Nabel bildet eine Wendeltreppenform, da die Seitenlante weit über die Nahtlinie hervorragte. Begleiter des *Pecten personatus*, und in Schwaben eine seltene Muschel. *A. discus* Sw. 12 aus dem Cornbraich von Bedford hat einen engern Nabel, und wurde wegen seiner flachen Loben anfangs für *Nautilus* gehalten. Anders ist dagegen *A. discus* Buch Tab. 36 Fig. 1. Zwar bleibt die Scheibenform noch ganz die ähnliche, aber die Loben sind viel gezackter, ihre Spitzen drängen sich durcheinander, am Rückenlobus fällt der große Nebenacken auf. Er findet sich, viel höher als der Zieten'sche, im Braunen Jura α mit *A. Parkinsoni* und *macrocephalus* zusammen. Die jungen haben Rippen mit einer Kanalfurche auf der Seite; diese sammelt man zu Hunderten südlich Tübingen im Thone unterhalb *A. macrocephalus*. Im Flözgebirge pag. 366 habe ich sie als hochmündige *hecticus* unterschieden, später in der Petrefactenkunde Deutschlands pag. 119 als *canaliculatus fuscus*, bis endlich wiederholte Nachforschungen und glückliche Funde den Zusammenhang mit dem Buch'schen *discus* nachwiesen. Die Schale wird sehr bald ganz glatt. Da diese kleinen mit löffelartigen Ohren (Jura 64. 5) gefunden sind, so kann man sie vielleicht als *A. fuscus* trennen. D'Orbigny bildet aus dem Ool. infér. von Bayeux einen *A. Tessonianus* ab, welcher im Alter auch ganz glattschalig wird, wie Falciferen einen hoch hervorragenden Kiel hat, durch seine geringere Involubilität sich zwar vom *discus* entfernt, durch den Habitus seiner Loben ihm aber nahe steht. Zahlreich im Braunen δ bei

Spaichingen. *A. clypeiformis* Orb. aus dem Neocomien der Provence bildet ebenfalls eine ausgezeichnete Scheibe, unübertroffen steht dagegen H. v. Hauer's *A. Metternichii* Petref. Deutschl. Tab. 20 Fig. 1 aus den rothen Alpenkalken des Salzammergutes da. Diese prachtvolle stark comprimirt Scheibe, mit starker Involubilität, schneidendem Kiele, glatter Schale und den zarresten Lobenzzeichnungen, die man je gesehen hat, wurde von Hrn. Kamfauer bei Hallstadt in Scheiben von 2' Durchmesser aufgefunden. Der sehr breite Rückenlobus hat drei große Nebenzacken.

### 8) *Denticulaten.*

Sind ebenfalls stark involut, aber die Mündung besonders am Rücken rundlicher als bei den Discen. Am auffälligsten die Bildung des Kieles, welcher in gewissen Lebensaltern feine oder vereinzelte grobe Knoten zeigt. Die feinen Knoten sind jedoch auf Steinkernen häufig abgefallen. Sie haben wie *Nautilus* nur eine kurze Wohnkammer, worin öfter ein runzeliger *Aptychus lamellosus* steckt. Siphon auffallend groß. Vorzüglich im weißen Jura. *A. flexuosus* Tab. 36 Fig. 3 Buch (*discus Reinete*). Ihre Rippen bilden nach Art des *hecticus* mehrfach gespaltene Sichel, von denen einzelne in den Rückenlanten zu rundlichen Knoten anschwellen. Auf dem Kiele selbst liegt eine dritte feinere Knotenreihe. Die Wohnkammer beträgt nur einen halben Umgang, und der Rippenfaum scheint weder durch seitliche Ohren noch durch stark vorspringenden Kiel ausgezeichnet zu sein. Loben sehr lang und tief geschnitten. Der Siphon verdient noch besonders erwähnt zu werden, er hat eine außerordentlich dicke Hülle, daher fällt er leicht wie ein wurmförmiges Stück heraus. In die Wohnkammer reicht er nie hinauf. Es gibt wenig Species, die mit solcher Sicherheit erkannt würden, und die dabei die Grenzen der Verwandtschaft so weit ausdehnten, als diese: kleine und große, kugelige und flache, gerippte und glatte, dickknotete und knotenlose, freilich aber wohl immer an bestimmte Schichten gebunden, bergen der obere Braune und der Weiße Jura in Menge. *Flex. costatus* mit deutlicher Rippung und von wenigen Zollen Durchmesser ist im Weißen Jura sehr verbreitet, manche Schichten in den obern Regionen  $\delta$  wimmeln von ihnen; *flex. gigas* im mittlern Weißen Jura erreicht über  $\frac{1}{2}$ ' Durchmesser. Der Siphon ist dann fast so dick als ein Rabenfederkiel, und wie immer an der Stelle, wo er durch die Scheidewand geht, stark eingeschnürt, auf seiner Hülle findet man allerlei verworrene Streifen, wie auf organischen Oberhäuten; *flex. auritus* Cephal. pag. 127 hat den gleichen Wuchs, aber noch dickere Knoten in den Rückenlanten; *flex. canaliculatus* liegt in den Ornamenten, er hat auf der Seite meist eine ausgezeichnete Furche; *flex. globulus* Tab. 36 Fig. 4 aus den Ornamenten, dick wie eine Kugel, kaum über  $\frac{1}{2}$ " Durchmesser, immer mit Wohnkammer, die Knoten in den Rückenlanten und auf dem Rücken stark entwickelt. Unter allen am leichtesten erkennbar, und daher eine förmliche Leitmuschel. Seltener ist dagegen sein Begleiter *A. velox* tab. 37 fig. 9 Doppel Pal. Mitth. 49. 5. Derselbe bleibt noch kleiner, hat einen engern Nabel, nur eine starke Zahnreihe, die auf der Wohnkammer allmählig verschwindet, minder gezackte Loben. Im Schiefer von Solnhofen kommen häufig *flexuosus* vor, mit Knoten in den Rückenlanten und auf dem Rücken, dickem Siphon und ausgezeichneten Rippen. In der Wohnkammer ein *Aptychus*

lamellosus, der ohne Zweifel zum Thier gehört. Andere der Solnhofer Ammoniten mit eben solchen Aptychen sind ungerippt, ungeknotet, und haben lange Ohren, sie schließen sich dem *A. lingulatus* Petref. Deutschl. Tab. 9 Fig. 10—13 an, der in unserm Weißen Jura sehr verbreitet ist. Die kleinen meist glatten Schalen zeichnen sich durch ungewöhnlich lange Ohren aus. *Ling. laevis* Jura 595 vorzüglich im Weiß.  $\beta$ ; *ling. canalis* Jura 619 hat so weit der Siphon geht eine tiefe Rückenfurche, die in der Wohnkammer plötzlich verschwindet. Anderer nicht zu gedenken. *A. dentatus* Tab. 36 Fig. 5 Rein. (*crustatus* Sw., *crenatus* Brug.), klein, glatt mit langen Ohren, auf dem Rücken gezähnt wie eine Säge, aber die Zähne gehen nicht ganz auf die Wohnkammer hinaus, die etwas niedergedrückt ist. Trotz der Kleinheit sind die Kloben außerordentlich tiefgezackt. In den Ornatenformen liegen die ersten, aber sparsam, dagegen kommen sie in großer Zahl mit *Terebratula lacunosa* im Weißen Jura  $\gamma$  vor. *A. pictus* Schl. (*serrulatus* Ziet. 15. 8) aus dem mittlern weißen Jura, hat einen kleinen Nabel, hohe schmale Mundöffnung und einen fein gezahnten Kiel; aber die Zähne fallen leicht weg, gehört daher zu den Dorsoconvexen, denn erst unter dem zahnigen Bande liegt der dicke flexuosenartige Siphon. Es gibt gerippte (Cephal. 9. 16, *tenuilobulatus* Dpp.) und ungerippte. Zu einem besondern Horizonte sind sie nicht brauchbar wegen ihrer vielfachen Uebergänge. *A. complanatus* Weiß. Jura  $\beta$  hat einen etwas breitlichen Kiel. Am *A. canaliculatus* Jura pag. 594 von dort mit sehr markirter Seitenfurche, die zu ausgezeichneten Ohren führt, verräth das schmale Band auf dem Rücken einen Dorsoconvexen. Hier mag auch *A. Cadomensis* tab. 37 fig. 15 Orb. 129. 4 aus dem Unteroolith von Caen stehen. Glatter Rücken, aber unter der Schale so weit der Siphon geht eine tiefe Furche verborgen, die in der etwas niedergedrückten Wohnkammer verschwindet. Am Ende des Lippenfaumes große Ohren, und auf dem breitlich werdenden Rücken dicke Querrunzeln, welche einen parabolischen Vorsprung einleiten. *A. carachtheis* Zenschner (Jura pag. 595) aus den rothen Karpathenkalken ist auch glatt mit breitlichem Rücken, worauf in der Wohnkammer eigenthümliche Querkerben sitzen.

### 9) Ornaten.

Steinerne mit vielen Knoten geziert, welchen auf der Schale lange Stacheln entsprechen. Die Stacheln drücken sich in die Bauchseite des folgenden Umgangs tief ein. Sechs Hauptloben überflügeln die andern an Größe. Jung gehören diese Ammoniten zu den zierlichsten, welche man kennt, im Alter verlieren sie jedoch meist viel von ihrem Schmuck. *A. ornatus* Tab. 36 Fig. 6 Schl. Im Braunen Jura  $\zeta$  von Franken und Schwaben eine der zierlichsten Formen. Vier Knotenreihen machen die Mündung sechseckig, die beiden Reihen neben dem Siphon stehen viel gedrängter, als die auf den Seiten. Bauchlobus endigt mit einer einzigen langen Spitze. Hr. Prof. Dppel (Pal. Mitth. tab. 80) zeichnet sie vom Spiti-Bak in Tibet (*A. Sümmeringi*, Seideli etc.). Orn. rotundus mit runder Mündung erreicht im höchsten Falle 2" Durchmesser, aber das sind schon große Seltenheiten; orn. compressus (*Duncani* Sw.) mit comprimierter Mündung wird dagegen viel größer. In der Jugend kann man beide nur schwer unterscheiden. *A. aculeatus*, *spinosis*, *decoratus*, *Castor*, *Pollux* etc. sind Namen für diese

Species, welche im Oxfordthon der Normandie mehr als Handgroß werden, und dann ein ganz anderes Ansehen gewinnen. Bei Christian Malsford (Wiltshire) fanden sich die schneeweißen Schalenabdrücke mit auffallend langen Ohren, einer davon, *A. Elizabethae*, stimmt mit *orn. rotundus* vollkommen, bei einem Durchmesser der Schale von  $2\frac{1}{4}$ " , wird das Ohr über 1" lang; bei uns hat *orn. compressus* vom Ursulaberge bei Ehnningen solche bizarren Anhänge, die man freilich nur in dem Thone verdrückt findet, während der concamerirte Kern prächtig vertieft im Centrum liegt. *A. pustulatus* Tab. 36 Fig. 7 Rein. (*polygonius* Ziet.) aus den Ornatenthonen bildet einen andern ausgezeichneten Typus. In der Jugend haben sie ebenfalls vier Reihen unförmlicher Knoten, aber außerdem

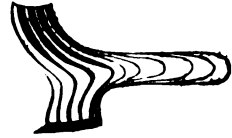


Fig. 98.

zieht sich auf dem Kiele noch eine knotige Lamelle fort, und da sie schnell in die Dichte wachsen, so darf man sie nicht mit *flexuosus globulus* verwechseln. Allein sie haben nie Wohnkammer, denn sie werden viel größer, sehr eigenthümlich sind die Streifen, welche sich längs der Windung hinziehen, und die auch auf Steinkernen nicht verschwinden. Im Alter verlieren sie die Knoten ganz, auf dem Kiele tritt dagegen ein hoher Kamm hervor, welchen die Lobenlinien nicht berühren. Er hat den hohlen Kiel mit *A. Truellei* d'Orb. aus dem Unteroolith von Bayeux gemein, aber derselbe erreicht über 1' im Durchmesser, bildet discussartige sehr involute Scheiben, hat jedoch ebenfalls keine Streifen, die nur viel gedrängter stehen, und in etwas an die Natur der *amaltheus* erinnern. Man findet sie auch ausgezeichnet im Braunen Jura  $\delta$  von Geisingen an der Donau. Prachtvoll liegen sie in den Eisenoolithen von Bayeux mit Silificationskreisen. Brauneisenkörner zeigen so deutlich den Weg in den hohlen Kiel, daß man sich verwundert, wie es d'Orbigny übersehen konnte. Den Preis unter allen Hohlkielern trägt jedoch *A. dorsocavatus* Bronn's Jahrb. 1857. 545, davon, welcher mir leider nur ein einziges Mal vertieft von der Erdschlüpfe bei Rathshausen zu Händen kam. Vom Habitus des vorigen wird jedoch die Kielröhre übermäßig groß, und auf dem Rücken sanft gezahnt. Hier legt es uns Natur zu nahe, daß wir es mit einem wichtigen Organe zu thun haben. *A. striatus* Rein. gehört dem mittlern Lias an, der Name soll wieder die gleichen Streifen wie bei *Truellei* andeuten. Allein der Rücken ist rund, doch stehen jederseits auch zwei Knotenreihen. Die Zunahmen

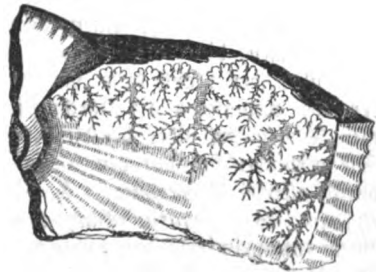


Fig. 99.

in die Dichte so schnell als bei *macrocephalus*. Im Lias  $\delta$  sind die Streifen deutlicher als im Lias  $\gamma$ . *A. Taylori* Sw. (*proboscideus* Ziet.) eine kleine ausgezeichnete Form im untersten Lias  $\gamma$ . Auf jeder Rippe erheben sich vier Knoten, insofern macht er sich ganz wie ein *ornatus*. Im Alter drängen sich die Rippen aneinander und die Knoten verschwinden. Es kommt dann etwas ganz Anderes zum Vorschein.

Auch die Kreideformation hat ihre ausgezeichneten Ornaten. Vor allen den *A. mobile* tab. 37 fig. 12 Sw. (*mammillaris* Schl.), hauptsächlich

dem Gault angehörig. Die Rippen gleichen einer Perlschnur, jederseits mit 6—16 Knoten, welche auf dem Rücken eigentlich nur durch Längsstreifen erzeugt werden, auf den Seiten entsprechen der Knotenreihe lange auf den innern Windungen oft noch sichtbare Dornen. Die jungen fig. 12 b noch wenig bewaffnet, obgleich die Umgänge bis zur centralen Verdickung schon sehr zahlreich sind. Hier wird in den Zeichnungen (b'Orb. Pal. franc. crét. tab. 72) gewöhnlich gefehlt, und doch ist gerade dieser Punkt für die Schönheit des Anblicks von größter Bedeutung. Die rings geschlossene freie Dute der Schale kann man öfter ausgezeichnet beobachten. Er nimmt schnell in die Dicke zu. *A. Lyelli* Orb. Terr. crét. Tab. 74 aus dem Gault der Provence wächst langsamer in die Dicke, und hat auf dem Riele noch eine Knotenreihe.

### 10) *Dentaten.*

Mit hoher schmaler Mundöffnung und scharf zweikantigem Rücken, diese Ranten gewöhnlich mit hervorragenden Zähnen besetzt. *A. bipartitus* Tab. 36 Fig. 9 Zet. (bicosatus Stahl), die zierliche Form der Ornamentation kann man als Muster nehmen. Zähne der Rückenkanten correspondiren mit einander, und gleichen den Zähnen einer stumpfen Säge. Zwischen den Zähnen erhebt sich der Kiel ein wenig. Rippen treten nicht stark hervor und laufen je zwei in den Knoten zusammen. Man findet sie meist mit Wohnkammer, und Exemplare von  $1\frac{1}{2}$ " gehören bereits zu den größten. *A. bidentatus* Tab. 36 Fig. 8 begleitet den bipartitus, bleibt aber noch viel kleiner, die alternirenden Zähne ragen stärker hervor, gehen jedoch nicht ganz zum Ende der Wohnkammer hinaus. Die Wohnkammer etwas niedergedrückt. Alles das erinnert sehr an dentatus pag. 438, auch hat er ganz ähnliche Ohren (Jura Tab. 70 Fig. 10), aber die Loben bilden nur einfache Wellen, an denen man kleine stumpfe Zähne wahrnimmt. *A. Jason* Tab. 36 Fig. 10 Rein. (Guilielmi Sw. aus dem untern Ornamentation. Sein Habitus gleicht auch dem bipartitus, die Zähne sind aber klein und spitz, wie eine Nadel. Jede Spitze entspricht einem Rippenende. Auch auf den Seiten sind zwei Knotenreihen, die beide nicht von den Umgängen bedeckt werden. Die unterste hart über der Naht kann man bei großen Individuen noch verfolgen. Sie erreichen wenigstens 4" Durchmesser, haben alsdann große Ohren, die zierlichen Knoten sind aber bei dieser Größe sammt den Rippen ganz verschwunden. Sie verbinden sich mit dem ornatus, der im Lager unmittelbar auf sie folgt, durch allerlei Uebergänge. *A. Calloviensis* Sw. und Andere schließen sich eng an. *A. virgatus* Buch aus dem Braunen Jura von Moskau gleicht einem comprimierten polyplocus, allein die bedeutende Größe des zweiten Bauchlobus schließt ihn auch an Jason an. Er glänzt in den prachtvollsten Regenbogenfarben. Den eigenthümlich büschelförmigen Character der Rippen gibt Hr. Ed. v. Hoffmann (Verh. Kais. Russ. mineral. Ges. 1863 tab. 1) vortrefflich, trotz der sonstigen mangelhaften Figur. Er stammt vom Vorposten Jfobilnij am Jled.

*Ammonites Parkinsoni* Tab. 36 Fig. 12 Sw. Min. Conch. tab. 307 ein wichtiger Typus für die Unterregion des Braunen Jura  $\epsilon$ , aber so variirend, daß man ihn allein zu einer Gruppe erheben könnte. Die jungen gleichen dem angulatus pag. 422, insofern die Rippen auf dem Rücken durch eine markirte Furche von einander getrennt sind, die Rippen spalten

sich aber öfter, auch endigt der Bauchlobus einspizig. Nahtlobus so stark wie bei Planulaten entwickelt. Am leichtesten erkennt man die kleinen vertieften; mögen sie flach oder dick, gestachelt oder ungestachelt sein, so zeigen sie doch immer die ausgezeichnete Rückenfurche. Im Alter aber treten schwierig zu erkennende Modificationen ein. Verfallte erreichen zuweilen über  $1\frac{1}{2}$ ' Durchmesser (Park. gigas) mit geringer Involubilität und trapezförmiger Mündung. Die letzten Umgänge sind bei dieser Größe völlig glatt, und da sie zu gleicher Zeit starke Involubilität zeigen, so kann man sie leicht mit discus Buch verwechseln. Park. inflatus wird zwar nicht groß, wächst aber nach Art der Macrocephalen stark in die Dicke, was ihn sehr auszeichnet. Wenige Ammoniten zeigen eine solche Menge Spielarten (Jura pag. 468), die alle einem beschränkten Horizonte angehören, wie dieser. *A. bifurcatus* Tab. 37 Fig. 14 Zieten 3. 5, Niortensis Orb. Vorläufer der ächten Parkinsonier, ist für die Eisenoolithe aus der obersten Region des Braunen Jura  $\delta$  in Schwaben sehr ausgezeichnet, ihre Rippen stehen stark hervor, gabeln sich öfter und haben am Gabelungspunkte, so wie neben der Rückenfurche knotige Stacheln. Groß werden sie nicht, zuweilen findet man ausgezeichnete Ohren tab. 37 fig. 16. Mit ihnen zusammen kommen evolute Stücke vor, die auf der Bauchseite keine Impression zeigen, bogenförmig sich krümmen, man kann sie am besten *Hamites bifurcati* Tab. 37 Fig. 13 (Jura tab. 55) nennen, denn daß sie den Ammoniten gleichen Namens höchst verwandt seien, daran möchte ich kaum zweifeln. D'Orbigny (Paléont. Terr. jur. tab. 225—234) widmet ihm allein 10 Tafeln, macht daraus *Ancyloceras*, *Toxoceras* und sogar einen excentrischen *Helicoceras*! Höher hinauf kommt wieder eine knieförmige Verkrüppelung vor, *A. refractus* Tab. 37 Fig. 11 Rein., der sich bei Gammelshausen den untern Lagern der Ornatenthone anschließt, und schon von Schmedel (Vorstellungen meth. Verst. 1780 tab. 3 fig. 1—6) aus einem Brunnen von Klozhöfen im Bayreuthischen mit Ohren (Jura 69. 25) abgebildet wurde. Die ganz kleinen sind wie Macrocephalen, man kann sie nur schwer vom flexuosus globulus unterscheiden, dann aber strecken sie sich gerade und bilden in der Wohnkammer ein ausgezeichnetes Knie, was der Name sagt. Die Rückenfurche erinnert noch, wenn auch entfernter, an Parkinsonier. Deshalb stelle ich doch gern den Park. coronatus Jura 63. 14 hierhin, der ebenfalls untere Ornatenterrassen einnimmt, in der Jugend einem kleinen coronatus gleicht, mit Dornen auf den Seiten, die sich im Alter gänzlich verlieren. Wäre die Rückenfurche nicht, so würde man ihn für convolutus halten. Es gibt eine fein- und grobrippige (Cephal. 11. 8) Varietät. Unsere schwäbischen sind nur zart, dagegen die französischen (anceps d'Orb. tab. 166) kräftiger, und nach allen Seiten hin Modificationen unterworfen, welche richtig zu gruppieren Aufgabe weitläufiger Monographien sein würde. Selbst *A. euryodos* pag. 446 nimmt mannigmal Spuren von Furchen auf. *Amm. bimammatus* Jura tab. 76 fig. 9 nach seinen runden Knoten in den Rückenanten genannt, hat durch seinen langen Seitenlobus schon etwas von den Armaten. Die Rippen unstat. Aus der Lothenschicht des Weißen Jura  $\gamma$  bei Balingen. Er kommt auch bei Streitberg vor, und wird daher als der Repräsentant der zweiten Schwammzone benutzt, während *Amm. transversarius* Cephalopoden tab. 15 fig. 12 die erste bei Birmansdorf im Marquau inne hält. Seine Rippen gehen über den etwas eckigen Rücken ununterbrochen weg, zerren aber die Schale über der Naht zu ungewöhnlicher Breite.

Auch die Kreide hat ausgezeichnete hierhergehörige Repräsentanten. Vor allen den vielförmigen *A. dentatus* Sw. 308 aus dem Gault von Falkstone, wornach die ganze Familie benannt ist. Die Rückenfurche sehr tief, die Rippen spalten sich schon weit unten, und wenn diese im Gabelungspunkte keine Stacheln tragen, so hat die Mündung eine schöne Trapezform. Treten aber Stacheln auf, so wird die Mündung auffallend breit und unförmlich, Sowerby's *A. Benettianus*. Später wurden beide Modificationen in großer Menge im Gault von Escragnole in der Provence gefunden, von wo sie d'Orbigny als *interruptus* aufführt. *A. canteriatius* Brongn. spielt eine Rolle im untern Gault an der Perte du Rhône unterhalb Genf. Sie gleichen den innern Windungen des *angulatus* auffallend. *A. Deluci* Brongn. bildet eine andere gute Species daher. Uebrigens ist der Reichthum und die Entwicklung dieser Formen der mittlern Kreide so groß, daß es schwer wird, sich glücklich durch alle hindurch zu finden. *A. asper* Buch wurde zuerst aus dem Neocomien von Neufchatel bekannt, wo er über 1' Durchmesser erreichend schon von den ältern Petrefaktologen nicht übersehen ist. Schlothheim, Petref. pag. 76, führt ihn als *colubratius* auf und behauptet etwas übertrieben, er könne 4' im Durchmesser erreichen. Später wurde er in der Provence besonders verbreitet gefunden, und mit verschiedenen Namen belastet, so daß man ihn im Neocomien als die bedeutendste Muschel aufführen kann. Die Mündung hat eine schöne Trapezform, die Rippen spalten sich auf den Seiten mehrere Mal, und alle schwellen in den Rückenanten zu Knoten an. Auf dem Rippenstiele stehen ebenfalls meist zwei dicke Knoten. Im Alter wird die Schale glatt. Glatt und hochwandig ist auch Römer's *A. Guadaloupae* von Texas, welchen Stoliczka in der Indischen Trichinopolis-Gruppe wieder fand.

Bei St. Cassian und im Salzkammergute kennt man mehrere Formen mit trapezförmiger Mündung. *Ceratites Busiris* Münst. mit zweitheiligem Rücken, und in den Rückenanten fein gezähnt. Wie bei *bidentatus* sind bei den kleinen Individuen die Lobenlinien kaum gezeichnet, aber dennoch sind es keine Ceratiten, sondern wahre Ammoniten. Sie haben viele Namen bekommen. In jenen Gebirgen möchte wohl *A. Aon* (Petref. Deutschl. Tab. 18 Fig. 5—9) der variabelste sein. Magere Abänderungen haben eine Trapezmündung mit zweikantigem Rücken und tiefer Rückenfurche. Die Rippen sind mit vielen Reihen zierlicher Stacheln und Knoten bedeckt, in Spirallinien auf einander folgend. Manche schwellen zwar außerordentlich dick an, entweder schon in der Jugend in Folge unförmlicher Knotung, oder im Alter, immer aber bleibt die deutliche Rückenfurche. Die Loben haben langherabhängende Zähne, die Sättel dagegen nur schwache Runzelung, das hat daher auch wieder zu dem falschen Namen *Ceratites* geführt. Bei St. Cassian kennt man sie nur klein, bei Hallstadt dagegen von mehreren Zoll im Durchmesser. Mag man sie benamen wie man wolle, so darf man doch das gemeinsame typische Kennzeichen der Monen nicht übersehen. Sie werden selbst aus Indien angeführt (Jahrb. 1863. 498).

### 11) Planulaten.

Eine zwar ziemlich geschlossene aber in ihren einzelnen Species desto unbegrenztere Familie. Höhe und Breite der Mundöffnung halten sich ziemlich das Gleichgewicht, daher sind es flache mäßig involute Scheiben, deren



bindfadensförmige Rippen ein- oder mehrfach gespalten über den rundlichen Rücken weggehen. Von Zeit zu Zeit zeigt die Schale Einschnürungen, und am Ende Ohren. Der zweite Seitenlobus klein, dagegen hängt der Nahtlobus außerordentlich tief hinab. Die zugehörigen Aptychen sind dünn und stachelig auf der Oberfläche. Vorzugsweise jurassisch vom Himalayah (Thal Spiti) bis zur Andenkette Südamerikas (Vulkan Maipu) bekannt. Bei der großen Aehnlichkeit der Formen untereinander ist es gerathen, die Formationen scharf auseinander zu halten.

a) Planulaten des weißen Jura. Jene verkalkten Formen, deren Wohnkammer knapp einen Umgang beträgt, treten in ganzen Schichten auf. Bei Solnhofen findet man öfter noch ihre Aptychusschalen Tab. 39 Fig. 11; dieselben sind dünn, haben auf der Innenseite erhabene Radialstreifen, außen dicke Knoten, und liefern ein sprechendes Beispiel, wie wesentlich die Thiere von andern Ammoniten abweichen mochten. *A. polyplocus* Reinecke (Maris protogaei Nautilus et Argonautas 1818, tab. 2 fig. 13). Rippen auf den letzten Umgängen spalten sich drei- bis vielfach. Ehe der Rippenfaum kommt, stellt sich noch eine tiefe Einschnürung ein, alsdann erhebt sich die Schale auf dem Rücken zu einem hohen Kragen, und die Seiten schießen zu großen löffel-förmigen Ohren hinaus. *A. polygyratus* Rein. 5. 45 mit Rippen, die sich nur 2—3mal spalten, auch scheinen die Ohren viel kleiner und parabolisch zu sein. *A. biplex* Sw. 293. 1 hat eine bestimmte zweitheilige Rippen-spaltung, häufig correspondiren aber die Gabeln der Hauptrippe einerseits mit denen andererseits nicht. *A. planula* Ziet. 7. 5 zeigt auf dem Rücken die Andeutung einer Furche, wie bei *Parkinsoni*, aber nicht so gut ausgebildet. Manche der Planulaten werden groß, über einen Fuß im Durchmesser. Sowberby nennt aus dem Portlandfalle ein Exemplar von 21" Durchmesser *giganteus*. Auf der schwäbischen Alp kommen glatte Exemplare von 2' Durchmesser vor, die man *A. bipedalis* nennen könnte, Jura pag. 607, doch zeigen die inneren Windungen die Rippung von *trifurcatus* Ziet. 3. 4. *A. gigas* Zieten 13. 1 ist ein Mittelglied zwischen Planulaten und Coronaten. Die großen zeigen niemals Ohren. Am entwickeltsten möchten sie wohl beim *Plan. parabolis* tab. 36 fig. 17 Jura 604 sein, wo über den Rippen in den Rückenlanten distanzweise kleine Schnirkel auftreten. Aber auch hier variiert der Scheibendurchmesser von  $1\frac{1}{2}$ " bis 6", so daß man sich vor Varietäten nicht retten kann. Unsere jüngsten Planulaten liegen vertieft bei Nattheim (*Plan. siliceus*, Jura 775) und in den Krebssehreerplatten  $\zeta$ . Es war daher ein grober Fehler, daß Orbigny *A. subfascicularis* Terr. cré. tab. 30 und andere in das Neocomien von Castellane versetzte (Petref. Deutschl. 161). Daher mußten auch die schwarzen Kalkplatten, welche Meyer von Chili mitbrachte (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 1853. 641) jurassisch sein.

b) Planulaten des braunen Jura. In Süddeutschland treten sie bloß in den beiden obern Abtheilungen  $s$  und  $\zeta$  auf, schließen sich aber durch ihre Form vollkommen an entsprechende des weißen Jura an. Allein da die Art ihres Vorkommens ihnen ein ganz anderes Aussehen gewährt, so hat man sie von jeher unter besonderen Namen aufgeführt. *A. convolutus* Tab. 36 Fig. 16 nannte Schlotheim die kleinen verküsten Formen, welche in so großer Menge und Schönheit in den Ornamenten liegen. Es sind die innern Windungen von großen dem *polygyratus* ausnehmend nahe stehenden. Andere dieser Convoluten haben eigenthümliche parabolische Knoten,

gerade wie man sie auf *Plan. parabolis* findet. Im Unterepsilon kommen sie auffallend dünn vor. Auf die tiefen und wechselnden Einschnürungen ist nur ein bedingtes Gewicht zu legen. Der Habitus aller bleibt aber der gleiche, und man begeht keinen wesentlichen Irrthum, wenn man sie alle in einer einzigen Schachtel zusammen läßt. *A. triplicatus* Tab. 36 Fig. 18 u. 19, stetiger Begleiter des *Macrocephalus*, der aber auch ganz gleich noch im weißen Jura vorkommt. Er kann einen Fuß Durchmesser erreichen, und liefert die prachtvollsten Lobenstücke. Wie der Name sagt, so spalten sich seine Rippen ein- bis dreimal. Die Einspitzigkeit des Bauchlobus und die Bedeutung des Nahtlobus läßt sich hier vortrefflich nachweisen. Auch ver- gleich ihn stets mit *mutabilis* Sw. 405 aus dem Orfordthon, mit welchem Namen ebenfalls auf die Veränderlichkeit hingewiesen werden soll. Ihm steht *A. Königii* aus dem Kellowayrock sehr nahe. Doppel (die Juraformation S. 101 Nro. 35) will jenen in den Kimmeridgeseley versetzt wissen. Dann hätten wir in England dieselbe Aehnlichkeit zwischen fernliegenden Formen, wie das auch nicht anders sein kann. Selbst im Moskauer Braunen Jura werden diese beiden Planulaten viel genannt. Aber auch Hr. Trautschold war nicht im Stande, eine sichere Trennung der Planulaten zu bewerkstelligen, und zwar um so weniger, je mehr das Material anwuchs.

c) Planulaten des schwarzen Jura haben meist eine geringe Involubilität, die Rippen spalten sich entweder gar nicht, oder nur einmal in unbestimmter Weise. Der erste Seitenlobus groß, der zweite besteht aus wenigen einfachen Zacken, die man als die obere Hälfte des Nahtlobus ansehen kann, der Bauchlobus endigt zweispitzig, schließt sich insofern der allgemeinen Regel vollkommen an. *A. communis* Sw. 107 zahlreich bei Whitby an der Küste bei Yorkshire im obern Lias. Bildet eine sehr gefällige Form mit langsamer Zunahme in die Dicke. In den Posidonienschieferu Schwabens findet er sich häufig verdrückt. *A. annulatus* Sw. ist zwar vom gleichen Typus, doch stehen seine Rippen doppelt gedrängter. Zwischen beiden spielt *A. anguinus* Tab. 36 Fig. 23 Rein. 73; findet sich zierlich in den Stinksteinen des Posidonienschiefers Frankens, die früher viel als Marmor verschliffen wurden. *A. crassus* Tab. 36 Fig. 22 Phill. bekommt im Theilungspunkte der Rippen Stacheln, dadurch wird der Umriß der Mündung vierseitig. Die Loben ändern sich aber nicht wesentlich. *A. Raquinianus*, *Braunianus*, *mucronatus* von d'Orbigny schließen sich an diesen stacheligen an. Weiter könnte man sogar auch den zierlichen *A. subarmatus* tab. 37 fig. 19 Orb. 77 aus dem Posidonienschiefer von Whitby anschließen, der namentlich ausgezeichnet in den Eisenoolithen von Verpillière (Isère) vorkommt. Die langen Stacheln stehen sehr schief nach Außen, und es ist sehr merkwürdig, wie sich die folgenden Umgänge so innig dazwischen schieben, daß sie davon einen sichtbaren Eindruck annehmen, sogar löcherig entsetzt werden. Ueber dem Stachel pflegen sich die Rippenränder zu einem Knoten zu vereinigen. Es findet in der äußern Form ein Anschluß an *Davoei* statt.

## 12) Coronaten.

Mit breitem Rücken und schmalen Seiten. Letztere endigen entweder in eine ausgezeichnete Dornenreihe, oder sind wenigstens mit Dornen besetzt. Die extremen Formen lassen sich daher leicht erkennen, allein da auch der

Nahtlobus sich stark entwickelt, so sind sie durch vielfache Uebergänge eng an die Planulaten geknüpft. Auch hier zeigen die im Vias einen zweispitzigen Bauchlobus, die höher gelegenen aber nicht. *A. coronatus* Schl., Blagdeni Em., jene ausgezeichnete Kronenform des mittlern Braunen Jura gehört durchaus an die Spitze. Schon Knorr bildet ihn vortrefflich ab. Der breite flache Rücken hat planulatenartige Rippen, welche sich auf den kantigen Seiten zu hohen Stacheln vereinigen, und von hier in einfacher Rippe senkrecht zur Naht fallen. Dadurch entsteht ein tiefer Nabel. Exemplare von 1' Durchmesser haben 8" Mundbreite, und gerade diese bilden einen festen Horizont im obern Braunen  $\delta$ . Möglicher Weise kann ein Theil der kleinen verkieseten *A. anceps* Tab. 36 Fig. 21 Rein. 61, der so ausgezeichnet im Braunen Jura  $\varepsilon$  vorkommt, ihm angehören. Doch kommt noch ein zweiter in der Macrocephalenschicht vor, nämlich *A. sublaevis* Em. 54, der auf den Seiten weniger kantig wird, und dessen Rippen im Alter ganz verschwinden. Da er langsamer in die Breite wächst, so ist auch sein Nabel viel flacher. Doch für junge Formen gelten alle diese Unterschiede nicht, auch werden die englischen so tiefnabelig, daß sie schon Knidius mit einem Trinkbecher (*modiolaris*) nicht unpassend verglich. Einen solchen „Bechernabel“ hat *anceps* Ziet. 1. 3 aus dem Ornatenthon, ich habe ihn daher immer als *anceps ornati* tab. 37 fig. 26 belassen, denn in der That kann es keine zweischneidigere Form geben. Schauen wir jetzt auf den Parkinsoni *coronatus* pag. 441 zurück, so sieht man, in welche Unsicherheit gerade die kleinen Exemplare uns bringen. *A. crenatus* Rein. aus dem weißen Jura läßt sich auch leicht als Coronat erkennen. *A. corona* Petref. Deutschl. Tab. 14 Fig. 3 aus dem Weissen Jura  $\gamma$  von der Lohsen bei Balingen mit hohen Dornenstacheln auf den schmalkantigen Seiten und nur wenig deutlichen Rippen liefert übrigens den sprechendsten Coronaten aus dieser hohen Formation. *A. pettos* Petref. Deutschl. Tab. 14 Fig. 8, Grenoullouxi Orb. 96, mit zweispitzigem Bauchlobus führt uns wieder in den mittlern Vias  $\gamma$ , er gleicht einem Damenbrettsteine, und ist die schönste Coronatenform des Vias; mehr als der kleine Begleiter *A. centaurus* Tab. 36 Fig. 20, der aber viel häufiger gefunden wird. Dieser gleicht einem kleinen Sterne, schon  $\frac{1}{2}$ " große haben Andeutungen von Wohnkammer. Auf dem breiten Rücken sind die Rippen sehr undeutlich, dagegen beginnen sie von einem runden Knoten der Rückenkante und laufen markirt bis zur Naht. *A. Humphriesianus* Em. 500 (*contractus*, Gowerianus von Brora) schließt sich durch seinen Habitus eng an die im mittlern Braunen Jura mit ihm vorkommenden Planulaten an, allein im gut ausgebildeten Zustande wächst ihm eine deutliche Stachelreihe auf den Seiten, welche seine Mündung in die Breite treibt. Die Loben haben außerordentlich schmale Körper mit tiefen Zacken; sie gut zu verfolgen, macht Schwierigkeit. Die Humphriesiani bilden im Centrum des Braunen Jura einen der wichtigsten Formkreise, der aber nur im Zusammenhange richtig aufgefaßt werden kann. D'Orbigny stellt mit Recht *Humphr. macer* aus den Grünalkalen von Bageux an die Spitze, aber bildet sie nicht gut ab, denn in der über  $\frac{3}{4}$  Umgang einnehmenden Wohnkammer verschwinden Stacheln, am Ende büßen sogar die Rippen an Deutlichkeit ein. Keine Spur eines Ohres, nur ein erhabener Wulst verdickt das Ende, vor welchem der schneidende Mundsaum kommt. Wir haben ihn in Schwaben nicht recht, wohl aber seinen Begleiter *Humphr. plicatissimus*, der ansehnlich dicker wird.

D'Orbigny tab. 137 scheint diesen zu meinen, dann hätte auch er keine Ohren. A. Brocchi Sw. 202 und Gervillii schließen sich daran unmittelbar an. Die Reihe der geohrten beginnt A. Sauzei Orb. 139. Sie kommen schon mit dem ersten Humphriesianer in den blauen Kalken  $\gamma$  über der Region des A. Sowerbyi vor, und setzen dann verliert bis nach Unter  $\delta$  fort, wo sie Hr. v. Strombeck bei Dohusen gefunden hat. Die Ohren abgerechnet beträgt ihre Wohnkammer nur reichlich  $\frac{1}{2}$  Umgang, also kaum halb so viel als beim Humphr. macer. Sie werden am Ende etwas evolut. Daran schließt sich dann der weitnabelige A. Braikenridgii tab. 37 fig. 24 Orb. 135, der so vortrefflich in den Eisenoolithen von Bayeux vorkommt. Minder schön zwar in den schwäbischen Mergelkalken  $\delta$  über den Giganteusthonen, aber doch wohl ganz derselbe. Während der Kiel plötzlich wie bei bifurcatus abschneidet, bilden die Ohren am Ende des Mundsaumes einen so breiten wesentlichen Theil, daß wenn die Ohrenspitzen vorn zusammengehen man meinen könnte, die Mündung habe zwei besondere Oeffnungen gehabt pag. 416. Ob Sowerby's Braikenridgii Min. Conch. 184 von Dundry dazu gehöre, steht dahin, er müßte dann schlecht beschrieben und schlecht abgebildet sein. Einen dritten Kreis wieder ohne Ohren beginnt A. Deslongchampsii Orb. 138 aus den Eisenoolithen von Bayeux. Der Rücken wird Coronatenartig breit mit Stacheln auf den Seiten. Die Wohnkammer beträgt auffallend genug kaum einen halben Umgang, schnürt sich etwas ein, und endigt mit einem einfachen Mundsaum, dessen Wulst bei Individuen von  $4\frac{1}{2}$ " sich auf 4 Linien verdickt. Eine kräftigere Schale, als bei Nautilen. Wir hätten also alle möglichen Extreme, längste und kürzeste Wohnkammer, größte Ohren und vollständigen Ohrenmangel: bei aller Verwandtschaft in Lager und Form. Im Neocomien findet sich ein A. Astierianus Orb. Terr. crét. tab. 28, der große Verwandtschaft mit Humphriesianern hat. A. euryodos Tab. 36 Fig. 25 nannte Schmidt in seinem Petrefaktenbuch einen kleinen Ammoniten aus den Parkinsonschichten von Neuffen, d'Orbigny hat ihn als zigzag aus dem Ool. infér. von Niort abgebildet. Er wächst nicht sehr in die Breite, die Knoten auf den Rückenkanten sind ohrförmig gebogen, und hat etwas sehr Kennliches unter seinen Begleitern. Bastarde spielen zu den Parkinsoniern hinüber.

### 13) *Macrocephalen*.

Wachsen schnell in die Dicke zu einer Kugelgestalt, und haben außer den Rippen keine weitere Zeichnung auf der Schale. Wegen der großen Involubilität hat die Bauchseite fast eben so viel Loben, als die Rückenseite. A. macrocephalus Tab. 36 Fig. 24 Schl. (tumidus Rein. Herveyi Sw.), eine ausgezeichnete Form für die Oberregion des Braunen Jura  $\epsilon$  (Macrocephalen-Schicht Flözgeb. Württ. 1843 pag. 374), doch gehen sie in Franken auch in die Ornamentthone hinauf. Die Mündung gleicht in ausgezeichneter Weise einem Halbmonde, auf der convexen Seite mit 3 + 3 Hauptzähneln, denen auf der concaven eben so viele nur etwas kleinere entsprechen. Der Rückenlobus außerordentlich lang, eben so lang als der erste Seitenlobus. Die Rippen gehen mehrfach sich spaltend über den schön gerundeten Rücken weg. Gerade die dicksten erreichen über 1' Durchmesser, das sind dann gewaltige Kugeln. Aber damit im extremsten Gegensatz steht Macr. evolutus, dessen Wohn-

kammer sich verengt und etwas evolut wird. Dadurch entstehen weitrabelige flache Scheiben, die aber alle typischen Merkmale der ächten Form bewahren. Die letzten Rippen werden auf dem Rücken plötzlich viel feiner, da die krumme Hauptrippe ein Bündel von 5 bis 7 Strahlen aussendet. Mündung ohne Ohren, auf den Seiten bloß ausgebuchtet. Wohnkammer  $\frac{3}{4}$  Umgang. An der Achalm bei Neutlingen häufig. Zahlreiche Varietäten bergen die Porta Westphalica an der Weser, die fränkische, Schwäbische und schweizerische Alp bis zum Lac de Bourguet nördlich Chambery, immer in ein und derselben Macrocephalusregion. Sie kommen auch in der Provence, selbst im indischen Eosenoolith auf der Insel Cutch und in den „Spitishales“ des Himalaya vor. Was davon tiefer angegeben wird, ist verdächtig, da die innern Windungen von Gervillii etc. leicht täuschen. So wichtig kann eine Muschel werden, wenn einmal ihre Form und Lager richtig erkannt ist. *A. platystomus* Petref. Deutschl. Tab. 15 Fig. 3 Rein., *bullatus* Orb. Begleiter der Macrocephalen, aber so eigentümlich gebaut, daß er den Ausgangspunkt für eine ganze Gruppe von Formen bildet. Junge schwellen ebenfalls sehr in die Dicke an, und haben einen kleinen unbedeutenden Nabel. Aber im Alter wird die Wohnkammer plötzlich evolut, und biegt sich ein wenig knieförmig ein. Der Rippenfaum springt auf dem Rücken in einem Halbfreise hinaus, wie bei den ungeohrten Humphriesianern. Im Alter werden die Schalen vollkommen glatt, in der Jugend haben sie dagegen starke Rippen. Dann ist ihre Mündung auffallend breit, was der Name andeutet, während am Ende des Wachstums sie sich auffallend einschnürt. *A. microstoma* Orb. 142. 3 bleibt dünner, kleiner, hat daher mehr ein Planulatenähnliches Aussehen, allein auch dieser wird evolut, und schnürt sich zusammen. *A. Brongniartii* Tab. 36 Fig. 1 von Bayeux dürfte kaum davon verschieden sein, nur findet er sich meist kleiner. Groß ist dagegen *A. Gervillii* Sw. bei Orbigny 140, der den dicken Humphriesianern vollkommen die Hand reicht. Er liegt tief im Blauen  $\gamma$  an der Achalm und dem Hohenzollern, und seine innern Windungen werden leicht für macrocephalus gehalten. Man könnte alle diese unter dem gemeinsamen Namen *Bullati* zusammenfassen. Siebel erwähnt *Bullaten* vom Cordillerengipfel westlich Mendoza. Auch im Lias kommen schon Andeutungen vor, so zeigt der Zieten'sche *A. globosus* Tab. 38 Fig. 3 trotz seiner Kleinheit Wohnkammer und starke Evolution, auch die letzte Dunsitkammer ist enger als die vorhergehenden, was für ein Ausgewachsensein spricht. Stammt aus dem Lias  $\beta$ ; Tab. 38 Fig. 2 ist sogar ein kleiner *A. microstoma impressae*, der zu Reichenbach im Thale bei Göppingen vertieft im Weißen Jura  $\alpha$  mit *Terebratula impressa* vorkommt. Er hat Rippen, die Wohnkammer enger als die vorhergehenden Umgänge. Auf dem Rücken eine Furche soweit der Siphon geht.

#### 14) *Armaten*.

Haben vier Hauptloben: einen Bauch-, Rücken-, linken und rechten Seitenlobus. Diese vier sind oft doppelt so lang als die übrigen, namentlich nimmt der erste Seitenlobus eine viel größere Fläche ein als der zweite. Die Mündung der Schale neigt sich zur Vierseitigkeit, weil die Rippen im Alter gewöhnlich mit zwei Reihen von Stacheln geziert sind. *Ammonites athleta* Tab. 38 Fig. 5 Phill. aus den obern Ornatenthoronen, zeigt in der

ersten Jugend nur scharf hervorstehende tief zweispaltige Rippen, aber kaum hat die Scheibe 1" Durchmesser erreicht, so bewaffnen sie sich mit Dornen, wodurch der Umriß der Mündung markirt vierkantig wird. Es gibt Abänderungen mit einer und mit zwei Stachelreihen. Der mit zwei Stacheln wird sehr groß, und ist dann schwer von *perarmatus* zu scheiden, womit Buch lange die schöngelben Exemplare aus den Marnes de Dives verband. Bruchstücke (Jura 559) bei uns lassen auf Individuen von 2' Durchmesser schließen. Freilich wurden nur wenige so groß. Aber man sieht doch aus solchen Maaßen, wie extrem der Wuchs war. *A. caprinus* Tab. 38 Fig. 9 Schloth. aus den Ornatenthonen, sieht jung dem *athleta* ähnlich, bekommt aber nie Stacheln, sondern seine tief gespaltenen Rippen werden im Alter nur einfach, und verdicken sich auf dem Rücken etwas, was Buckland (Min. and Geol. tab. 42 fig. 7) mit *variocostatus* bezeichnet hat. Buch wollte ihn durchaus mit *Braikenridgii* pag. 446 vereinigen. *A. annularis* Tab. 38 Fig. 6 Reinecke 56 aus den Ornatenthonen sieht einem *convolutus* sehr ähnlich, wird daher leicht damit verwechselt, allein er nimmt viel langsamer in die Dicke zu, hat keinen tiefen Nahtlobus, und seine Rippen bleiben bis in das hohe Alter zweispaltig; zöllige gehören schon zu den größern. Eine der zierlichsten Ammonitenformen. *A. Backeriae* Tab. 38 Fig. 4 Buch ist eine vierte Hauptform aus den Ornatenthonen. In Schwaben zwar selten, desto häufiger aber im Schweizer und Französischen Jura. Die Schale hat mehr Streifen als Rippen, und sehr bald stellen sich in den Rückenkanten hohe Stacheln ein, die dem Rücken eine ansehnliche Breite geben. *A. perarmatus* Sw. 352 (catena) aus dem mittlern Weißen Jura führt uns in ein anderes Gebiet, die Formen erreichen mehr als einen Fuß Durchmesser, und die Rippen haben sehr regelmäßig jederseits zwei Knotenreihen, wodurch die Mündung schön vierseitig wird. Schon Bajer (Oryct. Nor. 2. 14) bildet sehr ähnliche als *verrucosus* ab. *A. bispinosus* Zieten 16. 4 (*longispinus* Sw.) im mittlern Weißen Jura Schwabens häufig. Die zwei Knoten auf den Rippen bilden nur spitze Stacheln, welche die Mündung nicht zur Viereckigkeit zwingen, zumal da der Rücken viel gewölbter als bei vorigem hervortritt. *A. inflatus* Rein. 51 ist mit ihm auf das mannigfaltigste verschwifert, die obere Reihe unförmlicher Stacheln bekommt das Uebergewicht, und dann schwillt er *macrocephalus*artig an. *A. Reineckianus* Tab. 38 Fig. 7 u. 8 aus dem mittlern Weißen Jura  $\gamma$  bleibt nur klein, eine deutliche Stachelreihe in den Rückenkanten, die Wohnkammer biegt sich aber knieförmig ein, und der Lippenaum endigt mit langen Ohren. Die ganz jungen kann man für kleine *Planulaten* ansehen. *A. platynotus* von Reinecke scheint der gleiche zu sein. Seine Evolution gibt ihm einige Aehnlichkeit mit den *Bullaten*. Er findet sich mit *Terebratula lacunosa* häufig. Wir sind damit am Ende des Schwäbischen Jura's angekommen. *Planulaten* neben *Bispinosen* pflegen die jüngsten zu sein.

### 15) *Cristaten*.

Gehören der Kreideformation an. Kiel und Rippen nach Art der *Falciferen* gebildet, aber der Kiel springt noch viel höher hinaus, biegt sich jedoch ebenfalls über den Lippenaum weit hinüber. Der Rückenlobus länger als der erste Seitenlobus. Die Rippen haben nicht die starke Sichelkrümmung,

und bedecken sich gern mit Knoten. *A. cristatus* Petref. Deutschl. Tab. 17 Fig. 1 Deluc aus dem Gault, einem Falciferen sehr ähnlich, aber der Rückenlobus länger als der erste Seitenlobus, hohe Mündung und hoher glatter Kiel. Es gibt eine gestachelte und ungestachelte Abänderung. *A. varicosus* Tab. 38 Fig. 10 Sw. 451. 5 vertieft von Blackdown und aus dem Gault, besonders zahlreich an der Perte du Rhone unterhalb Genf. Die Rippen haben zwei Reihen rundlicher Warzen. Es gibt kleine und große Varietäten, bei den einen tritt der Kiel scharf hervor, bei den andern wird er bis zum Verschwinden undeutlich, und doch wagt man sie kaum zu trennen, wenn man ganze Haufen davon vergleicht, wie das an der Perte du Rhone leicht möglich ist, wo sie schaarenweis vorkommen. Aber auch in den Hochalpen geben sie leitende Typen ab. Merkwürdig ist die Mannigfaltigkeit der Indischen, welche H. Stoliczka (Oldham, Mem. Geol. Surv. of India) vortrefflich beschrieb, neben welchen dann noch andere eigenthümliche Cristaten, wie der hochmündige *A. Blanfordianus* Stol. vorkommen. *A. varians* Sw. 176 (nicht Schlotheim) liegt in der chloritischen Kreide, Rouen und Mans (Cénomaniens) an der Sarthe berühmte Fundorte. Mündung ist höher, Kiel immer scharf. Die gespaltenen Rippen haben schon unmittelbar über der Naht Neigung zum Knotigen, im Spaltungspunkte erhebt sich eine zweite Reihe viel dickerer Knoten, die bestimmtesten stehen aber in den Rückenkanten, zwischen welchen der Kiel hervortritt; wenn alle schwinden, so bleiben doch diese. Zur Hälfte involut.

#### 16) Rhotomagensen.

*Ammonites Rhotomagensis* tab. 38 fig. 12 Bronqn. (Sussexiensis Mant.) aus der chloritischen Kreide von Rouen ist von d'Orbigny zu einer Gruppe erhoben. Wenn die Loben in ihrem Normaltypus sich zeigen, so haben wir wie bei den Armaten nur vier. Er wird groß, hat eine vierseitige Mündung, und seine Rippen sind mit mehreren Knotenreihen bewaffnet, auch auf dem Riele erhebt sich eine solche Knotenreihe. Er wächst schnell in die Dicke, und schließt sich durch *A. Lyelli* pag. 440 an monile an, den man vielleicht besser hierher stellen könnte. Gewöhnlich finden sie sich in rohen großen Formen, was ihre Bestimmung erschwert. *A. Mantelli* Sw. 55 aus dem Chalkmarl von Suffex ist einer aus der Menge von Abarten. Die Mündung rundet sich mehr, weil die Rippen auf Kosten der Knoten stärker hervortreten. *A. hippocastanum*, *navicularis*, *rusticus*, *Woollgari* und andere reihen sich an die genannten beiden an. Es fällt auf, daß grade hier, wo die Ammoniten zum letztenmal in Masse auftreten, ihre Größe noch eine so bedeutende wird, denn Exemplare von mehr als 2' Durchmesser sind gar nicht selten. Ja d'Orbigny berechnet den *A. Lewesiensis*, der in der chloritischen Kreide von Lewes und Rouen den *Rhotomagensis* begleitet, auf 4', das übertrifft das Maaß von Juraammoniten um ein Bedeutendes. Eine Reihe höchst ähnlicher Abänderungen beschreibt H. Stoliczka aus der Indischen Kreideformation, worunter unter vielen andern in der Ootatoor-group sich auch ganz normale *A. Rhotomagensis* befinden.

#### 17) Ligaten.

Aus der untern und mittlern Kreideformation, schließen sich in etwas  
D u e n s t e d t, Petrefactent. 2. Aufl.

den Heterophyllen an, aber die Lobenreihe ist weniger zahlreich, und die Blattform der Sattelspitzen weniger hervorstechend. Sehr charakteristisch zeigen sich Einschnürungen auf den Steinkernen, denen auf der Schale gewöhnlich Falten entsprechen. *A. cassida* Petref. Deutschl. Tab. 17 Fig. 9 Rasp. (ligatus Orb.), aus dem Neocomien der Provence, gleicht im Habitus einem halb involuten Heterophyllus, auf dem Rücken erheben sich periodisch Quersalten. *A. ptychoicus* Petref. Deutschl. Tab. 17 Fig. 12 aus den rothen Alpenfalten von Roveredo, scheint ganz involut zu sein, und auf dem glatten Rücken der Wohnkammer stehen 6—8 fast Linienhohe Falten. Aber nur auf der Wohnkammer, nie auf den Dunsikammern. Eine sehr auffallende Erscheinung. *A. planulatus* Tab. 38 Fig. 16 Sw. 570. 10 (Mayorianus Orb.) aus dem Gault, bildet einen Mittelpunkt für zahlreiche Abänderungen. Die innern Umgänge glatt, bald aber stellen sich feine Falten ein, welche durch Einschnürungen unterbrochen werden. Scheiben von 3" Durchmesser haben größere Rippen, und sehen bei ihrer geringen Involubilität im Habitus einem Planulaten des Weißen Jura nicht ganz unähnlich. *A. Beudanti* Brongn. aus dem Gault der Perte du Rhone, Escragnolle, Folkstone am Kanal u. hat eine discusartige Form mit starker Involubilität, allein der Kiel ist stumpf, und auf den Seiten zeichnen ihn einige schwache Rippenwellen aus, etwa neun auf einem Umgang, die ihn an die Ligaten knüpfen. Zum Schluß der Kreideammoniten will ich noch besonders die Aufmerksamkeit auf eine Form lenken, welche ich in der Petrefactenkunde Deutschlands pag. 223 mit dem Namen

*Ammonites ventrocinctus* Tab. 38 Fig. 15 ausgezeichnet habe. Die Exemplare stammen aus dem Gault von Escragnolle, und schließen sich am besten an den mitvorkommenden *planulatus* und *varicosus* an. Ihre Mündung ist breit, wegen der knotigen Wulste, welche sich auf den Seiten erheben, und über welche die feinen Streifen ungehindert hinweg gehen. Der Nahtlobus hängt übermäßig lang und schmal hinab, aber am merkwürdigsten sind die beiden Flügel des Bauchlobus, mittelst welcher sich derselbe auf die Querscheidewand anheftet, so daß, wenn man diese Scheidewände sorgfältig von der Unterseite her pußt, sehr zierliche Lobenzeichnungen hervortreten (Fig. 15 h). Schon beim Zerbrechen der Schalen bemerkt man an dem verdeckten Loche des Bauchlobus die ungewöhnliche Erscheinung. Es war der erste, woran ich diesen merkwürdigen Bau erkannte. Victet (Moll. foss. Grés vert. 4. 3) hat sie später nochmals *A. Agassizianus* genannt, ohne von Scheidewandloben etwas zu bemerken.

### 18) Globosen.

Aus den Alpenfalten des Salzkammergutes, gegenwärtig zur obersten Trias gestellt, wofür namentlich auch der zweilappige Bauchlobus spricht. Ihre glatte Schale ist so stark involut, daß bei dem schnellen Wachsen zu kugelförmiger Dicke nur ein enger tiefer Nabel bleibt. Im Querschnitt zeigt sich eine große Zahl von Umgängen. Viele Loben, die auf Bauch- und Rückenseite meist gut correspondiren. Eigenthümlich ist eine wellig runzelige Schicht auf der gestreiften Schale, vielleicht ein Analogon der schwarzen Schicht beim Nautilus. Sie sollen auch im Indischen Himalajah vorkommen (Zährb. Geol. Reichsanst. 1862. V. 258), und allerdings erinnert der schwarze Amm.



Balfouri, Everesti etc. Dppel Paläont. Mitth. II pag. 284 von Tibet lebhaft an unsern *Amm. globus* Tab. 38 Fig. 13 Petref. Deutschl. Tab. 18 Fig. 16 aus den rothen Kalken von Hallstadt. Nähern sich mehr der Kugelform als irgend ein anderer Ammonit. Zwei Hauptseitenloben zeichnen sich durch ihre Breite aus, die Sättel durch große Secundärlöben halbirt. Der Lippenaum springt vorn gerade so über wie bei den Bullaten pag. 447, was eine Verwandtschaft verräth. Die Anwachsstreifen, welche dem Lippenfaume parallel gehen, sind außerordentlich deutlich. *A. bicarinatus* Tab. 38 Fig. 14 Münst. (multilobatus Klipst.) von St. Cassian und Hallstadt. Gleicht im Habitus dem globus außerordentlich, ist aber comprimierter, die Seitenloben endigen mit einer Spitze, Lobenformel etwa  $r6n6b6n6=28$ , sie haben starke Einschnürungen. Der Lippenaum der Wohnkammer hat in den Rückenanten gerade hinausstehende Ecken. *A. bicarinoides* Petrefakt. Deutschl. pag. 248 wird viel größer, die Loben unten breitbuschig, die Form aber ganz wie bei vorigem. Noch im hohen Alter tiefe Einschnürungen, die man auf der Schale kaum bemerkt, die aber auf den Steinkernen durch dicke innere Kalkwülste erzeugt werden. *A. Gaytani* Klipst. Außerlich läßt er sich von den genannten kaum unterscheiden, er ist jedoch etwas comprimierter, hat noch zahlreichere Loben, der Lippenaum bekommt ebenfalls in den Rückenanten markirt heraustretende Ecken. Der Nabel wird durch den letzten Umgang stark verdeckt. *A. Ramsaueri* Petref. Deutschl. Tab. 19 Fig. 1. Die innern Windungen sind einem Macrocephalen nicht unähnlich, gerippt und dick aufgebläht, allein die Wohnkammer verengt sich plötzlich, deckt den Nabel fast ganz, so daß man Mühe hat, ihn zu finden, wird glatt und nimmt in den Rückenanten Perlknoten an. Da die Wohnkammer mehr als einen Umgang trägt, so findet man die Loben nicht leicht. *A. aratus* Tab. 38 Fig. 11 (tornatus Hauer Cephal. Tab. 9 Fig. 1) aus den Alpenkalken des Saizammergutes. Hat eine viereckige Mündung mit engem Nabel. Dieses und die ausgezeichneten Spiralsstreifen erinnern auffallend an Nautilus aratus. Die Loben sind alle sehr lang und mit starken Nebenackern versehen. Der Bauchlobus endigt symmetrisch mit zwei mehrspitzigen Armen.

Vorstehende 19 Gruppen eigentlicher Ammoniten mit ringsgezackten Loben zeigen uns zwar die Haupttypen, allein es gibt noch viele, die man darunter nicht unterbringen kann. Im Ganzen darf man denselben nur ein secundäres Gewicht beilegen, das Hauptgewicht fällt auf die Species, aber jene Species, welche die zufälligen Merkmale abgestreift hat. Diese richtig herauszufinden, ja, ich möchte sagen, herauszufühlen, das ist die wahre Aufgabe der Wissenschaft, an der wir noch lange lösen werden. Für den praktischen Geognosten ist ferner die richtige Reihenfolge ein weiteres wichtiges Moment, das wird aber durch Feststellen der Species am besten gefördert. Denn jede gute Species pflegt auch ihr bestimmtes Lager zu haben, das sie nicht gern, oder doch nur ausnahmsweise überschreitet. Man hat es daher auch wohl vorgezogen, die Formen der Reihe nach aufzuzählen, wie sie in den Gebirgen auf einander folgen. Das hat nun freilich seine besondern Schwierigkeiten, doch lernt man damit am Besten das Richtige beurtheilen, und alle Controversen und Zweifel fallen häufig zusammen, wenn ich von einem Reste die genaue Lagerstätte weiß. Damit soll aber keineswegs behauptet sein, daß das für alle Species gelte: wie es kosmopolitische Formen in horizontaler Verbreitung gibt, so auch in verticaler: der *Heterophyllus* des Braunen und Weißen Jura ist

fast noch der gleiche wie im Lias. Ich will kurz nochmals einige Hauptnamen der Reihe nach zusammenstellen.

#### In der Juraformation:

1) *Psilonotus*, der älteste; — 2) *angulatus*; — 3) *Bucklandi* Typus der gefielten Arietten, nur wenige gehen über die Kalkbank des Lias  $\alpha$  hinaus; — 4) *Turneri* nur nach dem Lager bestimmbar; 5) *capricornus*; 6) *armatus*; 7) *oxynotus*; 8) *bifer*; 9) *raricostatus*; — 10) *Taylori*; 11) *pettos*; 12) *Jamesoni*, *Bronni*, *polymorphus*; 13) *natrix*, *lataecosta*; 14) *Valdani* und *Conforten*; 15) *striatus*; — 16) *Davoei*; 17) *lineatus*; — 18) *heterophyllus*; 19) *amaltheus*; 20) *costatus*; — 21) *LiasfalCIFeren* (*Lythensis*, *serpentinus*); 22) *Liasplanulaten*; — 23) *radians*; 24) *Jurensis* mit *hircinus*; — 25) *torulosus*; 26) *opalinus*; 27) *discus* *Ziet.*; 28) *Murchisonae*; — 29) *Sowerbyi*; 30) *cycloides*; 31) *Humphriesianus*; 32) *coronatus*; 33) *Parkinsoni*; 34) *discus* *Buch*; 35) *macrocephalus*; 36) *Bullati*; 37) *triplicatus*; — 38) *Jason*; 39) *hecticus*; 40) *bipartitus*; 41) *ornatus*; 42) *pustulatus*; 43) *athleta*; 44) *Lamberti*; — 45) *Planulaten*; 46) *Flexuosen*; 47) *alternans*; 48) *dentatus* *Rein.*; 49) *pictus*; 50) *perarmatus* (*bispinosus*, *inflatus*). Wer diese fünfzig nach Form und Lager gut zu trennen vermag, wird sich in Bestimmung der Juraformation wenig irren.

#### In der Kreideformation beginnt die Reihe:

1) *asper*; 2) *Astierianus*; 3) *monile*; 4) *canteriatuS*; 5) *cristatus*; 6) *varicosus*; 7) *dentatus*; 8) *Beudanti*; — 9) *varians*; 10) *Rhotomagensis* etc.

Die Alpentafel des Salztammergutes von St. Cassian sind schon vielfach gedeutet, die herrschendere Ansicht gibt sie für Keuper aus, das wäre aber dann ein ganz anderer als unser deutscher. Der zweispitzige Bauchlobus der Ammoniten mit ringsgezackten Loben scheint allerdings für eine Formation, mindestens so alt als Lias, zu sprechen, und bei *nodosus* des Muschelkalkes fand sich der Bauchlobus ebenfalls zweispitzig Tab. 35 Fig. 3.

#### Ammonitische Nebenformen.

Umgekehrt als bei den Nautilen, die am Anfange ihres Erscheinens eine freiere Entwicklung der Schalenwindungen zeigen, treten bei den Ammoniten erst mehr am Ende ihrer Schöpfung, also vor Allem in der Kreideformation, jene zahlreichen Nebenformen auf, deren Namen bereits pag. 415 stehen. Man darf aber nicht meinen, daß jede unbedeutende Formabweichung sogleich neue Geschlechter bedinge: sondern wenn ein Thier einmal seine Stütze an der geschlossenen Spirale verlor, so war damit auch gleich eine größere Freiheit in der Krümmung bedingt. Ja bei einigen möchte man fast mit Gewißheit behaupten, daß nur zufällige Ursachen, wie Krankheiten oder Unglücksfälle, an der Veränderung die Schuld hatten. Wo der Ammonit aufhöre und das neue Untergeschlecht beginne, das beruht häufig auf Meinung.

*Scaphites* Part. Tab. 38 Fig. 17.

σκάφη Schiff.

Parkinson (Org. Rem. III pag. 145) hat bereits dieses Geschlecht aufgestellt. Anfangs windet die Röhre sich noch in geschlossener Spirale, und erst im Alter kommt in der Wohnkammer die Veränderung, sie wird plötzlich evoluter, entfernt sich sogar in gestreckter Richtung von der Spirale, biegt sich aber am Ende wieder knieförmig ein. Manche der sogenannten Scaphiten sind nur kranke Ammoniten, wie das L. v. Buch schon längst erkannte. Auch läßt sich die Grenze zwischen wirklichen Ammoniten und ihnen schwer ziehen: so kommt bei *Amm. dentatus*, *bidentatus*, *Reineckianus*, *bullatus* etc. bereits eine stark niedergedrückte Wohnkammer vor, bei *refractus* ist sogar ein scharfes Knie da, ohne daß sich die Wohnkammer vorher sonderlich streckte. Beim *Scaphites Ivanii* tab. 37 fig. 18 Petref. Deutschl. Tab. 20 Fig. 15 bleibt die Spiralscheibe so groß und frei, und das Entfernen der Wohnkammer sieht so unnatürlich aus, daß man nur ungern die Species von den Ammoniten trennt. Die letzte Scheidewand ist schon vorhanden, ehe die Wohnkammer sich nicht selten mit einem plötzlichen Bug nach hinten abtrennt. Aber das letzte Ende macht nochmals einen markirten Haken, gleichsam als könnte das Thier ohne diese charakteristische Biegung nicht leben. Terrain Urgonien, Valgons Bass. Alpes. Eine der sichersten und schon von Parkinson gezeichneten Formen bildet *S. aequalis* tab. 38 fig. 17 Em. 18 aus der chloritischen Kreide von Rouen. Die Spiralwindungen gleichen einem Planulaten des Weißen Jura vollkommen, allein die Wohnkammer streckt sich, schwellt ziemlich an, und biegt sich am Ende wieder ein. Die Bauchimpression bleibt aber dennoch auf dem ungefügten Schalentheile, so daß das Thier trotz der Streckung seine Form nicht ändern mußte. Hr. Dr. Ewald hat zugehörige Aptychusshalen gefunden, die wenigsten beweisen, daß auch das Thier von Ammoniten nicht wesentlich abwich. Schwer verständlich sind dann aber wieder die kleinen Formen tab. 37 fig. 17, welche Hr. Reallehrer Wiest bei Charbstock mitten zwischen den großen fand, und die vermöge ihrer Wohnkammer nicht für jung gehalten werden können, obgleich sie kaum ein Viertel der Größe erreicht haben. Der vorspringende Zahn beim Abschwingen der Wohnkammer markirt sich etwas stärker, als bei den Großen.

*Hamites* Part.

Hamus Haken. Ammonoceratites Emf.

Seit Parkinson (Org. Rem. III pag. 144) dieses Geschlecht gründete, faßte man lange Zeit alle gekrümmten Ammoneen darunter zusammen, bei denen sich kein Theil der Schale auf den andern stützt, deren Mündung daher auf der Bauchseite gerundet und ohne Eindruck erscheint, obgleich die Rippen auch hier niemals so deutlich bleiben, als auf den Seiten und dem Rücken. Da alle Umgänge frei liegen, so zerbrechen sie leicht beim Herauswittern, vollständige Exemplare gehören deßhalb zu den Seltenheiten. Man hat sie in neuern Zeiten in viele zum Theil sehr unhaltbare Geschlechter getheilt, von

denen wir die wichtigsten erwähnen. Schon wegen ihrer beschränkten Specieszahl können sie sich mit Ammoniten entfernt nicht messen.

1) *Crioceras* Léveillé, κριός, Wibder (Tropaeum Sw.). Sie bilden eine evolute Spirale, zwischen deren Umgängen man durchsehen kann. Nur das Centrum bleibt frei, und hier gibt d'Orbigny falsche Zeichnungen. Jeder Theil der Bruchstücke scheint daher ungefähr die nämliche Krümmung zu haben. Besonders für das Provençalische Neocomien von Wichtigkeit, reichen jedoch bis in den Gault hinaus. Der große Duvalii Orb. 113 liegt bei Barème in Kalken, die dem Jura auffallend gleichen, aber allgemein für unteres Neocom genommen werden. Pictet (Mélange Paléont. 1863) gibt eine Mündung; wo nämlich die Rippen aufhören springt ein flaches Ohr hinaus. Besonders instructiv ist *Crioceras Emmerici* Tab. 38 Fig. 19. Auf den Rippen erheben sich Knoten, welche langen nadelspizigen Stacheln entsprechen, worauf sich die Umgänge eine Zeit lang stützten, bis endlich das letzte Stück ganz frei blieb. Die sechs Loben tief zerschnitten, der Bauchlobus einspizig. Sie erreichen mehrere Fuß im Durchmesser, und die Mündung wird dann Schentelbild. Im Gault von Escragnolle spielt *Cr. Astierianus* Orb. 115. bis eine wichtige Rolle, er nimmt schnell in die Dicke zu, und zeigt keine Spur von Knoten.

2) *Ancycloceras* Orb., ἀγκύλος gekrümmt. Der Anfang der Windung ist ein *Crioceras*, allein die Wohnkammer streckt sich gerade, und biegt sich am Ende hufeisenförmig ein: also ein evoluter Scaphites. Jedenfalls lassen sich die jungen vom vorigen absolut nicht unterscheiden. Daher will Astier, der vortrefflichste Sammler dieser Dinge, beide Subgenera durchaus vereinigen. *Anc. Matheronianus* Tab. 38 Fig. 21 Orb. Terr. cré. Tab. 122 aus dem Neocomien mit *Crioceras Emmerici* zusammen, hat so große Ähnlichkeit damit, daß es nicht bloß dasselbe Geschlecht sondern sogar dieselbe Species zu sein scheint. *Hamites grandis* und *gigas* Sw. 592 aus dem Kentishrag von Hythe sind sehr ähnliche Formen. D'Orbigny hat ganze Reihen von Species gemacht, ahnte aber nichts von der Verwandtschaft, die doch so nahe liegt.

3) *Toxoceras* Orb., τόξον Bogen, bildet einen elliptischen Bogen von einem halben Umgang. Auch unter diesen sind sehr zweideutige, die sich wenigstens nicht wesentlich von den genannten zu unterscheiden scheinen. Tab. 38 Fig. 20 gebe ich eine verkleinerte Copie von *T. Duvalianus* Orb. 117 aus dem Neocomien, woraus man den vermeintlichen Habitus ersehen kann.

4) *Hamites* bildet bloß einen einfachen stark gekrümmten Haken ohne Umgänge. Der dünne Arm ist immer viel länger als der dicke mit Wohnkammer, die sich meist um den Haken herum biegt, oder wenigstens im Haken aufhört. Niemals scheinen die Kammern auf den kurzen Arm hinanzugehen. Dennoch werden von d'Orbigny mehrere hakenförmige Umgänge angenommen, auch Pictet (Descript. des Moll. fossiles Grés verts 1847 Tab. 14 Fig. 1) bildet sie mit Umgängen ab. Wäre dieß der Fall, so sollte man doch öfter Haken mit Loben rings um die Krümmung herum finden. Als Hauptbeweis führt Pictet einen etwas verdrückten *H. attenuatus* aus dem Gault an, der nach Fitton allerdings am Anfange einen zweiten kleinen Haken hat. Es kann das jedoch gar leicht Folge von Verkrüppelung sein. Waren aber solche Umgänge nicht vorhanden, so müssen alle kleinern Haken auch besondern Thieren angehören, das gäbe freilich dann zahllose Species. *Ham. hamus* Tab. 39

Fig. 1 findet sich zu Castellane, wie es scheint im Weißen Jura, in großer Zahl, aber klein und groß durcheinander. Ich habe ihn (Cephalop. 287) hamus genannt, weil es hier entschieden ist, daß er keine Umgänge hat. Schale mit kaum hervorragenden ungespaltenen Rippen; Wohnkammer reicht noch weit um den Haken hinum, wie die Lobenlinie andeutet, doch geht sie nicht bei allen so hoch in den dünnen Arm hinauf. *H. rotundus* Sw. 61 bildet eine Hauptform im Gault von Follstone, Perte du Rhone zc. Rippen treten scharf hervor, und haben keine Knoten. Mündung rund. Bei manchen lag das Thier gestreckt in der Wohnkammer, bei andern hatte es unten noch eine kleine Krümmung. *H. elegans* Tab. 38 Fig. 18 Orb. 133 sehr zahlreich bei Escragnolle, hat Knoten auf den Rippen. *H. spiniger* Sw. gehört auch zu den geknoteten. Häufig an der Perte du Rhone. Manche scheinen nur wie *Toxoceras* einen Bogen zu bilden, andere sich wie *Ancyloceras* zu schwingen. Einige bilden aber ausgezeichnete Haken. *H. armatus* Sw. 168 mit langen Dornen reicht sogar über den Gault in den Chalkmarl hinauf.

5) *Ptychoceras* Orb.,  $\pi\tau\upsilon\chi\omicron\omega\omega$  zusammenfallen. Hier liegen beide Arme so dicht an einander, daß der dünne auf der Bauchseite des dicken einen Eindruck erzeugt. *P. Emericianus* kommt sehr schön vertieft im Neocomien der Provence vor. *P. gaultinus* Tab. 39 Fig. 2 nennt Pictet (Desc. Moll. Tab. 15 Fig. 5 u. 6) eine schön gerippte Species von der Perte du Rhone, sie hat in der Wohnkammer dickere ringförmige Rippen, als im dünnen Arme, und steht bereits in der Petref. Deutschl. Tab. 21 Fig. 22 mit ihren Loben abgebildet.

**Jurassische Familien** haben wir schon oben pag. 441 beiläufig erwähnt. Sie kommen einem daselbst wie frange Ammoniten vor, die sich nach keiner Richtung hin recht festhalten lassen. Am längsten ist Ham. annulatus Deshayes Coq. caract. 6. 5 aus den Eisenoolithen von Bayeux tab. 36 fig. 13 bekannt: einfache Rippen jederseits mit ein bis zwei Knotenreihen und dazwischen die Parkinsonierfurche zeigen alle. In Schwaben nannte ich unsern ältesten Ham. baculatus tab. 37 fig. 20 Jura pag. 40 tab. 72 fig. 4 vom Feuersee bei Ehningen vertieft in der Region des Amm. coronatus. Leider ist er durch vitriolische Ausblühungen der Verwitterung unterworfen. Stücke von mehr als Fußlänge sind unten noch wie ein kleiner Finger stark, sehr unwesentlich gekrümmt, haben aber jederseits die zwei markirten Stachelreihen, welche jedoch oben nach der Mündung hin gänzlich verschwinden. Der Mundsaum selbst ist ungeohrt und bloß flach ausgefächert. Nach der Verdrückung zu urtheilen hatte die Wohnkammer mindestens 8 Zoll Länge. Wir haben hier ein durchaus Baculitenartiges Geschöpf, das aber abgesehen von der Streckung vollkommen mit *Toxoceras Orbigny* Orb. 231 aus den Eisenoolithen von Bayeux zc. stimmt. Auch ich habe Spuren solch verkalkter Bogenhörner (Cephalop. tab. 11 fig. 15) schon längst angedeutet. Damals stellte ich sie alle zum gekrümmten *H. bifurcatus*, der auch in Schwefelkies verwandelt, aber bei Ehningen etwas höher folgt, und nicht verwittert. Die schön geschwungenen geben das vollständige Bild eines *Crioceras*, sie beginnen wie ein zarter Faden, bekommen wie in dickern Exemplaren jedoch auch die ausgezeichneten Knoten. Aber daran reihen sich dann *Toxoceras* und sogar excentrische *Helicoceras* (Jura tab. 55) in so bunter Reihe, und alle



Fig. 100.

gehören so gewiß der gleichen Species an, daß man über die vermeintlichen Geschlechter sehr gleichgültig wird. Die letzten liegen bei Geisingen in der Macrocephalus-Schicht z. Endlich mag sich hier auch *Baculites acuarius* tab. 39 fig. 4 aus dem Ornamenthorne von Gammelshausen anreihen. Allein er ist kreisrund, glatt und dünn wie eine Stricknadel, aber mit sechs deutlichen Loben. Die einzelnen Glieder fallen daher leicht auseinander. Vielleicht aber war es doch nur Brut von einem der genannten.

### *Baculites* Lmf.

#### *Baculus* Stod.

Es ist die in allen Theilen gerade gestreckte Form der Ammonoiten, entspricht insofern vollkommen den Orthoceratiten. Der Rücken kann nicht blos an der Symmetrie seines gespaltenen Lobus erkannt werden, sondern auch die stark nach vorn gerichtete Streifung und Rippung zeigt ihn an. Daher dehnt sich auch der Lippenaum der Wohnkammer auf dem Rücken zungenförmig aus. Baron v. Hülpfch (Naturgeschichte Niederdeutschlands, 1768) hat sie von Aachen als *Homaloceratites* beschrieben, Faujas von Maastricht als *Ammonites rectus*, und Schlottheim als *Orthoceratites vertebralis*. Man steht übrigens oft in Gefahr, sie mit geraden Bruchstücken von Hamiten und Anchyloceren zu verwechseln. *Baculites vertebralis* Tab. 39 Fig. 3 Lmf. (*anceps*, Faujasii) bildet eine ausgezeichnete Species der obern Kreide, eiförmige Mündung, der einspitzige Bauchlobus ausnehmend klein. Wellige Anwachsstreifen buchten sich auf den Seiten und gehen auf dem Rücken stark nach oben. Hauptlager die chloritische Kreide, doch findet sich eine Modification davon noch in der Kreide von Maastricht. *B. incurvatus* Tab. 39 Fig. 5 Dujardin ist sehr ähnlich, allein der Rücken schmaler, und an den Bauchlanten haben die welligen Streifen ausgezeichnete Knoten, wodurch die Bauchseite breit wird. Sie kommen unter andern am Salzberge bei Quedlinburg vor.

Abgesehen von *Baculites* pag. 407, der ächten Orthoceratiten zu nahe steht, erwähnte schon Orbigny aus den französischen Hochalpen eines gestreckten Ceratiten (*Baculina*), wozu noch H. v. Sauer's pag. 421 *Rhabdoceras Suessi* tab. 37 fig. 11 aus dem Hochgebirgskalke von Hallstadt kommt. Es ist ein gerader gerippter Stab (*paëdos*), aber mit den einfachsten Wellenlinien.

### *Turritites* Lmf.

#### Turris Thurm.

Windet sich unsymmetrisch in linker Spirale, denn die rechten bilden nur Ausnahmen. Die lange konische Spirale ist bald genabelt, bald ungenabelt. Natürlich zieht die Unsymmetrie der Schale auch eine größere Unsymmetrie der Loben nach sich, und da der Siphon öfters schwer ermittelt werden kann, denn er liegt nicht nothwendig auf der Mittellinie des Rückens, sondern auch auf der linken Seite unter der Naht versteckt, so unterliegt die Deutung der Loben oft manchem Zweifel. Doch bleiben in der Hauptsache

noch sechs. Turriliten treten abgesehen von den Alpenkalken zuerst in der Kreideformation auf, denn was man aus dem Lias anführt, sind etwas excentrisch sich windende Ammoniten. *T. catenatus* Tab. 39 Fig. 6 Orbign. aus dem Gault von Escragnolle in der Provence. Zwei Knotenreihen auf dem Rücken: der rechte Seitenlobus, am größten von allen, liegt auf der obern Knotenreihe, der Rückenlobus mit Siphon (Siphonallobus) unterhalb der untern. Es kommen links und rechts gewundene vor. Manche haben einen engen, andere einen sehr weiten Nabel, ja öfter drehen sich die Umgänge ganz frei fort, ohne sich auf einander zu stützen. D'Orbigny hat aus solchen ein besonderes Geschlecht *Helicoceras* gemacht! Und doch sind diese in unserem Falle nicht einmal spezifisch verschieden. *T. Bergeri* Brongn. aus dem Gault der Alpen. Der Rücken hat vier markirte Knotenreihen, die vierte rechts versteckt sich aber unter der Naht. Die Knoten links am dicksten, und von ihnen aus gehen Rippen zur Naht. Montagne de Fis in Savoyen, Dent du Midi im Canton Waadt, Ruhmatt auf der Mögglisalp im Canton Appenzell. In der chloritischen Kreide kommen sehr ähnliche riesige Formen vor (*T. tuberculatus* Sw.), die 2' Länge erreichen sollen. *T. costatus* Tab. 39 Fig. 7 Emf. aus der chloritischen Kreide, unter allen der bekannteste. Er hat drei Knotenreihen, und an die linke schließen sich Rippen an, die zur Naht gehen; die rechte ist nur fein, und versteckt sich unter der Naht. Rückenlobus liegt mit der linken Hälfte unter der Naht versteckt. Es gibt auch Turriliten mit einfachen Rippen, ohne Knoten, sie finden sich schon im Neocomien. *T. Astierianus* Tab. 39 Fig. 8 Orb. aus dem Gault von Escragnolle bildet eine kleine zierliche weitenabelige Form, bald links, bald rechts gewunden, die Rippen stehen sehr schief gegen die Windungsachse. *Helicoceras annulatus* Orb. ist ganz von dem gleichen Typus, nur größer, und die Umgänge frei fast bis zum Geradgestreckten. In der westphälischen Kreide kommen sehr riesenhafte Formen von diesem Bau vor. *T. reflexus* Tab. 39 Fig. 9 (*Heteroceras*) verliert aus der obern Kreideformation (Blänermergel) von Postelberg an der Eger. Die größten Exemplare erreichen noch nicht 1", zwischen den mit Knötchen versehenen Hauptrippen liegen knotenlose feinere Zwischenrippen. Merkwürdig daran ist die doppelte Drehung: der erste Anfang windet sich nämlich in einer rechten Spirale, bald aber schlagen sich die Umgänge um, und winden sich in linker Drehung über die Anfangsspitze hinaus, die nun in der Spitze der linken Spirale versteckt liegt. Was sagt das nicht für eine Beweglichkeit der Organe voraus! Auch beim Turriliten Emericianus (Pictet, *Traité Paléont.* tab. 56 fig. 11) in der Provenzalischen Kreide kommen solche doppelte Windungsrichtungen vor. Zum Schluß noch den kleinen

*Cochloceras* tab. 37 fig. 22 Hauer pag. 421, welcher gerippt und links gewunden mit Nhabdoceren zusammen am Sandling bei Nussee gefunden wurde. Die Scheidewände endigen in einfachen Linien: zwischen den Nähten Na zieht sich nur eine einzige Wellenlinie auf dem Rücken hinab, das andere ist unter den Nähten verborgen. Diese „Schneckenhörner“ liefern eine der erfreulichsten Erweiterungen unseres Gebietes.

*Aptychus* Meyer.  
πτυσσω zusammensalten.

Jene im Jura weit verbreiteten zweischaligen Muscheln sind schon von

Scheuchzer und Walch als Lepaditenschalen beschrieben, womit einige allerdings große Ähnlichkeit haben pag. 362. Parkinson stellte sie zu den Trigoneliten, Schlothheim zu den Telliniten. Erst H. v. Meyer (N. Act. Leop. 15 pag. 125) machte ein besonderes Thier daraus, was er Aptychus nannte, weil seine Schalen, zwar den Bivalven ähnlich, sich nicht zusammenthlappen lassen. Jedoch erst Rüppel und später Volk (Bronn's Jahrb. 1837 pag. 304) führten auf die richtige Ansicht, daß die Reste zu den Ammoniten gehören; nur das blieb offene Frage, welche Organe sie daran bilden mögen. Alle andern Deutungen verdienen keiner Erwähnung.

Beide Schalen gleichen einander vollkommen, aber die eine links, die andere rechts gebildet, in der Mitte harmoniren sie durch eine gerade Linie, außen endigt ihr Rand in geschwungenem Bogen, und unten schweift er sich ein wenig concav aus. Die Figur der vereinigten Valven gleicht daher dem Durchschnitt einer Ammonitenröhre auffallend. Ferner zeigen sich, allen wahren Bivalven entgegengesetzt, die Anwachsstreifen nur auf der concaven Seite, die convexe, sei sie glatt runzelig oder gestachelt, zeigt eine poröse Structur. Doreinst werden diese Schalen wichtige Hilfsmittel für die Sonderung der Ammoniten in Familien geben, jetzt ist dazu die Sache noch nicht reif. Hauptlager die Juraformation, schon in der Kreideformation (Neuß, Verstein. Böhm. Kreid. Tab. 7 Fig. 13) werden sie viel seltener. Bemerkenswerth sind die Angaben aus den Goniatitenlagern von Herborn, der Eifel zc.

1. *Apt. laevis* Tab. 39 Fig. 12 Mey. (latus, problematicus) findet sich fast ausschließlich nur im Weißen Jura, und ist von allen bei weitem der dickste und kräftigste. Die Anwachsstreifen auf der concaven Fläche, obgleich sehr fein, treten doch scharf hervor, viel undeutlicher sind die von den Wirbeln ausstrahlenden radialen Linien; nur einzelne darunter lenken die Anwachsstreifen von ihrem Wege ein wenig ab. Auf der convexen Seite sieht man gedrängte Punkte, die Röhrcben entsprechen, welche durch Scheidewände in Kammern getheilt werden. Diese sehr widerstandsfähigen Schalen scheinen ausschließlich vom hispinosus, inflatus etc. zu stammen aus der Gruppe der Armaten, in deren Wohnkammern man sie öfter noch findet. Besonders häufig kommen sie aus den Schiefen von Solnhofen mit einem eigenthümlichen Wulst versehen Fig. 12, den man fälschlich für weiche Theile des zugehörigen Thieres gehalten hat, der aber in der That nur zur Ammonitenschale gehört, in dessen Kammer der Aptychus sich befindet. Der Ammonit lagerte sich nämlich nicht von der Seite ab, sondern stellte sich auf die hohe Kante, und wurde in dieser Stellung verdrückt. An der ungewöhnlichen Lagerung hatte die schwere Aptychuschale Schuld. Denn nach dem Tode des Thieres wurde der Schwerpunkt durch diese kalkreichen Knochen bedingt, die Schale schwamm wie ein Schiffchen aufrecht im Wasser herum, und sank in der Stellung von Fig. 12 b zu Boden, so daß die convexe Aptychusseite nach unten kam, und die Spira durch den sich auflagernden Schlamm hineingequetscht wurde. Wenn bei Solnhofen mit Aptychus die Spuren einer Ammonitenschale vorkommen, so wird man selten die Lagerung anders finden, als die Spira und Mündung der Schale nach oben. Beweis genug für unsere Ansicht. Die Aptychen sind immer so groß, daß sie kaum in die zugehörige Wohnkammer hineingehen. Die Formen der glatten dicken Schalen weichen etwas von einander ab, man findet längliche, breitliche, schiefe, mit



aufgeworfenem Rande zc. H. v. Nüchthofen fand sie auch in den Ammergauer Schichten.

2) *Apt. lamellosus* Tab. 39 Fig. 13 u. 14 Park. (solenoides, imbricatus) der zweite markirte Typus im Weißen Jura. Die Schalen werden bei weitem nicht mehr so kräftig als beim *laevis*, nur das schmalere Ende verdickt sich zuweilen bedeutend. Die convexe Seite hat ausgezeichnete Künzeln, die den Anwachsstreifen ungefähr parallel gehen. Sie haben eine sehr große Verbreitung. Was sich davon im deutschen Weißen Jura findet, dürfte ausschließlich flexuosen Ammoniten angehören, namentlich auch in den Schieferen von Solnhofen. Die Ammoniten liegen dort gewöhnlich auf den Seiten, man kann also die Schale in der Wohnkammer besser sehen als beim *laevis*. Zuweilen lagerten sie sich aber auch auf dem Riele ab, und die Schale ist dann wie beim *laevis* in den Aptychus hineingequetscht, und da sich bei Flexuosen der Siphon leicht erhält, so scheint zuweilen der Siphon unmittelbar vom Aptychus seinen Ausgang zu nehmen. Das ist aber entschieden nur Täuschung. Denn der Aptychus hat, wie man in hundert Fällen sehen kann, seine Lage frei in der Kammer, während der Siphon schon weit unten mit der letzten Wohnkammer abschneidet. Eine sehr charakteristische Abänderung bildet wegen seines verdickten Hinterendes *Lamellosus crassicauda* Jura pag. 623. Am *Apt. Didayi* Coquand werden die Rippen zwar etwas winklicher, allein der Habitus bleibt sehr gleich. Er soll im Neocomien der Alpen einen förmlichen Horizont bilden. Ob die Lamellosen aus den rothen Alpenkalken, den Karpathen, der Provence zc. auch zu Flexuosen gehören, ist noch nicht ausgemacht.

3) *Apt. planulati* Tab. 39 Fig. 10 u. 11. Lange waren sie mir nicht bekannt, bis ich endlich bei Solnhofen mehrere Exemplare bekam. Sie liegen in den Kammern der dortigen Planulaten. Ihre dünne Schale hat auf der convexen Seite erhabene in concentrischen Reihen stehende Perlknoten, die man fast Stacheln nennen kann. Auf der Innenseite stehen außer den Anwachsringen sehr markirte Radialstreifen, die am Ende sich ziemlich verdicken und etwas kantig hervorragen. Die Umrisse passen gut zur Mündung der Planulaten, denn sie sind kurz und breit. Es liefern diese Erfunde ein vortreffliches Beispiel für die Wichtigkeit der Aptychuschalen behufs der Ammonitengruppen.

4) *Apt. Falciferorum*. Sowohl im Posidonienschiefer als Ornatenthone kommen Falciferen mit Aptychus in ihrer Mündung vor. Sie haben eine Schale von mittlerer Dicke, und auf der concaven Seite löst sich eine kohlschwarze Schicht ab, die man wohl, aber mit Unrecht, für den ganzen Aptychus genommen hat. Die Familie der Cornei (der hornigen) beruht auf solchen Ablösungslamellen, die übrigens zierliche Anwachsstreifen haben, und allerdings einem ganzen Aptychus täuschend ähnlich sehen. Tab. 39 Fig. 17 stammt aus den Ornatenthonen von Gammelshausen, er gehört ohne Zweifel einem *hecticus* an, muß also *A. hectici* heißen. An der obern Seite steht noch die Schale, unten brach ein Stück weg, man sieht schwarze Haut darauf, und die Abdrücke der Anwachsstreifen. Die convexe Seite hat flache Künzeln, die indeß lange nicht so deutlich hervortreten, als bei flexuosen Aptychen und mehr senkrecht stehen; Fig. 18 ist eine convexe Seite von einem kleinen Individuum, bei andern sind die Künzeln übrigens viel undeutlicher. *A. sanguinolarius* Tab. 39 Fig. 15 und 16 nannte

Schlotheim die Schalen aus den Posidonienchiefern. Sie haben große Aehnlichkeit mit dem *hectici*, namentlich auch die Runzeln. Eine besonders große Abänderung gehört dem *A. Lythensis* daselbst an, auch vom *serpentinus*, *radians* und andern kennt man sie. Wegen der zerrissenen Ränder hält es oft schwer, die getreuen Umrisse zu finden.

Ueber die Deutung der *Aptychus*-Schalen ist man zwar noch nicht ganz einig, indeß bloße Deckel waren es doch wohl nicht, sondern sie stützten mehr innere Theile des Thieres. Dürfte man unter vielen Beispielen die gewöhnlichste Lage noch als die naturgemäße ansehen, so würde es die von Tab. 39 Fig. 15 sein, wo der *Aptychus* eines siebenzölligen *A. Lythensis falcatus* etwa 2" vom Lippenaum entfernt liegt, seine Harmonielinie hart an den Kiel gepreßt, die ausgeschweifte Seite nach vorn, und die verengte converge Seite nach hinten streckt, gerade wie ich es in der Betref. Deutschl. Tab. 7 Fig. 1 pag. 318 an einem andern Individuum gezeichnet und beschrieben habe. Vergleicht man den lebenden *Nautilus* damit, so könnte man allerdings an die Kappe im Nacken denken, die auch einen ähnlichen Ausschnitt am Hinterrand hat. Etwas auffallend ist die Angabe von Strickland (Quart. Journ. I. 232), welcher bei *Amm. Bucklandi* eine flexibele schwarze hornigkalkige Masse fand, die trotzdem daß sie aus einem Stück besteht für den zugehörigen *Aptychus* gehalten wird. Ich habe so etwas nie gesehen tab. 37 fig. 21. Dennoch will auch Herr Döppel bei unserm *A. psilonotus* einen solchen Fund gemacht haben.

### C. Belemniten.

Gehören unstreitig zu den merkwürdigsten Geschöpfen der Vorwelt, von deren Organisation wir aber zum Theil nur zweifelhafte Kenntniß haben. Die *Alveole* zeigt eine besondere, wenn auch nur dünne Schale mit höchst eigenthümlichen Streifungen. Daran setzen sich die Scheidewände wie Uhrgläser an, welche der Siphon hart am Rande mit nach unten gekehrten Duten durchbricht. So weit würden sie trotz ihrer Zartheit vollkommen mit *Nautilus* stimmen. Allein zu diesem kommt nun eine dicke kalkige Scheibe, die die *Alveole* umhüllt, und für welche die lebenden Organismen kaum Analogien darbieten. In der Jura- und Kreideformation liegt das Geschlecht *Belemnites*, im Tertiärgebirge *Beloptera* mit seinen Genossen begraben.

#### *Belemnites Agricola.*

##### *Beloptera* Geschöß.

*Agricola* (de natura fossilium V pag. 611) beschreibt sie von Hedingen und Hildesheim (*belemnites sagittae effigiem repraesentat*), ja andere meinten sogar, daß die *Idaei dactyli* (Finger des Berges Ida auf Creta) bei *Plinius histor. nat.* 37, 61 und sogar *Lyncurius* des *Theophrast* unsere Thiere gewesen seien. Viel Aberglaube hat sich an dieselben seit Alters geknüpft: man hielt sie für Teufelsfinger, Donnerkeile, sie dienten als vorzügliches Mittel gegen den Alpdruck, und was dergleichen mehr war. *Lister* (1678) erkannte in ihnen bereits Thierreste, und der Schwabe *Ehrhart* (de *Belemnitis suevicis* 1724) stellte sie schon richtig neben *Nautilus* und *Spirula*.

Müller in den Geol. Transact. 1823; Hainville, Memoires sur les Belemnites 1827; Voss, Observations sur les Belemnites; Zieten, die Versteinierungen Württembergs; d'Orbigny, Paléontologie française und viele Andere haben darüber geschrieben. Eine Zeitlang wurden wir durch Beobachtungen von Agassiz und Owen über die Organisation der Thiere irre geleitet, weil jener die parabolischen Koliginiten pag. 393, dieser sogar gewisse Durochotenthisarten pag. 396 für zugehörige Reste hielt. Man stellt sie daher geradezu zu den nackten Cephalopoden (Dibranchiata). Allein schon der einzige Umstand, daß niemals Dintenbeutel mit ihnen zusammen lagern, die sich unter andern im Posidonien-schiefer vortrefflich erhalten haben müßten, macht eine gewichtige Einwendung.

Belemniten waren vielmehr Geschöpfe, welche zwischen nackten Dibranchiaten und beschalteten Tetrabranchiaten eine wenn auch noch nicht ganz aufgeklärte Stellung einnahmen.

Die Scheide (*gaine* oder *rostre* der Franzosen, *guard* der Engländer) besteht aus concentrischen Schichten, welche beim Anschleifen und Durchschlagen scharf hervortreten. Oben befindet sich ein kegelförmiger Trichter (Alveolarloch), worin die Alveole steckt. Von der Spitze desselben zieht sich bis zur Scheide eine Linie herab (Apical- oder Scheitellinie), die zwar stets in der Medianebene liegt, aber meist der einen Seite (b Bauchseite) sich mehr nähert als der andern (r Rückenseite). Das Alveolarloch endigt scheidig, reicht aber auf der Bauchseite höher hinauf, als am Rücken. Die Benennung Bauch- und Rückenseite ist übrigens willkürlich. Allerlei Einbrüche, wie ein Kanal an der Basis, oder Furchen an der Spitze sind für die Unterscheidung der Species wichtig. Die Scheidensubstanz besteht aus strahligem Kalkspath (nicht Arragonit), die Strahlen stehen senkrecht gegen die Scheitellinie, entsprechen der Hauptaxe des Kalkspathes, während der blättrige Kalkspathbruch schief gegen diese Axe steht. Nur manche Scheiden sind nicht ganz mit Kalkspath erfüllt, sie wurden in den Schiefen dann leicht zerdrückt. Reibt man die Stücke, so riechen sie stark bituminös, zum Beweise, daß sie bedeutend von organischen Ueberresten durchdrungen sind.

Die Alveole kennt zwar Agricola schon, doch kommt der Name zuerst bei Pnyd vor, weil die auseinandergefallenen Kammern kleinen Schüsseln (Alveoli) gleichen. Am *B. giganteus* Tab. 40 Fig. 3 kann man sie am besten studiren. Die äußere Schale hat auf dem Rücken eine Längslinie r, quer dagegen stehen Bögen, mit ihrer Convexität nach oben gekehrt; die ganze Bogenregion aa nimmt etwa  $\frac{1}{5}$  des Umfangs ein. Darauf folgen die beiden Hyperbolargegenden hh, diese sind zwar äußerst fein, aber am schärfsten auf der ganzen Schale mit schiefgehenden Streifen gezeichnet, sie nehmen zusammen etwa  $\frac{1}{5}$  des Umfangs ein, und wo sie auf dem dem Bauche zugewendeten Ende sich ein wenig biegen, finden sich gewöhnlich mehrere Längslinien. Die übrigen  $\frac{3}{5}$  des Umfangs auf der Bauchseite b sind nur mit horizontalen Linien markirt. Nur selten finden sich alle diese Zeichnungen deutlich, aber namentlich stimmen sie nicht mit den Zeichnungen der Schulp von parabolischen Koliginiten pag. 393, wie das fälschlich eine Zeitlang behauptet wurde, und von Manchem noch nicht aufgegeben ist. Dagegen deuten uns dieselben das Ende der Alveolar-schale an, wie es schon längst von Solnhofen bekannt, und neuerlich von Mantell auch aus dem Oxfordthon zu Crombridge in Wiltshire (Philosoph. Transact. 1848) gezeichnet worden ist. Von

zwei übereinstimmenden Exemplaren Solnhofens steht eins Tab. 40 Fig. 13 in  $\frac{1}{2}$  natürlicher Größe verzeichnet: die Alveolarshale A zeigt bis oben hinaus Kammern, so wie aber diese aufhören, endigt auch der Lippenfaum auf der Bauchseite, wie es scheint mit horizontaler Grenze, was den horizontalen Linien b auf den Alveolen des giganteus entsprechen würde. Dagegen erstreckt sich in der Rückenregion ein hohes parabolisches Schild hinauf, an dessen Rande man noch sehr deutlich zwei zuweilen intensivgefärbte Bänder hh wahrnimmt, die oben spitz endigen, und wie zwei Stachelohren aussehen. Dieß scheinen die Hyperbolargegenden zu sein, die an der Stelle, wo sie unten vom Lippenfaum abbiegen, ganz die ähnliche Krümmung machen, wie beim giganteus. Zwischen den Hörnern liegt die Bogenregion aa des Rückens mit einer Medianlinie r, in welcher die Anwachsstreifen sichtlich einen Bogen nach oben machen, wie auch der Rand des Schildes oben endigt. Wagner pag. 396 glaubte zwar beweisen zu können, daß die großen scheinbar von den Scheiden abgefallenen Alveolen zum Acanthoteuthis gehören; mag das sein; aber gewiß ist, daß auch die canaliculirten Belemniten am Ende den gleichen spathelförmigen Fortsatz hatten. Neuerlich hat Hr. Suess (Sitzb. Wien. Akad. LI) die kleinere Belemnoteuthis bisinuata Bronn Jahrb. 1859. 43 aus den schwarzen Kalken der Raiblerschichten (nach H. v. Stur Niveau zwischen Hauptmuschelfalk und Lettenkohle) auch zu der nackten Acanthoteuthis gestellt, und richtig von den Belemniten geschieden.

Die Scheidewände sind flach concav, an ihrer Bauchseite vom Siphon durchbrochen, und da sie bis an die Wurzel des Schildes hinaufragen, so scheint kein Wohnkammertheil vorhanden zu sein. Wenn man indeß die Alveolen noch im Alveolarloch der Scheiden untersucht, so findet man gewöhnlich nur an der Anfangsspitze Scheidewände mit Krystallisationen, oben dagegen einen großen ungelammerten Raum mit Schlamm erfüllt, doch da in diesem Raume noch Ringe stehen, so mag das Folge von Zerstörung sein. Die erste Kammer bildet nach Beobachtung von Volz eine kleine Blase (Embryonalzelle). Der perlformige Siphon liegt auf der Bauchseite. Die Alveole selbst ragt mit ihren Kammern weit aus dem Alveolarloch der Scheide hinaus, doch findet sich dieser hinausragende Theil meist zerstört. Dester kommt dagegen auf der Scheide noch ein Kalkniederschlag vor, der sich auch über die hervorragende Wand der Alveole fortsetzen soll, er ist wahrscheinlich ein Niederschlag vom Mantel des Thieres. Denn daß das Ganze ein inneres Knochengeriüst war, daran kann man wohl kaum zweifeln, nur die unterste Scheidenspitze durchbrach vielleicht den Mantel. Die weichen Eingeweide lagen über den Kammern, und wo es vorhanden vor dem Schilde. Die Luftkammern machten das Gerüst leicht, und da die Thiere, wie alle Cephalopoden, rückwärts schwammen, so fingen die langen Spitzen zuerst den Stoß auf, der durch die Luftkammern geschwächt das Thier dann nicht stark erschütterte. Schon Blainville vergleicht die Belemnitenscheide mit dem kleinen Stachel, in welchem unten die Sepienschulpe endigen; eine schwache Analogie läßt sich auch nicht läugnen, dagegen weicht alles Uebrige so wesentlich von lebenden Thieren ab, daß wir noch lange daran zu deuten haben werden. Vergleiche Tab. 40 Fig. 20.

Verbreitung. Mögen auch schon Belemniten in den rothen Hallstätterkalken (Hauer, Cephalop. Salzkamm. 44) vorkommen, so traten sie bei uns doch zuerst in der Oberregion des Lias  $\alpha$  sparsam mit gefielten Arieten auf,

namentlich in der Pentacrinitenbank. In dem höhern Lias wird ihre Zahl unermesslich, und in keiner Formation sieht man wieder so viel zusammen als hier. Die größten Nester liegen im mittlern Braunen Jura; erst in den jüngsten Kreideschichten sterben sie aus.

Ihre Eintheilung in Gruppen und Unterscheidung nach Species unterliegt manchen Schwierigkeiten. Ich habe es daher in der Petref. Deutschl. vorgezogen, sie genau nach den Formationen aufzuzählen. Man kann diese Aufzählung gut mit den drei Hauptabtheilungen zusammenfallen lassen:

I. Untere Belemniten (*Paxillosi*) reichen in Schwaben etwa bis zum *giganteus* im Braunen Jura  $\delta$ , in andern Gegenden noch etwas höher hinauf. Ihre pflockförmige Gestalt mit glatter oder gefalteter Spitze läßt sich leicht erkennen. Sie hatten am Ende der Alveole keinen schildförmigen Fortsatz.

II. Mittlere Belemniten (*Canaliculati*) gehen vom *giganteus* bis zur mittlern Kreideformation hinauf. Sie haben auf der Bauchseite einen Kanal, der auf der Basis am stärksten ist, und nach der Spitze hin sich verliert. Im Neocomien zeigt sich diese Furche ausnahmsweise auf dem Rücken. Die Alveole (ob bei allen?) endigt mit einem schildförmigen Fortsatz.

III. Obere Belemniten (*Mucronati*) sind in der obern Kreideformation die jüngsten. Die Bauchseite hat so weit das Alveolarloch reicht einen Schlitz, und die Alveole verwuchs mit der Scheide.

## I. Untere Belemniten (*Paxillosi*).

Der Formenreichtum zeigt sich hier am größten: wir finden kegelförmig kurze und cylindrisch lange; runde und comprimirt; an der Spitze faltige und unfaltige. Zahllose Namen sind ihnen gegeben, aber ohne gute Kenntniß des Lagers findet man sich nicht durch.

1) *Belemnites brevis* Tab. 39 Fig. 19 Blainv., *acutus* Mill., aus Lias  $\alpha$  mit und über *Gryphaea arcuata*. Scheide kurz, und die Alveole reicht tiefer als die Hälfte hinab. Manche verzüngen sich sehr gleichmäßig von breiter Basis zu schlanker Spitze, die niemals Falten zeigt. Wenn sie im Kalk liegen, so kann man durch Anschleifen sich fest überzeugen, daß die Bauchseite der Scheide weiter hinaufgeht als die Rückenseite. Uebrigens kommen schon hier dicke und dünne, pyramidale und bauchige vor, aber alle haben die kurze Scheide. Wer diese durch Beinamen trennen will, mag es thun, nur muß man immer durch den Namen *brevis* auf das allen gemeinsame Kennzeichen weisen. Auch im Lias  $\beta$  mit *A. Turneri* und *oxynotus* setzen diese kurzscheidigen Formen noch fort, ich citire sie immer als *brevis secundus*. Sie bilden eine der besten Gruppen.

2) *Belemnites clavatus* Tab. 39 Fig. 20 Blainv. (*pistilliformis*), kommt schon in der Unterregion von Lias  $\gamma$  vor, geht aber durch die Amaltheenthone hindurch bis zur Torulosusschicht des Braunen Jura  $\alpha$ . Hat eine Keulenform, d. h. er verdickt sich unten, wird aber nach oben enger, allein an dieser verengten Stelle sieht man noch keine Spur von Alveole, so bald diese sich einstellt beginnt die Scheide sich wieder zu erweitern. Aber hier brechen sie immer weg, daher glaubte Miller fälschlich, sie hätten gar keine Alveole, und trennte sie als *Actinocamax* von den Belemniten. Doch scheint

gerade das Gegentheil Statt zu haben; es gibt keinen Belemniten mit verhältnißmäßig größerer Alveole. Man findet nämlich in den Amaltheenthonen Schwabens mit diesen kleinen keulenförmigen Scheiben zusammen sehr langkammerige Alveolenstücke (Tab. 39 Fig. 22), aus denen bereits de la Beche (Geol. Transact. 2 ser. tom. 2 tab. 4 fig. 4) einen *Orthoceratites elongatus*, Herr Prof. Kurr (Jahreshefte 1845. pag. 235 Tab. 2 Fig. 4) das Richtige glücklich erkennend einen *B. macroconus* machte. Die Dimensionen der Kammern passen nur mit diesen kleinen Belemniten, zu denen sie höchst wahrscheinlich gehören. Der feine Siphon liegt hart am Rande. Eine solche bedeutende Länge der Kammern ist bei andern niemals gefunden, und daher war die Verwechselung mit *Orthoceratites* verzeihlich. Clavaten des Lias  $\gamma$  Fig. 21 sind häufig unten ganz stumpf, im Lias  $\delta$  Fig. 20 werden sie spitzer, am spitzeften findet man sie im Braunen Jura  $\alpha$ . Volk hat letztere *B. subclavatus* genannt. Ich wollte auch hier wieder unter gemeinsamer Benennung nur Aehnliches zusammengehalten wissen.

3) *Belemnites paxillosus* des mittlern Lias ( $\gamma$  und  $\delta$ ) Tab. 40 Fig. 1. Eine Form von mittlerer Größe, mehr kegelförmig als cylindrisch, an der untern Spitze findet sich jederseits eine **Dorsolateralfurche** Fig. 2, die beide dem Rücken näher stehen als dem Bauche. Die Spitze wendet sich sehr bestimmt zur Rückenlinie hin. Bilden im mittlern Lias bei weitem die größte Zahl, aber auch viel Varietäten. *Pax. numismalis* Fig. 1 schlanker als *Pax. amalthei* und kleiner. Man bekommt ihn nur ganz, wenn man darauf gräbt. In den obern Numismalistalken sind die Felder mit feinen Bruchstücken wie besät, aber alles durch die Verwitterung zertrümmert. Viel leichter kann man sich dagegen den *Pax. amalthei* aus den Amaltheenthonen verschaffen. Diese Thone verwittern nämlich mehr, und lassen die Exemplare in den steilen Bachgehängen unter den Wänden der Posidonien-schiefer mit dem Hammer leicht herausklauben. Einzelne Varietäten darunter werden unter den Liasbelemniten am größten. Bemerkenswerth ist bei manchen die große Alveole (*elongatus* Mill., *ovalis* Buckl.), welche hoch über die Scheide hinausgeht (Petref. Deutschl. Tab. 24 Fig. 3). Stücke davon hat Somerby als *Orthocera conica* beschrieben, und Agassiz glaubte sogar, daran die parabolischen Schulphe von Loliginiten beobachtet zu haben. Es liegt ganz in der Natur der Sache, daß ältere Schriftsteller, welche kaum den Lias im Ganzen richtig zu deuten wußten, mit Vorsicht citirt werden müssen. Aber völlig lächerlich wird die Sache, wenn man den Lister'schen *B. niger* herbeizieht. Schwarz sind alle, im Gegensatz zu den gelben der Kreide.

4) *Bel. brevisformis* Petref. Deutschl. Tab. 24 Fig. 21 Zieten 21. 7 (nicht Volk). Aus den Amaltheenthonen. Er ist nicht vollkommen rund, sondern neigt sich zur Vierseitigkeit, auch fehlt ihm die Schärfe der Spitze. Die Kürze und Dicke seiner Scheibe läßt in seinem Lager mit andern kaum eine Verwechselung zu. Sehr häufig.

5) *Bel. ventroplanus* Volk Petref. Deutschl. Tab. 24 Fig. 15—17, *umbilicatus* Chapuis (Acad. Roy. Belg. XXXIII tab. 1 fig. 1) ebenfalls kurz-scheidig, fast vollkommen cylindrisch, neigen sich im Alter zur Keulenform. Nur hin und wieder kommen Exemplare vor, welche auf der Bauchseite sich ein wenig verflachen. Die Spitze bleibt stumpf und ohne Furche. Gern mit Längsstreifen. Hoch oben im Lias  $\gamma$ , selten, aber öfter ganz in den *acuar. amalthei* übergehend.

6) *Bel. compressus* Tab. 39 Fig. 23 Stahl (nicht Blainville), Fournelianus Orb. Für Lias ♂ überaus bezeichnend. Er neigt sich zur Keulenform, aber die Keule immer stark comprimirt, der Bauch breiter als der Rücken. Die Scheitellinie neigt sich zwar zur Mitte, liegt jedoch ungewöhnlicher Weise der Rücklinie näher als der Bauchlinie. Zwar ist der Siphon schwer zu bekommen, allein die Zeichnung der Alveole deutet seine Lage öfter an. Er könnte daher *inversus* heißen (Cephalop. 406). Mit ausgezeichneten Striemen. Bleibt klein, findet sich aber häufig.

7) *Belemnites acuarius* Tab. 39 Fig. 26 Schl. Ausgewachsen wurden sie auffallend lang und cylindrisch, nur die jungen waren kurz und dick und durch und durch mit Kalkspathstrahlen erfüllt. Mit einem Mal wuchsen sie dann aber in die Länge, der Mantel konnte den Kalk nicht mehr gehörig liefern, es mußte sich eine größere Menge organischer Substanz untermischen. Daher finden wir diesen zweiten Theil der Schale oftmals ganz verdrückt und von der alten Kalkbasis abgefällt. Oder sind sie noch ganz, so zeigt der Querschliff innen einen grauen mehr eckigen Kern mit verworrenen Anwachsringen. Die Acuarien bilden eine der merkwürdigsten Gruppen im obern Lias, welche sich trotz ihrer zahlreichen Abänderungen immer wieder leicht erkennen lassen. *Acuarius amalthei* Tab. 39 Fig. 24 eröffnet die Reihe, von allen der kleinste, der Kalkkern oben stielrund mit Striemen, die kalkarme Spitze nimmt bei den verschiedenen ein sehr mannigfaltiges Aussehen an, doch sieht man, auch in Fällen wo diese ganz verloren gieng, an der Spitze des kleinen noch die Abbruchsstelle. Ueber ihnen folgt *Ac. Posidoniae* in den mannigfaltigsten Formen, die hauptsächlich die Oberregion des Lias *s* einnehmen. In der Petrefaktenkunde Deutschlands habe ich vier Hauptvarietäten bezeichnet: a) *Ac. tubularis* Tab. 40 Fig. 5 in seiner extremsten Form der ganzen Länge nach von der Basis bis zur Spitze rund wie ein Fiebteriel. An der Spitze kommt eine ziemlich lange Bauchfurche vor. Dorsolateralfurchen viel undeutlicher; b) *Ac. ventricosus* Tab. 39 Fig. 25 dem vorigen an der Spitze völlig gleichend, allein in der Basis steckt deutlich ein fester Kern, welcher dieselbe stark verdickt, dann aber plötzlich sich verengt, um die engere Spitze derselben zu bilden; c) *Ac. giganteus* wird über 1' lang und an der Basis  $\frac{5}{4}$ " breit, nimmt gleichmäßig an Dicke ab. Selten. Tab. 40. Fig. 4 habe ich vier Durchschnitte gezeichnet, die in der Mitte ein Axenstück von ganz anderer mineralischer Beschaffenheit, als der dunkle compacte Ring zeigen. Aber auch in der lichtern Masse sieht man noch deutliche Anwachsringe; d) *Ac. gracilis* nimmt bereits eine entschieden pyramidale Form an, und nähert sich insofern seinem Begleiter, dem tripartitus. Man kommt über das Ziehen der Grenze zwischen beiden in Verlegenheit. Alle diese Abänderungen und noch andere liegen in den mittlern und obern Posidonienschiefen. Den Schluß machen die *Acuarii Jurenses*, weißlich, wie alle Petrefakten der Jurensismergel. Ihre Spitzen zeichnen sich besonders durch lange Streifen aus. Die Scheiden bleiben zwar meist kürzer, allein keines der wesentlichen Kennzeichen verschwindet. Man kann etwa auch vier Hauptvarietäten unterscheiden: a) *Ac. longisulcatus*, die kräftigsten unter der ganzen Gruppe, pyramidale Form, und die Dorsolateralfurchen ziehen sich fast der ganzen Länge nach an den Scheiden hinab; b) *Ac. brevisulcatus* Tab. 39 Fig. 26 entspricht dem *Ac. ventricosus* der Posidonienschiefer, denn an der Basis steckt ebenfalls eine ausgezeichnete kurze Scheide,

allein die Spitze bleibt immer bedeutend kürzer; c) *Ac. macer* Tab. 40 Fig. 6. Von ihm findet sich meist nur der sehr kurze Kern, die lange gestreifte dünne Spitze hat so wenig Kalkmasse, daß sie über und über mit Längsrünzeln bedeckt leicht abbricht; d) *Ac. tricanaliculatus* Petref. Deutschl. Tab. 25 Fig. 13—15 steht an der Grenze, ist klein, von gedrungenem Bau, tiefe Dorsolateralfurchen und eine eben so deutliche Bauchfurchen mit mehreren andern Zwischenfurchen zeichnen ihn aus. Kommen schon in den Posidonienchiefern vor. Der gewöhnliche *Bel. quadricanaliculatus* Zieten 24. 11 hat vier Furchen. Der schlante *B. exilis* Jura 286 wird durch zwei Furchen stark comprimirt. Am eigenthümlichsten ist aber der dünne *B. serpulatus* Jura 286, kaum wie eine Nadel dick, lang und gefurcht. Selten in den Jurensismergeln bei Heiningen.

8) *Belemnites digitalis* Tab. 40 Fig. 7 Blainv. (*irregularis* Schl.). Schon von Bayer gekannt. Begleiter der *Acuarii Posidoniae*, wo er in zahlloser Menge auftritt. Doch liegt er nie in der gleichen Bank, sondern etwas höher hinauf. Auch kennt man ihn in England, wo doch der *acuarius* häufig ist, nach Morris (Catal. Brit. foss. 2 ed. pag. 300) nicht. Keinem Belemniten ist ein so glücklicher Name zu Theil geworden, als diesem, denn die kurzen comprimirten Scheiden sind an der Spitze daumenförmig abgestumpft, auch werden sie selten länger als ein Finger. Viele haben auf der Bauchseite einen Spalt, und statt der Spitze ein nabelförmiges Loch. Die kugelförmige Anfangsspitze der Alveole läßt sich bei ihnen gut darstellen. Den obern Grenzsaum der Scheide kann man zwar nur schwer bloßlegen, weil er außerordentlich fein endigt, doch überzeugt man sich bestimmt, daß er auf der Bauchseite höher hinaufreicht als auf der des Rückens. Die Kürze dieses ausgezeichneten Belemniten erinnert unwillkürlich an den Kern der *Acuarien*, aber letzterer ist kleiner, rund, wenigstens bei weitem nicht so stark comprimirt, so daß *digitalis* im Alter keine lange Scheidenspitze mehr ansetzt. Wohl aber ist Aehnlichkeit vorhanden, und Orbigny hält sie für die weiblichen, während die männlichen im reifern Alter ihre Scheide plötzlich verlängerten. Beim Graben des Donau-Mainkanals hat man sie am schönsten gefunden. Im gelben Sandsteine des Braunen Jura  $\beta$  kommen in der Gegend von Heiningen zahlreiche, stark abgeriebene Belemnitengehieße vor, darunter auch *digitalis*-artige. Vielleicht sind es nur Geschieße, die schon im Urmeere aus dem Lias dorthin geführt wurden. Es würde zu weit führen, wollte ich alle Varietäten aufzählen, am meisten ist er verschwifert mit dem folgenden

9) *Bel. tripartitus* Tab. 40 Fig. 8 Schl., *oxyconus* Ziet., *trisulcus* Bayer. Begleiter des *digitalis* in den Posidonienchiefern. Hat eine pyramidenförmige Gestalt, mit drei markirten Furchen an der Spitze. Sein Habitus tritt dem des *Paxillosus* so nahe, daß öfters Verwechslungen nicht vermieden werden können. Außerdem verbindet er sich durch eine ganze Reihe von Modificationen mit den *Acuarien*.

10) *Bel. compressus* Volk. Führt uns in den untern Braunen Jura. Die Jugendform ist nicht cylindrisch, sondern öffnet sich plötzlich mit einem Winkel von 25—30° Tab. 40 Fig. 9. Bei vielen bleibt dieser pyramidale Bau bis ins Alter, andere werden jedoch bald varillofenartig, und können dann nur noch im Anschluß unterschieden werden. Zwar fehlen dem Lias



solche Formen nicht ganz, allein im Braunen Jura werden sie zum typischen Bau, den wir bis zum *Bel. giganteus* hinauf verfolgen können. Die Bauchfurche bildet sich auffallend tief aus. Gleich in der Torulususschicht zu Hause; die Riassbelemniten, welche noch in so großer Zahl in den Jurenßmergeln auftreten, endigen in Schwaben hier plötzlich. *B. acutus*, *rostriformis* etc. gehören dieser Species an.

11) *Bel. spinatus* Petref. Deutschl. Tab. 27 Fig. 7 u. 8, *elongatus* Zieten 22. 6, herrscht in den Aalener Eisenerzen des Braunen Jura  $\beta$ . Das auffallendste Kennzeichen bildet die lange dornförmige nur wenig gestreifte Spitze. Oberhalb der Spitze fehlen die Furchen gänzlich. Die Alveole findet sich oft noch von außerordentlicher Größe, und schon Ehrhart schloß daraus auf die Verwandtschaft der Belemniten mit Nautileen.

12) *Bel. breviformis* Volz Tab. 39 Fig. 27 aus dem untern und mittlern Braunen Jura; *conulus* Röm. Endigt ebenfalls mit einer scharfen Spitze ohne alle Faltung. Die Scheide bleibt kurz und augenfällig rund. Ich trenne die Varietäten einfach nach ihrem Lager  $\alpha$ ,  $\beta$  oder  $\gamma$ . *B. abbreviatus* Sw. 590. 2 ist zwar viel größer, schließt sich aber doch durch die Kürze seiner Scheide eng an.

13) *Belemnites giganteus* Petref. Deutschl. Tab. 28 Schl., *Maximi Belemnitae* Bayer Oryct. Nor. pag. 35. In Schwaben der letzte unter den Parillofen, hat sein Hauptlager im Braunen Jura  $\delta$ . Da seine zahlreichen Bruchstücke alle andern an Größe bei weitem überflügeln, so bildet er die ausgezeichnetste Leitmuschel, und liefert wieder eines jener vorzüglichsten Beispiele, an denen man erkennt, was eine gute Species sei. Schon die ältern Petrefaktologen bildeten ihn ab, übertrieben aber zuweilen seine Größe. Denn zu Exemplaren von  $1\frac{1}{2}$ ' Durchmesser gelangt man schon äußerst selten, selbst wenn die größten Stücke an beiden Enden vollkommen wären, so würden sie doch 2' Par. kaum überschreiten, bei 6" Umfang am dicksten Ende. Dagegen wird die Alveole viel dicker, ich habe Bruchstücke von Scheidewänden gefunden mit 13—14" Umfang, allein diese Theile waren nicht mehr mit faseriger Kalkmasse der Scheide bedeckt. In ein und demselben Lager befinden sie sich von allen Altersstufen zusammen. Die kleinen pyramidalen Anfänge kann man vom jungen *compressus* Volz kaum unterscheiden. Etwas weiter herangewachsen bildet ihn Blainville als *quinesulcatus* ab. Der Name paßt nicht gut, denn vier Furchen findet man zwar leicht, die fünfte mediane auf der Bauchseite ist aber stets nur undeutlich vorhanden. Wächst er auf 4" heran, so heißt er *compressus* Blainv., aber man sieht diesem schon die werdende Größe an. Daher kann man ihn, selbst wenn das Lager nicht wäre, mit dem Volzischen nicht verwechseln. Endlich kommt dann die eigentliche Riesenform. Und hier sind unter mehreren besonders zwei Varietäten auszuzeichnen: a) *Giganteus ventricosus*, der wie die Acurien am dicken Ende einen ausgezeichnet vorspringenden Bauch hat, die Spitze aber wird plötzlich mager und runzelich, und daher besonders an ihrem Ende verdriickt und zerfört. Es fehlt ihr innen der gehörige Kalk. Unter den vielen Furchen kann man etwa vier hervorheben, die sich durch Größe vor den übrigen auszeichnen, und besonders auf den Querschliffen gut hervortreten. b) *Giganteus procerus* (*gladius* Blainv., *ellipticus* Müll.), der schlankste und längste von allen, wird niemals bauchig, ist ziemlich stark comprimirt, steht aber an Dicke dem *ventricosus* weit nach. Die Spitze

enthält viel mehr Kalk, wird daher nicht so leicht verdrückt. Unser größter mißt  $19\frac{1}{4}$ " , an der Alveole  $1\frac{3}{4}$ " in der Breite, allein der abgebrochene Rand des Alveolarloches ist noch  $\frac{1}{4}$ " dick, so daß hier bis zum Lippenaum noch bedeutend fehlt. Dieser Saum (Petref. Deutschl. Tab. 27 Fig. 29) ist wenig auf den Seiten ausgeschweift, reicht aber auf der Bauchseite etwas höher hinauf, als auf dem Rücken.

In England kommen Bazillofen noch in den Ornatenthonen vor, ein solcher ist den Abbildungen zufolge *Bel. Owenii* von Christian Malford. Ganz selten noch in unsern Macrocephalenschichten  $\epsilon$ , ungefähr von Form und Größe des *B. excentricus* Orb. Terr. jur. I tab. 17. Dagegen scheint in Rußland der ächte *giganteus* (Ertauschold, Nomenclator Palaeontologicus pag. 21) noch nicht vorzukommen, wornach die ganze Juramasse im Gebiete der Wolga das Alter desselben noch nicht erreichen würde.

## II. Mittlere Belemniten (Canaliculati).

Die Dorsolateralfurchen fehlen ganz, dagegen zeigt sich auf der Bauchseite ein tiefer Kanal, der, an der Basis am stärksten, nach der Spitze hin sich allmählig verliert. Eine andere Merkwürdigkeit bilden die Seitenlinien, welche schon Blainville kennt. Diese entspringen oben als eine Furche oder kantige Strieme, und spalten sich unten in zwei scharf von einander getrennte Linien, welche jedoch die Spitze nicht ganz erreichen. Sie sind vielleicht allen Canaliculaten eigen. Die ersten Species dieser Gruppe finden sich noch vermischt mit *breviformis* und *giganteus*. Denn die neue Ordnung trat nicht plötzlich ein. Kaum aber sind die Giganten ausgestorben, so bleiben sie bei uns die einzigen. Nach H. Hochstetter soll ein *B. Aucklandicus* mit Furche auf Neuseeland für Jura sprechen, in Rußland wie Indien scheinen sie stets denselben Horizont über *B. giganteus* zu bekunden.

14) *Bel. canaliculatus* Tab. 40 Fig. 14 Schl., *sulcatus* Mill., *Altdorfensis* Blainv. Er hat noch die Form der Bazillofen, allein sein Kanal ist sehr tief, erreicht aber die Spitze nicht ganz. Von dem Kanale aus dringt ein Spalt bis zur Alveole, aber zur Scheitellinie reicht derselbe nicht, sondern zieht sich von der Alveolenspitze wieder schief hinaus, ohne die Spitze der Scheide zu erreichen. Die Scheitellinie liegt der gefurchten Bauchseite sichtbar näher, als dem Rücken. Seitenlinien habe ich bei ihm noch nicht gesehen. Sein Hauptlager bildet der Braune Jura  $\epsilon$ , besonders der grobkörnige Eisenoolith des *A. macrocephalus*. Abänderungen von ihnen liegen zu Stonefield, in den Eisenoolithen von St. Vigor (*apiconus* Bl.), im Himalayagebirge und in den Macrocephalenkalken von Cutch in Indien. Besonders breit wird die Furche bei den russischen Canaliculaten, deren Hauptspecies Fischer *B. absolutus* Tab. 40 Fig. 15 genannt hat. Sie gleichen bei großen förmlich einer Dachrinne, ihre Kalksubstanz nimmt ein anderes weißes Aussehen an, ja bei großen decken die Anwachsstätter die Rinne nicht mehr, und man kann nicht selten in der Rinne die Kerne bis zum Innersten verfolgen. Der mittlere Braune Jura an der Oka und Wolga liefert viel Exemplare, die jungen haben Seitenlinien.

15) *Bel. semihastatus* Tab. 40 Fig. 11. Es zeigt sich hier zuerst die unterschiedene Spindel- (= fusiform belemnites Parf. Org. Rem. III. 8. 3) oder Lanzenform (*lanceolatus* Schl. Petref. pag. 49), d. h. der Belemnit verdünnt sich

in der Mitte, und verdickt sich an beiden Enden. Im Uebrigen ist die Verwandtschaft mit vorigem groß. Denn der Kanal bleibt der gleiche; die Seitenlinien findet man häufig gut ausgeprägt. Seine Bruchstücke sehr zahlreich in den Ornamenten. Man kann daselbst etwa zwei Varietäten unterscheiden: einen etwas breitlich deprimierten, der in allen Uebergängen sich an canaliculatus anschließt; und einen mehr runden, Jura tab. 72 fig. 13, der viel schöner und größer wird, und insofern dem über ihm folgenden hastatus näher tritt. Die Furche reicht nicht ganz über die große Alveole hinauf. Sie verkrüppeln leicht, und bilden dann allerlei unförmliche Scheiden. *B. fusiformis* Mill. findet sich bei uns bereits in den Parkinsonthonen z. Die kleinen erinnern durch ihre Form sehr an clavatus des Pias, namentlich verwittern sie auch an ihrem Oberrande ganz ähnlich, und haben so Veranlassung zu dem Namen *Actinocamax lanceolatus* Zieten 25. 3 gegeben.

16) *Bel. hastatus* Tab. 40 Fig. 10 (semisulcatus Müntz., unicanaliculatus Ziet. 24. 8) ist die schöne schlanke Form des Weißen Jura, die bis in die **Solnhofen** Schiefer hinaufreicht. Bei aller Ähnlichkeit mit dem runden semihastatus muß man ihn doch wohl wegen des andern Lagers trennen, auch ist die Furche schmaler und begrenzter, und reicht nur sehr undeutlich noch in die Keule hinein. Die Schlantheit der Spitze fällt bei vielen auf. Die Alveole muß sehr groß geworden sein, denn man findet im mittlern Weißen Jura Bruchstücke von mehr als 1" im Querdurchmesser. Da Wagner gezweifelt hat, ob zu dieser Species die Schilder (Tab. 40 Fig. 13) gehören, welche wir oben pag. 396 besprochen, so gebe ich beistehendes vollständige Exemplar von Solnhofen, an dem alles von der Spitze bis zum Schildende erhalten ist. Leider fehlt den feineren Zeichnungen des obern Organs etwas an Deutlichkeit. Oft kann man noch erkennen, wie sich der sogenannte Actinocamax bildete: die Kaltmasse ward nämlich oben weicher und weißer, während der Kern fester blieb tab. 40 fig. 18. Die weiche Masse fault ab, und der festere Kern fällt heraus. Von dem Verlaufe des Spaltes Tab. 40 Fig. 12. s und von der Anfangskugel der Alveole kann man sich hier leicht und bestimmt überzeugen. Bei Castellane, Barême und andern Orten der Provence kommt ein Belemnit in ungeheurer Menge vor, welchen Raspail *B. subsfusiformis* genannt hat. D'Orbigny setzt ihn in das Neocomien, doch scheint er nicht wesentlich von unsern Weißen-Jura-Belemniten verschieden zu sein. Man sieht bei ihm die Seitenlinien besonders ausgezeichnet. Beiläufig sei nur der kleinen Brut des *B. pressulus* tab. 37 fig. 25 Jura pag. 579 aus Weiß. Jura α von Weißlingen gedacht. Eigenthümlich breit gedrückt, aber der Canal dennoch erkennbar.

Die Provenzalischen Belemniten hat J. Duval-Jouye (Belemn. des terr. crétac. infér. des environs de Castellane. 1841) zu einem besondern Gegenstand der Untersuchung gemacht. Es finden sich daselbst Formen, von denen man in Deutschland noch nirgends Spuren kennt. Wir wollen darunter etwa fünf auszeichnen. Der merkwürdigste ist

17) *Bel. dilatatus* Tab. 40 Fig. 19 u. 20 Blainv. Er erscheint in



Fig. 101.

so ungeheurer Zahl und Formenmannigfaltigkeit, daß Kaspail daraus allein 43 verschiedene Species machte, die d'Orbigny wieder vereinigte. Aber Duval hat erst die merkwürdigste seiner Eigenschaften erkannt: nämlich der kurze, nicht so weit als die Alveole hinabreichende Kanal liegt nicht auf der Siphonal-seite (Bauchseite), sondern auf der Rückenseite. Duval meint nun, er habe den Siphon nicht auf der Bauch-, sondern auf der Rückenseite gehabt, und theilt darnach alle Belemniten in Notosiphiten und Gastrosiphiten. Allein in der Petref. Deutschl. pag. 449 ist nachgewiesen, daß sowohl aus der Form der Scheide, als aus der Lage der Scheitellinie und der Zeichnung der Alveole hervorgeht, daß der Siphon auch hier auf der Bauchseite liegt, und nur der Kanal die entgegengesetzte Lage einnimmt. Die Scheiden sind außerordentlich comprimirt, und mit den unförmlichsten Umrissen. Eine Seitenlinie bei vielen noch sehr deutlich. Die Scheitellinie reicht nur bei jungen bis zur Spitze, bei alten endigt diese Spitze sehr stumpf, und die Kalkstrahlen gehen im Kreise nach allen Seiten herum (Fig. 20). Ganze Exemplare bekommt man nur selten, die gegrabenen werden aber ohne Zweifel alle ganz sein. Neuerlich beschrieb sie Loriol vom Mt. Salève und H. v. Richtigshofen aus den Koffelder Schichten bei Hallein.

18) *Bel. polygonalis* Tab. 40 Fig. 16 Begleiter des dilatatus, man hat ihn daher wohl als den jungen desselben angesehen. Die Seitenlinie oft ausgezeichnet, ein kurzer Kanal auch vorhanden, der Umriss der Scheide bildet sehr merkwürdige Kantungen, welche im Querschnitt scharfe Ecken geben, aber in den verschiedenen Theilen der Scheide sehr verschieden ausfallen.

19) *Bel. latus* Blainv. gleicht in Form dem digitalis, allein er hat eine ausgezeichnete Rückenfurche, unter der aber der Siphon nicht liegt. In- des schon die Spitze zeigt uns, wo der Siphon liegen muß, denn diese ist sehr stark nach der Rückenfurche hingewendet. Querschnitt eiförmig.

20) *Bel. extincorius* Kasp., pyramidal geformt, kurzscheidig und rund. Die sehr markirte Furche geht bis in die äußerste Spitze hinein. Nach Duval soll die Furche hier wieder auf der Bauchseite liegen, doch ist das, den Analogien mit latus zu folgen, höchst unwahrscheinlich.

21) *Bel. bipartitus* Tab. 41 Fig. 1 Blainv. (bicanaliculatus). Als neue Merkwürdigkeit gehen hier zwei ausgezeichnete Seitenfurchen von der Basis zur Spitze tief hinein, so daß der Querschnitt zuweilen vollkommen einer liegenden 8 gleicht. Sie nehmen genau die Seitenmitte ein. Eine kleine Medianfurchen scheint auch hier auf dem Rücken zu liegen. Diese Seitenfurchen sind offenbar nur eine vertiefte Seitenlinie. Scheiden sehr schlank und Acuarienartig. Marnes néocomiennes von Robion (B. Alp.). Hr. Prof. Zouschner hat sie auch in einem Sandsteine von Kossocze gefunden (Fig. 2), aber viel kleiner als die provencalischen.

Belemniten der Hochalpen verdienen noch ein Paar Worte. Einige darunter wie die vom Glärnisch sind Canaliculaten, und weisen auf obere Braune Jura. In den französischen und angrenzenden welschen Alpen kommen dagegen Bazillofen vor. Am berühmtesten sind die aus dem schwarzen Thonschiefer von Petit Coeur in der Tarantaise (Cephalop. tab. 29 fig. 53), wo sie in der Nachbarschaft mit Steinkohlenpflanzen lagern. Man hat daraus schließen wollen, daß schon zur Steinkohlenzeit Belemniten vorhanden gewesen sein müßten. Indessen sind die Lagerungen und Berwerfungen der Gesteinsschichten in den Hochalpen der Art, daß sich die Frage schwer entscheiden läßt.

Die Wahrscheinlichkeit spricht der Sache nicht das Wort. Sehr merkwürdig sind die mit weißem Kalkspath ausgefüllten Risse (Epoch. Nat. pag. 198), durch welche die Scheiden sehr entstellt, nicht selten mehr als doppelt ihre natürliche Länge übersteigen.

22) *Bel. subquadratus* Tab. 41 Fig. 3 Röm. Der ausgezeichnete Belemnit des Hilsthones. Kein Kanal bekannt. Da der Hilsthon der untern Kreideformation angehört, denn er lagert in Norddeutschland über den Kohlen der Wäldertone, so würde dies eine merkwürdige Ausnahme sein. Da übrigens auch bei den provenzalischen die Furche öfter außerordentlich kurz ist, so könnte doch wohl am obersten Rande der Scheide noch eine zu finden sein. Scheide nicht eben lang, die Bauchseite abgeplattet. Die Scheitel- linie tritt der Bauchseite außerordentlich nahe, das liefert das wichtigste Unterscheidungsmerkmal. Kugel der Alveolenspitze groß. Seitenlinie bei jungen sichtbar.

23) *Bel. minimus* Lister, ein kleiner Belemnit der mittlern Kreide- formation (Gault). Hat auf der Bauchseite eine Furche, die Spindelförmigen Scheiden gewöhnlich kaum von der Dicke eines Federkiesels. Die Spitze fehlt häufig, dieselbe wird nicht selten plötzlich dünn, und erinnert insofern an Acuarienartiges Wachstum. Das große Alveolarloch soll ihn vom Sub- fusiformis pag. 469 unterscheiden, der im Westphälischen Gault (von der Marc, Zeitschr. deutsch. geol. Ges. X. 259) außerordentlich häufig ist. Schon Phillips hat den mehr cylinderförmigen *B. Listeri* davon unterschieden. Wegen der mannigfachen Verwechslungen nannte ihn Orbigny *B. ultimus*, da über ihm nur noch Mucronaten folgen sollen.

### III. Obere Belemniten (Mucronati).

Ihre nadelartige Spitze scheint aus weißem ungefasertem Kalle zu bestehen, und da alle Spitzen der verschiedenen Altersstufen in der Scheitel- linie stehen, so gleicht diese einem weißen sich durchziehenden Faden, der leichter als die gelbe Kalkfaser verwittert. Auf der Bauchseite des Alveolarloches ein Schlit, außen kürzer als innen, aber auch hier nicht bis zur Spitze des Alveolarloches hinabgehend. Seitenlinie vorhanden. Unnötiger Weise hat man daraus ein besonderes Geschlecht Belemnitella gemacht. Es sind die letzten, welche bis in die obersten Kreidesande von Mastricht hinauftragen.

24) *Bel. subventricosus* Tab. 41 Fig. 4 Wahlenberg (mammillatus Nilf., Scaniae Bl.) besonders schön in der Kreideformation von Schonen. Die einzige Belemnitenscheide, an deren Oberrande nichts Wesentliches zu fehlen scheint. Dieser Oberrand endigt schneidend, das Alveolarloch außer- ordentlich kurz, und an seiner Bauchseite steht ein Schlit, in welchen man ein Papier einstemmen kann. Scheide plumper gebaut als beim *mucronatus*. *B. granulatus* Bl., *quadratus* DeFrance, eine Abänderung, deren Oberfläche mit feinen Stacheln besetzt wie eine Feile wirkt. Diese zierlichen Erhabenheiten lassen sich auch auf den innern Schichten verfolgen. Nach H. v. Strombeck bildet die „Quadraten-Kreide“ einen festen Horizont unter den Mucro- naten. J. Sämann (Bulet. géol. Fr. 1862. XIX. 1025) bildet davon die lange Alveole mit Anfangsblase ab, die hoch und frei über der Scheidewand hinausragt. Darnach müßte zwischen Alveole



Fig. 102.

und Scheide eine weichere Verbindungsmaße verloren gegangen sein. Miller's *Actinocamax verus* soll zu dieser Gruppe gehören, aus der man dann consequenter Weise wieder ein Geschlecht machen müßte.

25) *Bel. mucronatus* Tab. 41 Fig. 5 Schl. Besonders in der Weißen Kreide zu Hause, wo sie eine schöne bernsteingelbe Farbe annehmen, und früher wohl als *Hynduriten* der Alten betrachtet wurden. Die Scheide bildet einen runden auf dem Rücken etwas comprimierten Cylinders, der unten mit einer nadelförmigen Spitze endigt, die sich auf ziemlich breiter Basis erhebt. Das tiefe Alveolarloch erreicht bei ganzen Exemplaren vielleicht genau die Hälfte der Scheidenlänge, und ist immer mit einer weißen Schicht von der Dicke eines Kartenblattes ausgekleidet, die auch in den Schlitze eindringt. Diese Auskleidung entspricht ohne Zweifel der Alveolarschale, denn daran setzen sich unmittelbar die Scheidewände, welche wegen ihrer Zartheit lange nicht gefunden werden konnten. Man erkennt daran die Lage des Siphos deutlich auf der Seite des Schlitzes. Da der Schlitze nicht ganz zur Spitze des Alveolarloches hinabreicht, so können die jüngsten Exemplare noch keinen Schlitze gehabt haben. Im Feuerstein bilden sich öfter Abgüsse der Alveolen, Sharpe (*Palaeont. Soc.* 1853 pag. 6) meint davon eine vollständige zu besitzen. Sehr merkwürdig sind auf der Außenseite gewisse aderartig verlaufende Eindrückungen, die von der Seitenlinie ausgehen, und die man vielleicht mit Recht als Eindrücke von Gefäßen ansieht. Daraus würde folgen, daß die Scheiden innere Knochen waren. Der Belemniten gehört mit zu den verbreitetsten Species, besonders fiel den Alten die schöne bernsteingelbe Farbe (daher *B. electrinus* Mill.) zumal in der weißen Kreide auf, wie sie auf Rügen, bei Meudon, in der Grafschaft Kent und Antrim, als Geschiebe in der germanisch-sarmatischen Ebene u. vorkommen. Schon Boue erwähnt sie aus den eocenen Eisensteinen vom Kressenberge, und H. Prof. Schafhütel (*Südb. Leth.* tab. 56. 1 u. tab. 76. 2) bildet mehrere ab. Das würde eine merkwürdige Ausnahme sein, woran man sich in den Alpen gewöhnen muß. Doch ist H. Gümbel (*Jahrb.* 1865. 151) damit nicht einverstanden.

### *Beloptera* Desh. Tab. 41 Fig. 6.

*βλος* Geschloß, *πτερόν* Flügel.

Einer kurzen geflügelten Belemnitenscheide nicht unähnlich bestehen sie gleichfalls aus concentrischen Schichten, in denen von der innern Axe aus Fasern strahlen. Allein die Kalkfaser findet sich mehr in einem kreidartigen Zustande, woran aber zum Theil wohl nur die Formation Schuld sein mag. Denn um die Verwandtschaft zu vervollständigen, findet sich auch oben ein Loch mit gekammerter Alveole. Zwar haftet die Alveolarschale fest an der Scheidensubstanz, allein schon bei den *Mucronaten* kann man beide Schalen nicht mehr von einander trennen. Die flügel förmigen Anhänge deuten bereits eine Verwandtschaft mit Sepientknochen an, wohin sie geradezu von Cuvier gestellt wurden. Sie gehören ausschließlich der Tertiärformation an, wo wahre Belemniten fehlen. Insofern bilden sie durch Lager wie durch Form die Vermittlungsstufe zwischen Belemniten und nackten Cephalopoden. Da sie so nahe an die heutige Zeit heran grenzen, so wäre es wohl möglich,

daß noch durch irgend eine unbekannte lebende Species uns ein Licht über die Deutung der Belemniten aufginge.

*Beloptera* Desh. hat eine gestreckte Alveole, die untere Spitze endigt stumpf, auf dem Rücken findet man bei manchen Eindrücke von Gefäßen. *B. belemnitoidea* Tab. 41 Fig. 6 Blainville Malacol. Tab. 11 Fig. 8, die frühere *Sepia Parisiensis* Cuv. ist die einzige geflügelte, und findet sich schon im untern Grobkalke mit Nummulithen bei Biarritz, Paris und Brackleshambah. *B. Levesquei* Orb. von dort ist ungeflügelt. Aus dem Londonthon von Sighat Hill in England hat Sowerby eine *B. anomala* tab. 37 fig. 23 abgebildet, die nur in einem einzigen Exemplar von Edwards nochmals *Belemnosis plicata* (Palaeont. Soc. 1849) genannt ist. Eine kleine an der Spitze wenig gekrümmte und mit einem Loch versehene Scheide, worin man eine gefammerte Alveole wahrnimmt.

*Spirulirostra Bellardii* Tab. 41 Fig. 7 Orb. (Ann. scienc. nat. 1842. XVII. 374) aus der mittlern Tertiärformation an der Superga bei Turin. Endigt unten mit spitzer Scheide, am Rücken verlängert sich dieselbe dachrinnenförmig. In der Scheide steckt eine gekrümmte Alveole, welche mit *Spirula* große Aehnlichkeit, und namentlich auch ihren Siphon auf der Bauchseite hat.

### *Rhyncholithes* Faure-Biquet.

ὀρυχος, Schnabel.

Jene braunen knochenartigen Schnäbel, welche man sparsam im Muschelkalk und der Juraformation findet, haben den Petrefaktologen schon viel zu schaffen gemacht, und noch sind nicht alle Zweifel gelöst. Indessen bieten sie mit den Sepienschnäbeln die meiste Verwandtschaft, nur sind sie compacter und massiger als alle bekannten. Die meisten Ansichten vereinigen sich dahin, sie geradezu für Nautiluschnäbel zu halten, indeß weichen die Schnäbel des lebenden *Nautilus* Tab. 32 Fig. 13 immerhin noch ziemlich von den fossilen ab. Zur weitern Vergleichung habe ich Tab. 41 Fig. 8 einen Ober- und Unterkiefer von *Sepia* abgebildet, die Kieferränder endigen daran kräftig und hakenförmig, nach hinten aber gehen sie in zwei Lamellen von einander, zwischen welchen sich die Muskeln befestigen, die kürzere davon schlägt sich wie eine Kapuze über die längere hinüber.

1) *Rhynch. avirostris* Tab. 41 Fig. 11 Eschl. Beiträge Tab. 29 Fig. 10, Gaillardoti Orb., *Conchorhynchus ornatus* Blainv. Belemn. Tab. 4 Fig. 12. Aus dem obern Hauptmuschelkalk. Schon Blumenbach nannte die Göttingenschen *Sepiae rostrum*, Schlothheim bildet sie zwar als Lepaditen ab, gibt ihnen aber den bezeichnenden Namen „Vogelschnabel“, dem sie verstümmelt allerdings gleichen. Denn wir haben oben eine breitliche Firste mit erhabener Mittellinie. Hinten erweitern sie sich zu großen Flügeln, die aber wegen ihrer Dünne leicht verloren gehen, und sich nur in ihren Abdrücken erhielten. Die Kapuze ist nur selten noch unversehrt, allein ihre Ueberreste findet man leicht am Rande der Kaulfläche. Die Kaulfläche selbst hat erhabene stumpfe Quersalten. Nur die Vorderhälfte ist wie bei Sepienschnäbeln dick und kräftig, nach hinten wird die Substanz schnell schwach. Wenn es Sepienschnäbel sind, so muß man Unter- und Oberkiefer finden, allein das hat sich bis jetzt noch nicht entscheiden lassen.

2) *Rhyncholithes hirundo* Tab. 41 Fig. 9 Faure-Biguet. Ebenfalls aus dem Hauptmuschelkalle, ein zweiter von dem *avirostris* gänzlich verschiedener Typus, und der sich von allen Analogien mit lebenden Formen am meisten entfernt. Der Vordertheil mit der Kapuze ganz massiv. Hinter dem abgebrochenen Kapuzenrande erhebt sich eine kegelförmige glatte Firste. Die Kaufläche bildet ein Kreuz, vorn mit schwachen Kerbungen. In günstigen Fällen findet man an diesen compacten Stücken noch dünne flügelartige Fortsätze.

3) Rhyncholithen der Juraformation. Dem Typus nach schließen sie sich an *hirundo* an, sie sind wenigstens ebenso compact, haben hinten ganz die gleiche glatte rundliche Firste, welche unter der weggebrochenen Kapuze hervortritt. Die Firste der Kapuze ist glatt, und auf der Kaufläche zeichnet sich besonders ein Mittelwulst aus. D'Orbigny hat einen solchen *Rhyncholithes giganteus* (Paléont. franc. terr. jurass. I Tab. 40) aus dem obern Oxfordthon von La Rochelle abgebildet, den er geradezu für die Schnäbel des dort vorkommenden *Nautilus giganteus* ausgibt. Ähnliche kennt man im Braunen Jura anderer Orte. Lange kannte man sie in Schwaben nicht, bis endlich auf einer Excursion einer meiner Zuhörer Dr. Roman (Jahresh. 1849 V pag. 260) einen solchen im obersten Lias  $\alpha$  bei Dülzingen an einer Stelle fand, wo ich schon 13 Jahre lang regelmäßig hingewandert war. Tab. 41 Fig. 10 ist er abgebildet, er zeigt alle Kennzeichen der jurassischen, die schlankte Spitze fällt auf, wodurch der Vordertheil mit erhabener Firste einem Vogelschnabel sehr ähnlich wird. Der Rand der Kaufläche ist schneidend wie bei einem Vogelschnabel. Sein Lager bildet die Pentacrinitenbank des Lias  $\alpha$ , der *Nautilus aratus* pflegt einige Bänke tiefer zu liegen. *Rh. integer* Fraas (Württ. Jahresh. 1859. 127) gehört zur gleichen Sippschaft, stammt aber aus Weiskem  $\gamma$  von der Lothen. In der Provence bei Castellane kommen ähnliche aber kleinere Schnäbel, die Blainville *Rh. acutus* Tab. 41 Fig. 12 u. 13 nannte, in großer Zahl vor. Ihre Formen variiren dort außerordentlich, besonders in Beziehung auf die Spitze, daher hat sie Orbigny in zwei Geschlechter *Palaeoteuthis* fig. 12 und *Rhynchoteuthis* fig. 13 untergebracht. Pictet (Matériaux Paléont. Suiss. 2 ser. pag. 39) heißt letztere *Rhynchoteuthis* Quenstedti. Doch habe ich sie nicht mit einander „confundirt“ (Cephalop. pag. 548), sondern nicht von einander durch Namen trennen mögen. Die Firste unter der Kapuze bildet ein flaches Dreieck. Ganz ähnlich sehen Bucklands Abbildungen aus dem Lias von Lyme Regis aus, die dort mit Belemniten zusammen vorkommen, und für deren Schnäbel ausgegeben werden, was wohl der Fall sein könnte.

## Zweite Ordnung:

### Pteropoda, *Flössenfüßer*, Tab. 41 Fig. 14—18.

Ihr Kopf vorn hat jederseits eine flügelartige Flosse, womit sie schwimmen. Es sind kleine nächtliche Thiere, die nur auf der Hochsee leben, am Tage sich in die Tiefe versenken, und mit der einbrechenden Nacht allmählig daraus hervorsteigen, bis sie die kommende Sonne wieder verschucht. Ihre Schalen werden daher in dem feinen Schlamme großer Meerestiefen zahlreich gefunden. Einige davon sind nacht, wie *Olio borealis*, kommen aber in solcher Ueberzahl



vor, daß ganze Meeresstriche von ihnen eine besondere Färbung annehmen. Der Wallfisch zieht ihnen nach, und hat nur sein Maul aufzusperren, um sich mit dieser Lieblings Speise zu sättigen. Bei andern schützt eine sehr dünne glasartig durchsichtige Schale den Hintertheil des Körpers. *Hyalæa* Lmk. ist die gewöhnlichste Species, welche in allen Meeren vorkommt, und darnach hat man wohl alle beschalten in eine Familie *Hyaleen* zusammengefaßt. Die Schale ist vollkommen symmetrisch, gestreckt, und gleicht einer kleinen Tasche oder Scheide. Nur das bis jetzt noch nicht fossil gefundene arctische Geschlecht *Limacina* rollt sich in offener links gewundener Spirale auf. Zuweilen ist die Schale nur knorpelig häutig (*Eurybia*) oder knorpelig gallertartig (*Cymbulia*), bei den übrigen jedoch besteht sie aus sprödem durchsichtigem Kalke, und diese konnten sich dann auch fossil erhalten, kommen aber nur selten vor, und sobald sie von den lebenden Formen wesentlich abweichen, bleibt immer noch ein Zweifel über die richtige Stellung. Ein eigentlicher Kopf, wie bei den nackten noch vorhanden ist, fehlt den beschalten.

*Hyalæa* Tab. 41 Fig. 17 Lmk. eine kugelige Schale, vorn mit einer breiten Oeffnung, an welcher der Oberrand über den untern vorspringt, seitlich geschlitzt. Am Hinterrande mehrere Stacheln. *H. tridentata* Lmk. lebt im Mittelmeere, hat einen großen Mittelstachel, und am Ende der Seitenschlitze noch kleinere Nebentacheln. Sie soll schon in der Subappeninenformation vorkommen, eine verwandte aus den Faluns jaunes von Daz nannte Grateloup *H. aquensis* (Rang, Ann. Sc. nat. 1826. XVI. 19). Tiefer bei Turin werden noch mehrere Species angegeben. Die gewöhnlichste davon nannte Bonelli *H. gibbosa* Tab. 41 Fig. 15, sie gleicht einem Ei, der seitliche Schlitze verwachsen, hinten ein Hauptstachel vorhanden, der aber gewöhnlich abbrach.

*Cleodora* Tab. 41 Fig. 14 Peron. Die glasartige Schale hat die Form einer Scheide, und endigt hinten spitz. Aus der Subappeninenformation und dem Crag von England wird eine Species angeführt. Im jüngern Tertiärgebirge von Bordeaux kommt eine kleine ungeschlitzte Scheide vor (Tab. 41 Fig. 16), welche Daudin *Vaginella depressa* genannt hat, sie endigt hinten mit scharfer Spitze, und ist in der Mitte etwas bauchig. Die kleine weiße Schale gehört einem ausgestorbenen Geschlechte an. Schlanker ist Rang's *Cuvieria Astesana* von Asti, deren hintere Spitze aber leicht abfällt.

*Pugiunculus* Barrande (Bronn's Jahrb. 1847 pag. 554) liegt zwar im Uebergangsgebirge, liefert aber einen der unzweifelhaftesten Pteropoden aus der ältesten Formation. Die Schale ist Vaginellenartig, sehr dünn, bildet einen nach unten geschlossenen, flach gekrümmten Kelch, mit einer dreiseitigen Mündung, und groß wie ein Schweinszahn (*Hyolithes* Eichw.). In den böhmischen Uebergangskalken nehmen sie die untere Abtheilung ein. Ich habe einen *P. Vaginati* Tab. 44 Fig. 35 aus den Vaginatalkalken der Kalkgeschiebe von Sorau abgebildet. Er scheint keine concentrische Streifen zu haben, wird über 2" lang, 8" breit, der Lippenaum der convexen Seite ragt etwas weiter hinaus, als der der concaven, im Umriss bleibt jedoch die convexe Seite flacher, als die concave. *Theca* von Morris soll nach der Lethäa II. 437 nicht wesentlich vom Barrandeschen Geschlechte verschieden sein. Doch ist z. B. *Theca anceps* Forbes Mem. geol. Surv. II. 1. 355 aus den grünen Thonschiefern der Malvern Hills nur wenige Linien groß. Ludwig

(Palaeontogr. XI. 322) hat solche unten spitzendigenden Taschen, gleichgültig ob groß oder klein, im Spiriferensandstein von Nassau geradezu Cleodora genannt. Es sind darunter gefällige Formen, wie die ein wenig gekrümmte *Cl. curvata* tab. 45 fig. 1 von mittlerer Größe aus der devonischen Grauwacke von Oppershofen. *Pterotheca* Salter *Murch.* *Siluria* 1859 pag. 218 wird dagegen durch flügelartige Anhänge so breit als lang.

*Creseis* Rang, lebend. Bildet einfache nadelartige Scheiden, mit einer drehunden Oeffnung. Die größten lebenden Species erreichen kaum 1" in der Länge. Dagegen glaubt Forbes (*Quart. Journ.* 1845 pag. 145) sie schon in den Thonschiefern des ältern Uebergangsgebirges in riesigen Formen aufgefunden zu haben. Die größte darunter *C. primaeva*, wird 8" lang und 10" breit, gleicht im Habitus einer ungekamerten *Orthoceratiten*schale. Die Schale läßt sich aber nur mit geringer Sicherheit erweisen. Vielleicht sind es Dentalien? Der concentrisch gestreifte *Tentaculites maximus* tab. 45 fig. 2 Ludwig *Palaeont.* XI. 319 mit 200 Ringen und kreisrundem Umriß aus dem Tertiärthon von Nierstein im Mainzer Becken gibt sich da sicherer kund. Dagegen ist die schlanke zarte *Acuaria ornata* *Jura* 69. 20 aus dem Ornatenthon von Gammelshausen schon wieder zweifelhaft.

*Tentaculites* Schloth. *Petref.* pag. 377 bildet drehrunde unten zugespitzte geschlossene Riegel. Die Anfangsspitze tab. 44 fig. 28 scheint sich unten öfters wie bei Schneckenhäusern zu verstopfen, so daß die Steinkerne kürzer bleiben als das Gehäuse. Erhabene Ringe auf der Schale sind meist die stehen gebliebenen Mundsäume. Scheint eine *Creseis* des Uebergangsgebirges. Die ältern *Petrefaktologen* (*Schröter*) hielten sie für gegliederte Dentalien, und dieser Ansicht würde ich am liebsten beistimmen, wenn die Röhren nicht an ihrem Unterende geschlossen wären. Man kann sie daher nur hierher stellen. Denn der Ansicht, daß sie Röhren von *Brachiopoden*-Schalen oder gar Hilfsarme von *Crinoideen* seien, darf man durchaus nicht beitreten. *T. scalaris* Tab. 44 Fig. 26—28 *Schl.* (*Petref.* pag. 377 tab. 29 fig. 9) aus den silurischen Gesteinen vom Kreuzberge bei Berlin (*Geoch. Nat.* pag. 768). Mit abgebrochener Spitze gleichen sie einem ausgezogenen Fernrohr, besonders ihre Steinkerne. Aber nicht bloß der Steinkern sondern auch die Schale ist treppenförmig, und zwischen den Treppenrippen stehen concentrische Streifungen. Bei alten scheint die Spitze stumpfer zu sein als bei jungen (Fig. 27). Daß sie unten geschlossen waren, daran kann man nicht zweifeln. Hilfsarme von gewissen *Pentacriniten* haben allerdings eine große Ähnlichkeit mit ihnen, allein diese bestehen aus *Kalkspath*, während im *scalaris* Schlamm mit kleinen Schalenresten liegt. In der Grauwacke der Eifel finden sie sich ebenfalls sehr häufig (Tab. 44 Fig. 28), hier schält sich der Steinkern mit großer Schärfe aus der Schale heraus. Dieser Kern reicht aber nicht ganz bis zum untern Ende, es lagert vielmehr an der Stelle der Schale *Eisenocker*. Daraus muß man schließen, daß das Thier sich mit dem Alter aus der äußersten Spitze zurückzog. *Cornulites serpularius* Schloth. *Petref.* 378 von *Gothland* scheint zwar damit verwandt aber nicht der gleiche zu sein. *T. annulatus* Tab. 44 Fig. 29 *Schl.* mit *scalaris* zusammen am Kreuzberge bei Berlin. Zarter gebaut, auf der Schale erheben sich je zwei und zwei einander mehr genäherte Ringe, zwischen den Ringen keine Ringstreifen. *T. ornatus* Tab. 44 Fig. 30 *Murch.* (*Sil. Syst.* Tab. 12 Fig. 25) aus den *Dudleyplatten* steht ihm sehr nahe, nur sind die Ringe gedrängter und weniger paarweis. *Tentaculiten*

sind nach H. Geinitz in der sächsischen Grauwacke für das Unterdevonische sehr bezeichnend. Richter (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 1854. 275) hat die Thüringischen weitläufig behandelt und bis in die Merkitenschiefer verfolgt, welche den Klaukeiloflags parallel stehen sollen. Die winzigen Dinge werden aber kaum über 10 Millimeter lang. H. Ludwig (Palaeontogr. XI. 317) zeichnet in der Nassauer Grauwacke ein Subgenus *Styliola* Lesueur aus, das ganz den Habitus ächter Tentaculiten beibehält, aber nicht gerippt sondern glatt ist. Solche Trennungen müssen um so werthloser erscheinen, je ähnlicher sie den glatten Steinkernen gerippter Formen sind. *Coleoprion* tab. 45 fig. 3 Sandb. (*κολοός* Scheibe, *πλωρ* Säge, Jahrb. 1847. 24) aus der Grauwacke von Oberlahnstein erreicht dagegen 4 Centimeter Länge, wird rund und dick wie ein Federkiel, hat aber schiefe Anwachsstreifen, die in der Medianlinie plötzlich wechselweise unterbrochen werden. Eichwald's *Hemiceras* (Leth. ross. I. 1049) aus den Vaginatenkalken ist sehr groß, hat eine tiefe Längsfurche, welche ausgefüllt einem Siphon gleichen soll, so daß man meinen könnte einen längsgespalteneu Orthoceratiten vor sich zu haben.

*Conularia* Sw. bildet einen gestreckten, schwach vierseitig geknickten Ke gel. Die Schale ist sehr dünn, hat aber sehr markirte erhabene feingekörnte Streifen. Da gewöhnlich zwischen den vier Hauptfurchen noch in jedem Felde eine Mittellinie sich herabzieht, so werden die Streifen achtmal von ihrem Wege abgelenkt. Das läßt selbst Bruchstücke leicht erkennen. Sowerby und Hall wollen daran Scheidewände beobachten, stellen sie daher zu den Cephalopoden, Archiac und Verneuil jedoch vielleicht richtiger hierhin. Dr. G. Sandberger (Bronn's Jahrbuch 1847 pag. 8) macht davon 14 Species. Eichwald beschreib t eine ganze Reihe aus den Vaginatentalken Rußland's, worunter die kleine sehr fein gestreifte *C. Buchii* (Herz. v. Leuchtenberg Thier. Urv. Zarsk. 2. 1). Sie treten ferner im Staate NewYork im Trentonkalk (*C. Trentonensis* Hall) auf, werden jedoch im mittlern und obern Uebergangsgebirge zahlreicher. *C. quadrisulcata* Tab. 41 Fig. 18 Sw. Min. Conch. Tab. 260 Fig. 3 u. 4 aus dem Wenlock-Kalksteine von Dudley ist eine der besten. Ihre scharf ausgeprägten Linien sind achtmal (4+4) deutlich unterbrochen, und der Winkel stumpf. Sehr ähnliche hat Hisinger aus den Gothländischen Kalken abgebildet. Da diese Zeichnung ziemlich allgemein bei den verschiedenen Species sich wiederholt, so wurde der Name dann auf viele andere übertragen, auf die ältesten wie auf die jüngsten, welche in den Thoneisensteinknollen des Steinkohlengebirges von Coalbrook Dale in Shropshire liegen. Als Beweis, wie sehr die Dinge räumlich und zeitlich sich gleich bleiben können, verweise ich auf die *quadris. Capensis* tab. 45 fig. 4 aus einer grauwackenartigen Gesteine vom Cap der Guten Hoffnung. Bloss der Winkel ist etwas größer, die Zeichnung bleibt genau dieselbe: wir sehen zwei Hauptfurchen und zwei buchtige Knick e. Der Schwerpunkt liegt bei solchen Dingen auf dem Geschlecht, die leichten Modificationen der Species sind minder wichtig. *C. acuta* Tab. 41 Fig. 19 Röm. aus dem obern Uebergangskalke von Grund am Oberharze. Wegen des schärfern Winkels erscheinen die Formen gestreckter, die Zwischenlinien nicht sehr deutlich. *C. Gerolsteiniensis* und *ornata* kommen in der Eifel vor, *C. Gervillei* in der Grauwacke von Remmenau bei Ems, *C. deflexicosta* bei Billmar. Auch der Kohlenkalkstein von Visé hat eine gegen 2" breite *C. irregularis* de Ron. geliefert, deren

Querdurchschnitt ein Oblongum bildet, wodurch demnach die Symmetrie bedeutend gestört wäre.

### • Dritte Ordnung:

#### Heteropoda. Kielfüßer.

Stehen den Gasteropoden zwar schon näher, indem sie einen zusammengedrückten Fuß haben, der ihnen aber nur zur Flosse dient. Denn sie führen die gleiche Lebensweise auf der Hochsee, wie Pteropoden: auf dem Rücken liegend rudern sie mit dem Fuße. Einige davon haben wieder eine sehr zarte durchsichtige Schale. *Carinaria* Tab. 41 Fig. 20 Emf. Ihre glasartige durchsichtige Schale ist mügenförmig, im ersten Alter etwas excentrisch gewunden, und wie *Helix* genabelt, wird aber im Alter vollkommen symmetrisch und comprimirt. Sie deckt auf dem Rücken Herz und Kiemen. Die Nacht lockt auf dem Mittelmeere und indischen Ocean Myriaden aus der Tiefe des Meeres, Schalen dieses Geschlechtes sollen auch im mittlern Tertiärgebirge gefunden werden, allein immerhin selten, doch war daran wohl nur die Zerbrechlichkeit Schuld, die so groß ist, daß man selbst lebende gut erhalten theurer zahlen muß. *Atlanta* Tab. 41 Fig. 21 Ves. Diesen kleinen Thierchen begegnete Peron zuerst auf dem atlantischen Ocean, sie haben eine stark eingerollte Schale, in welche sich das Thier zurückziehen kann, der hohe Kiel ist an der Mündung breit ausgeschnitten. Ein Deckel schließt die Schale. Manche davon sind ganz excentrisch gewunden, wie *Bulimus*, andere nur in der Jugend excentrisch werden später symmetrisch, wieder andere gleichen durch ihre Symmetrie einem kleinen *Nautilus* (*Helicophlegma* Orb.). Gerade diese Symmetrie und der Ausschnitt auf dem Rücken haben in neuern Zeiten mehrere auf die Vermuthung geführt, daß auch das in den alten Formationen so ausgezeichnete Geschlecht *Bellerophon* an die Seite der Atlantiden gestellt werden müßte. Allein es gibt nur wenige Muscheln, die eine dickere Schale hätten als diese, was sich mit pelagischen Thieren durchaus nicht verträgt, und da sie im Uebrigen so ausgezeichnete Analogieen mit *Pleurotomaria* darbieten, so kann man sie wohl nicht anders als zu den Gasteropoden stellen.

### Vierte Ordnung:

#### Gasteropoda. Bauchfüßer (Schnecken).

Kriechen langsam auf einer fleischigen Sohle des Bauches, haben meist ein rechts gewundenes Schneckenhaus, d. h. sie tragen (den Bewohner in seiner kriechenden Stellung gedacht) ihre Schale auf der rechten Seite. Diese Schale kann das ganze Thier aufnehmen, und in vielen Fällen sogar noch durch einen Deckel geschlossen werden. Die Umgänge der Schale winden sich thurmförmig empor um eine unsichtbare Aze (Spindel), die man jedoch durch Anschleifen leicht sichtbar machen kann. Diese Aze ist entweder hohl (genabelt), oder compact (ungenabelt). Naht heißt die Gegend, wo sich zwei Umgänge an einander legen. Weil das Thier allmählig wächst, so ist der letzte Umgang am weitesten, und da im Alter nicht selten eine bedeutende Entwicklung stattfindet, so unterscheidet man ihn wohl ausdrücklich von den frühern Umgängen,

dem Gewinde (spira). Im Gewinde liegen die zarteren Eingeweide geschützt; diese ziehen sich nur im höhern Alter etwas von der äußersten Spitze zurück, und man findet dann Querscheidewände, welche z. B. bei *Turritella carinifera* von Barnes fast bis zur Hälfte hinaufreichen, aber nie von einem Siphon durchbrochen werden. Zuweilen verstopft sich das Ende mit Kalk, oder stirbt ab und wird abgestoßen (decollirt). So ist es bei den Landschnecken *Cyclostoma Mahagoni* auf Cuba und bei dem südeuropäischen *Bulimus decollatus* tab. 45 fig. 36. Die Spitze zeigt hier nicht eine einfache Scheidewand, sondern einen embryonalen Windungsanfang. In solchen Fällen fehlt den Steinkernen immer die scharfe Spitze. Den letzten Umgang nehmen dagegen der stark retractile Fuß und Kopf ein. Die hintere Spitze der Fußsohle ist das Letzte, was sich zurückzieht, daher findet sich, wo er vorhanden, an dieser Stelle ein horniger oder kalkiger Deckel (operculum). Das Letzte der Röhre bildet der Mundsaum, welcher auf dem Rücken (labrum, Border- oder Außenrand) meist dem Anwachsstreifen der Schale entspricht, auf der Bauchseite (labium, Spindelrand) findet sich dagegen gewöhnlich nur ein Callus von Kalk. Die Vergrößerung der Schale geschieht periodenweis durch Anwachsstreifen, da sich am Rande des Thiermantels ein Kranz von Drüsen findet, die hauptsächlich Kalk absondern. Die Thiere mit Fühlern und Augen am Kopf, und nicht selten noch mit langem Rüssel sind in den einzelnen Unterordnungen außerordentlich verschieden. Neuerlich wird sogar noch die mit einem Zahnpflaster bedeckte Zunge (Troschel, das Gebiß der Schnecken. Berlin 1866—68) zur Bestimmung verwerthet. Die einzelnen bernsteingelben Zähne von mannigfaltiger Form bestehen aus Concholin, der sich in Aetkali nicht löst. Sie könnten sich daher in günstigen Fällen wohl fossil erhalten haben. Vergleiche auch die Conodonten pag. 278.



Fig. 103.

1. Unterordnung. *Pulmonata*, Lungen- oder Schnecken. Athmen durch Lungen, da sie entweder geradezu auf dem Lande, oder doch im Süßwasser leben. *Helix*, *Lymnaeus*.
2. Unterordnung. *Pectinibranchia*, Kammkie-mer. Athmen durch kammförmige Kiemen. Die Hauptmasse der Meeresschnecken gehört zu ihnen. *Paludina*, *Ampullaria*, *Turritella*, *Murex*.
3. Unterordnung. *Cirrobranchia*, Fadenkie-mer. Die Kiemen sind fadenförmig. *Dentalium*.
4. Unterordnung. *Cyclobranchia*, Kreis- kie-mer. Die blattförmigen Kiemen sitzen ringsum unter dem Rande des Mantels.
5. Unterordnung. *Tectibranchia*, Dach- kie-mer. Die Kiemen liegen unter dem Mantel versteckt. Haben zum Theil noch ausgezeichnete Schalen. *Bulla*.
6. Unterordnung. *Nudibranchia*, Nackt- kie-mer. Die Kiemen liegen frei, dienen sogar als Schwimmorgane, allein da sie keine Schale haben, so kennt man sie nicht fossil. *Doris*, *Thetis*.

Schneckenhäuser kommen bereits in den ältesten Formationen vor, indessen haben sie gegenüber den andern Muscheln eine geringere Wichtigkeit, einige Geschlechter ausgenommen. Häufig ist nicht einmal die Bestimmung des Geschlechtes möglich, weil der Mundsaum gewöhnlich in den ältern Formationen sehr gelitten hat. Nur das Tertiärgebirge und die jüngern Ablagerungen machen darin eine erfreuliche Ausnahme.

### Erste Unterordnung:

#### Pulmonata. Lungenschnecken.

Da sie ausschließlich auf dem Lande und im Süßwasser leben, so sind sie für die Bestimmung der Land- und Süßwasserbildungen von großer Wichtigkeit, bleiben jedoch hauptsächlich auf die jüngern Formationen beschränkt. Ihre Schale wird nie bedeutend dick, nimmt aber schöne Färbungen an, doch nur selten ausgezeichnete Stacheln. Ein rundes Athemloch auf der rechten Seite gelegen (wenn sie nicht linksgewunden) führt zu den Lungen. Der Mund hat Kauwerkzeuge, der freie Kopf vier Fühler, an der Spitze der längern hintern stehen meist die Augen. Zwitter, d. h. sie begatten sich gegenseitig.

1) *Limacida*, die bekannten Nacktschnecken, sind zum Theil ohne Schale oder doch nur mit kalkig körniger Schleimmasse im Mantel, wie die 5" lange rothe und schwarze *Limax*. Zum Theil enthalten sie aber schon im Mantel ein Schalenstück, wie die aschgrauen, wozu die etwa reichlich 1" lange *Limax agrestis* gehört, welche in Feldern und Gärten bei feuchtwarmer Witterung öfter in großer Zahl sich einstellt. *Limax*schalen Tab. 42 Fig. 43, von schneeweißer Farbe, findet man öfter von verschiedener Größe, aber nicht fossil. Die Oberfläche wie eine kleine Lingula gestreift, darunter ein dicker Callus. *L. maximus* wird dreifach größer. An *Parmacella* zeigt der Wirbel dieser versteckten Schale schon eine deutliche Windung. *Testacella* ist bereits außen von einer nur wenig gewundenen weitmündigen Schale bedeckt, in die sie sich aber nicht zurückziehen kann. *T. halitoidea* im südlichen Frankreich lebend, wird dort auch in den Diluvialgebilden angeführt. Bei uns kommt sie lebend nicht vor. Dagegen erwähnt H. Dr. Klein (Jahresb. 1853. 204) eines Exemplars von *T. Zellii* aus dem Süßwasserkalke von Zwiefalten.

2) *Helicida* Gehäussschnecken (*Colimacea*). Der gewundene Saug der Eingeweide liegt in einer Schale, worin sich das Thier zurückziehen kann. Sie leben alle auf dem Lande, erreichen in den Tropen die Größe eines Gänseeies, in unsern Formationen bleiben sie dagegen immer viel kleiner. *Vitrina* niedergedrückt mit kurzem ungenabelten Gewinde, weiter unvollständiger Mündung, grünlicher Schale. Obgleich der Mundsaum noch häufig fortsetzt, so kann sich das Thier doch nur unvollkommen in die Schale zurückziehen. Die lebende *V. elongata* kommt im Röß des Rheinthales vor. *V. intermedia* tab. 45 fig. 14 lagert in den Hochheimer Landschneckenkalken, und ist der südfranzösischen *V. major* nahe.

*Succinea* Draparnaud. Die bei uns lebenden haben ein bernsteingelbes gestrecktes dünnes Gehäuse, mit spitzer Spira und großer eiförmiger Mündung. Der Habitus gleicht dem von *Lymnaeus*, doch ist die Spindel nicht sförmig gekrümmt. Auch ihr Lager unterscheidet sie, denn sie kommen gewöhnlich

nur mit andern Landschnecken vor. Das Thier kann nicht ganz in die Schale aufgenommen werden. Bei der Bolivianischen *Omalonyx unguis* schrumpft das Gewinde bis auf eine Wirbelspitze zusammen, so daß von Testacella durch sie ein Uebergang zur *Succinea* stattfindet. Sämmtliche bei uns lebende Species im Diluviallehm. *S. oblonga* Tab. 41 Fig. 22. Die kleine selten über  $\frac{1}{4}$ " lange Schale mit hoher Spira findet sich zu Tausenden in den obern Schichten des Lehm und Löß fast in ganz Deutschland. Seltener die größere *S. amphibia* Tab. 41 Fig. 24, welche aber unter andern sehr ausgezeichnet in den Diluvialkalktuffen bei Canstatt liegt. Sie ist weniger schlank als *oblonga*. *S. Pfeifferi* Tab. 41 Fig. 23 hat ein auffallend kurzes Gewinde, bei sehr breiter Mündung. Im Kalktuffe von Canstatt, Böhmen etc. Auch ausgestorbene Species führt Braun aus dem Diluvialtuff von Canstatt an: *S. paludinosoides* und *vitrinoides*. Erstere (Württ. Jahrbuchste 1846 Tab. 2 Fig. 20) ist aufgebläht wie eine *Paludina*. Sie ist sehr selten, und es fragt sich, ob solche Abnormitäten nicht auch noch lebend sich finden sollten.

*Helix* Schneckschnecke. Das verbreitetste und speciesreichste Geschlecht unter den Landschnecken. Dr. Pfeiffer (Chemnitz Syst. Conchylien-Cabinet, fortgesetzt von Küster 1846. *Helix* I. 12) hat ihnen zwei dicke Bände mit 161 colorirten Tafeln gewidmet. Deckeln sich Winters mit einem Epiphragma, das im Frühjahr verloren geht. Die Windung beginnt mit einer stumpfen Spitze, tritt mittelmäßig hervor, nur der Mundsaum weicht am Ende ein wenig von seinem Wege ab. Der Spindelrand ein dünner Callus. Die kalkigen schneeweißen Liebespfeile sind vierkantig und innen hohl.

a) Mit kugelig convexem Gehäuse, bedecktem Nabel und 5—6 Umgängen (*Helicogena* Fer.). *H. arbustorum* Linn. zeichnet sich durch ein Band auf dem Rücken der Windung aus. *H. nemoralis* hat dagegen fünf Bänder, drei untere breitere und zwei obere schmalere; letztere verschwinden leicht. Der Lippenaum innen gefärbt. Beide sind in feuchten Thälern sehr gewöhnlich. Man findet sie daher auch in Torfen und alluvialen Kalktuffen häufig, und kann hier meist noch die Bänder erkennen. Im Lehm und Löß sind sie schon seltener, und können auch gar leicht von außen hineingekommen sein. Gehen wir dagegen in die festern Kalke des jüngern Tertiärgebirges hinab (zweite Säugethierformation), so wird die Sache darum viel schwieriger, weil wir hier es meist mit Steinkernbildung zu thun haben. Doch wenn Schalen vorkommen, wie in den Valvateinkalken von Steinheim, so erkennt man noch recht gut die drei breiten Bänder der *nemoralis* (*sylvestrina* Zieten 29. 2), weil die gefärbten Stellen anders verwittern als die ungefärbten. Die einbändige *arbustorum* findet man dagegen dort nicht. Auch in andern Süßwasserkalken herrscht die dreibändige durchaus vor. Unsere citronengelbe *H. hortensis* liegt schon zwischen Mammuthsknochen des Lehmes. *H. sylvestrina* Tab. 41 Fig. 29 nannte Schlotheim Petref. pag. 99 hauptsächlich eine kleine Abänderung, die ohne Zweifel die verbreitetste im jungtertiären Süßwasserkalke ist. Auch die Basalt- und Klingsteintuffe enthalten sie. Am Michelsberge bei Ulm gab es früher Stellen, wo man ihre Steinkerne mit dem Besen zusammenkehren konnte, die ganzen Kalkfelsen lösten sich darin auf. Die innern Windungen sind ziemlich scharfkantig, und daraus sind fälschlich besondere Species gemacht. In den schwarzen Kalken kommen sehr deutlich fünf Bänder vor, so daß sie von den kleinen Abänderungen der Gartenschnecke

(*H. hortensis*) gerade nicht wesentlich verschieden zu sein scheint. Dennoch hat schon A. Brongniart (Ann. du Mus. 15 Tab. 23 Fig. 7) eine ausgestorbene Species *H. Moroguesi* daraus gemacht. Bei Hochheim heißen nahestehende *H. oxystoma* Fr. Sandb. Conchyl. Mainz. Tert. pag. 26. Diesen Dingen kann man natürlich nur durch die minutiösesten Beschreibungen abgegrenzter Localitäten beikommen. Noch kleiner aber ausgewachsen und bei Zwiefalten in Menge ist *H. dentula* tab. 45 fig. 6, sie hat noch ganz den Habitus unserer Gartenschnecke, bleibt aber kleiner, ein flacher Callus verdeckt den Nabel, der vordere Mundsaum verdickt sich ansehnlich, und fällt dann nach außen plötzlich ab, wodurch eine Andeutung von Zahnung entsteht. *H. rugulosa* tab. 45 fig. 5 Klein (Jahresh. 1846 tab. 1 fig. 6) hat den Zahn nicht, ist mehr kugelig in Folge des höhern Gewindes, und zeichnet sich durch hervorragende Anwachsstreifen aus, wie man sie bei Nordamerikanischen Species häufig aber doch noch zierlicher findet. Trotzdem sind die fünf Bänder oft sehr sichtbar, wie bei unserem Exemplar aus den schwarzen Kalken von Altsteiflingen bei Ehingen. Noch kugelig aber mit offenem Nabel ist Kurr's *H. subrugulosa* tab. 45 fig. 32 aus den freidigen Süßwasserfalten von Unter-Thailfingen. Der letzte Umgang glatt, wie bei *H. Goldfussii* Thomä von Hochheim. Die tropische *Streptaxis subregularis* (Küster, Conch. Cab. tab. 101 fig. 36) sehr ähnlich. *H. insignis* Zieten 29. 1 von Steinheim, Ulm &c. stimmt mit keiner bei uns lebenden, sie erreichen bereits reichlich 16" in der Breite, erinnern insofern an unsere Weinbergsschnecken, allein der letzte Umgang bleibt minder bauchig, der Nabel größer, denn der Callus kann ihn nicht decken. *H. Ehingensis* Klein vom Schiff unterhalb Ehingen ist ihr ähnlich, hat aber keinen Nabel und sehr zarte Anwachsringe. Geht man übrigens nach Oberitalien, so kann man in dortigen Gärten bereits lebende Formen finden, die ihnen außerordentlich nahe treten. *H. pomatia*, die gemeine Weinbergsschnecke, welche über 28" Durchmesser erreicht, mit stark aufgeblähtem letztem Umgange, geht in die Süßwasserfalte nicht hinab, sondern findet sich höchstens im Diluvium, z. B. im Kalktuff von Burgtonna und zwar ansehnlich groß, wie die Ungarischen. In den Tuffen bei Gr. Jagersheim am mittlern Neckar ist sie alluvial. Unter den lebenden findet man zuweilen links gewundene, auch erhebt sich seltsamer Weise das Gewinde, wie bei Paludinen. Die ältesten *Helicogenen* kommen unter dem Grobkalke im plastischen Thone von Nilly bei Rheims vor. *H. hemisphaerica* Mich. von dort erreicht fast die Größe von *insignis*, allein ihr Nabel ist noch größer, und die Zierlichkeit ihrer Anwachsstreifen übertrifft selbst noch die nordamerikanischen Arten. Wenn man nun bedenkt, daß das kleingabelte Niesenhorn (*H. cornugiganteum*) von Madagascar 3" Breite erreicht, also noch größer ist als unsere größten Weinbergsschnecken, so scheint das tertiäre Klima ihre Größenentwicklung gerade nicht sonderlich begünstigt zu haben. *H. personata* tab. 45 fig. 33 Lml. klein mit flachem Gewinde und verdecktem Nabel zeichnet sich durch drei Zähne in der Mündung aus. Kommt in Alluviallagern vor. Die lebende ist braun und haarig.

b) Gehäuse flach gerundet mit weitem Nabel (*Helicella* Fer.). *H. ericetorum*, 6—9" breit und kaum halb so hoch, mit braunschwarzen Streifen, an allen Hecken und Rainen außerordentlich gemein, bildet unter unsern lebenden den Typus. Schon in Oberitalien wird die *H. algira* 22" breit, von solcher Größe kennt man sie fossil kaum. Obwohl in den



untersten Schichten des Kalktuffes von Ganstatt Formen vorkommen, die sich ihr nähern (*H. verticillus* Klein Jahresh. 1846 Tab. 2 Fig. 21). *H. verticilloides* tab. 45 fig. 7 Thomä, *subverticillus* Sandb. Mainz. Tertb. pag. 14 schließt sich an die eben genannte, allein sie hat auf dem Gewinde keine Spur einer Kante, aber doch ist sie unten glatt, und nur auf der Oberseite mit zarten Streifen versehen. Im freideartigen Süßwassertalk von Unt. Thailfingen bei Ulm. Unsere lebende *H. fruticum*, die viel in den alluvialen Kalktuffen liegt, ist ein Abbild im Kleinen. Schlotheim nennt eine *H. agricola* aus dem Süßwassertalk von Buzweiler, die allerdings in Steinkernen durch ihre Form an *ericetorum* erinnert. *H. hispida* Tab. 41 Fig. 25 u. 26 aus dem Diluviallehm, Vöß, Tuff von Ganstatt zc. Eine der verbreitetsten Formen, die von der lebenden gleichen Namens kaum getrennt werden kann. Sie wird gewöhnlich nicht über 3<sup>'''</sup> breit, und hat einen offenen Nabel. Da unter den lebenden mehrere einander sehr ähnliche vorkommen, so hat man sie wohl in einige Species zerpalten. Auch die kleine zierliche *H. pulchella* Tab. 41 Fig. 27 mit stark aufgeworfenem Lippenfaume, in Amerika wie in Deutschland zu Hause, findet man im Lehm, Vöß, im Kalktuff von Ganstatt zc. *H. obvoluta* Tab. 41 Fig. 30 wird flach wie eine Planorbis, der Mundsaum umgeschlagen, und am Außenrande schlägt sich eine zahnartige Falte ein. Gemein in unsern Bergen. Man findet sie daher auch im Vöß, doch mag sie dahin häufig erst von außen gekommen sein. Die kleinere *H. osculana* tab. 45 fig. 8 Thomä aus dem Süßwassertalk von Depfingen an der Donau steht ihr nahe, doch tritt das Gewinde etwas mehr hervor. Viel dicker ist *H. lepidotricha* tab. 45 fig. 9 von Unt. Thailfingen, und zählt nur ein wenig über 4 Umgänge. Dann folgen eine Reihe kleiner vielgewundener, worunter *H. gyrorbis* tab. 45 fig. 10 Klein 1. 14 oben ansteht, unser kleines 3 Linien großes von Unt. Thailfingen zählt schon über 6 Umgänge, die auf der Oberseite mit Ausnahme des Embryonalpunktes zierlich gerippt sind, die weit genabelte Unterseite ist dagegen glatt. Gewisse Lager der Süßwassertalke enthalten viele solcher kleinen fast mikroskopischen Helices, namentlich der Kalksand von Steinheim.

c) Mit kantiger Windung (*Caracolla* Ent.). *H. lapicida*, etwa 7<sup>'''</sup> breit, mit aufgeschlagenem nach unten gefehrtem Mundsaume und schneidender Rückenkaute, bei uns die einzige, aber weit verbreitete. Man findet sie daher auch im Lehm und Vöß, aber häufig dort nicht fossil. Noch extremer ist *H. imbricata* Sandb. Mainz. Tertb. 2. 2 von Hochheim. Dagegen schließt sich *H. Petersi* tab. 45 fig. 11 Neuß Palaeont. II pag. 23 von Unt. Thailfingen von oben gesehen an *gyrorbis* an, aber sie ist kantig und hat einen engen Nabel, *disculus* Sandb. Mainz. Tertb. pag. 16 einen weiten. Kantige Formen solcher Art kommen schon in den Süßwassertalken unterhalb dem Grobkalke bei Rheims vor, wie *Helix luna* Tab. 41 Fig. 31 von Rilly, die Kante ist hier noch schneidiger als bei *lapicida*. Auch die kleinere ungenabelte *H. Arnouldi* tab. 45 fig. 12 mit aufgeworfenem Mundsaume von dort gehört hierhin, aber diese zeigt innen drei schmale Spindelfalten, welchen eine dickere gegenüber steht. Mundfalten kommen bei ausländischen oft vor, namentlich bei dem Subgenus *Anastoma* von Brasilien. Eine unkantige *H. uniplicata* Braun findet sich im Hochheimer Landschneckenkalke. Auf den antilischen Inseln erreicht die *Helix caracolla* gegen 3<sup>''</sup> Durchmesser. Solche bedeutende Größen kennt man fossil nicht. Dagegen

greift die kleine *Boysia* Reussi Stoliczka (Sitzb. Wien. Akad. XXXVIII. 493) mit kantiger Schale aber bogenförmig aufsteigender Schlußwindung in die kohligen Lagen der Gosauschichten hinab. Sie erinnert an die Brasilianische Landschnecke *Anastoma*.

Helixarten werden zwar schon aus ältern Formationen angeführt, allein die meisten bleiben mindestens zweifelhaft. Selbst im Tertiärgebirge halten sie sich gewöhnlich scharf von den Meeresmuscheln getrennt, nur zuweilen kommen sie vermischt. Die merkwürdigste der Art ist wohl *Helix damnata*

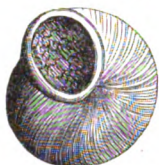


Fig. 104.

Brongn. aus dem ältern Tertiärgebirge von Ronca. Sie ist ungenabelt, die Mündung rings geschlossen richtet sich ein wenig wie bei *H. lapicida* auf. Ihre Schale ist dabei dick, worin man eine Annäherung an Seemuscheln erblicken könnte. Ganz absonderlich gebaut ist Matheron's *Lychnus* tab. 45 fig. 15 aus dem eocenen Braunkohlengebirge von Marseille. Das Junge windet sich regelmäßig auf, bald aber erweitert's sich, biegt ein, umfaßt einen Schalentheil unregelmäßig, kehrt dann aber seine umgestülpte Mündung ebenfalls nach unten.

*Bulimus* Lmf. Das Gewinde geht lang hinaus, und die Mündung wird in Folge dessen eiförmig. Das Thier unterscheidet sich ebenfalls nicht wesentlich von *Helix*. *B. radiatus* von  $\frac{3}{4}$ " Länge und  $\frac{1}{8}$ " Breite mit sieben Umgängen findet sich an den Kalkbergen der Alp sehr gewöhnlich. Man trifft sie daher häufig in die Erde versenkt, aber nicht fossil. Seltener den kleinern *B. montanus* mit zierlichen Anwachsstreifen, doch kommt dieser auch im Tuff von Canstatt fossil vor. *Achatina* hat man wohl die glänzenden mit abgestufter Spindel am Grunde genannt. Es gehört dahin der einheimische *B. lubricus* Tab. 41 Fig. 33 lebend mit glänzender Schale, der Mundsaum auf der Spindel stark unterbrochen. Zahlreich in dem diluvianischen Kalktuffe von Canstatt. Ferner der dünne nadelförmige *B. acicula* tab. 45 fig. 38 mit glasglänzender Schale. Findet sich vielfach halb fossil in alten Flußanschwemmungen und obern Lehmschichten, wo er seine Durchsichtigkeit noch nicht einmal eingebüßt hat. Sie erreichen in den Tropen eine riesige Größe: so wird *A. Zebra* gegen  $\frac{1}{2}$ ' lang und halb so breit. Einige darunter sind häufig links gewunden, was bei *Helix* nur sehr ausnahmsweise vorkommt. Auch aus dem Süßwasserfalle von Castelnaudary (Aude) führt Boubée (Ann. scienc. nat. 3. ser. tom. 2 Tab. 12 Fig. 9) einen links gewundenen

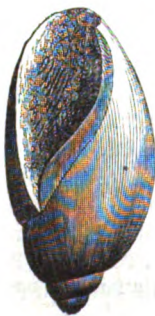


Fig. 105.

*B. laevolongus* an, der 4" 7''' lang und 1" 9''' breit ist. Indessen liegt der Fundort schon im südlichen Frankreich. Links gewunden ist ferner der schöne *B. ellepticus* tab. 45 fig. 13 Sw. 337 aus den Bembridge-Lagern auf Whigt mit glatten dünnen Rippen. Sie macht ganz den Eindruck einer tropischen Form. Die ältern Schriftsteller haben vieles *Bulimus* genannt, was zu den Wasserschnecken gehört. *Glandina* Schuhmacher weicht in seinen Schalen wenig ab, nur *G. inflata* Reuß Palaeontogr. II. 33 (antiqua Klein Jahrb. 1852. 162) aus den freidigen Süßwasserfallen von Ulm wurde seinem Habitus nach zuerst von Thomä *Lymneus cretaceus* genannt, aber die kürzere *Spira* beginnt ganz *Bulimus*artig, und die Basis ein wenig abgestutzt. Sie wird fast 2 Zoll lang.

*Pupa*, Puppenschnecke. Kleine Gehäuse, meist von cylindrischer Form, der letzte Umgang verengt sich. Das Thierchen nicht wesentlich von *Helix* verschieden. *Pupa muscorum* Tab. 41 Fig. 34 gleicht einem kleinen Wickelkinde, auf der Spindel bei ausgewachsenen ein Zahn. Kommt lebend häufig in Flußanschwemmungen vor, daher auch im Kalktuff von Canstatt und im Lehm eine sehr gewöhnliche Muschel. Noch kleiner ist die lebende *P. minutissima*, ebenfalls schön im Lehm. *P. frumentum* Tab. 41 Fig. 35 gehört schon zu den größten Sorten bei uns. Sie hat im Innern der Mündung 5—8 Falten, und findet sich lebend häufig an den Kalkfelsen der Alp. Merkwürdiger Weise hat sie Zieten schon als *P. antiqua* aus den Balvatensfalten von Steinheim abgebildet. Ich kann diese durchaus nicht sicher von der *frumentum* unterscheiden. Vielleicht ist sie nur von außen hineingerathen. Schon aus den Süßwasserkalken von Rilly unter dem Grobfalke beschreibt Michaud eine Reihe Pupaspecies, worunter die links gewundene *P. Rillyensis* 14 Linien lang und über 6<sup>'''</sup> dick wird, aber obgleich faßförmig hat sie keine Mundfalten, und könnte daher eher *Clausilia* heißen, zumal da ihre Streifung die ganz gleiche ist. Am merkwürdigsten ist *P. vetusta* tab. 45 fig. 16 Dawson Quart. Journ. 1860 pag. 271 aus dem productiven Steinkohlengebirge von Nova Scotia. Mundfalten sind zwar nicht beobachtet, doch erinnert der Habitus allerdings schon an das lebende Geschlecht. *Magaspira elatior* Spix von Brasilien hat ein 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Zoll langes dünnes Gewinde. *M. Rillyensis* aus den alten Süßwasserkalken von Rheims ist schon ähnlich. *Vertigo*, ein Geschlecht mit sehr kleinen Thieren, die nur zwei Fühler haben, an deren Spitzen aber noch wie bei *Helix* die Augen stehen. Die Schalen kann man von den kleinen Pupasorten kaum unterscheiden.

*Clausilia*. Ihr schlankes Gehäuse mit zertrüppigen Anwachsstreifen hat bis 14 Umgänge, der letzte verengt sich noch stärker als bei *Pupa*. Ist links gewunden. Das macht sie leicht kenntlich. Auf der Spindel zwei Falten. *C. parvula* Tab. 41 Fig. 36 im Lehm und Kalktuff eine der kleinsten und gewöhnlichsten. Sie ist glatt. Größer schon wird *Cl. obtusa* Tab. 41 Fig. 37 mit starken Streifen, im Kalktuffe von Canstatt die gewöhnlichste. *Cl. perversa* Pfeiff. (similis Charp.) bildet bei uns die größte, sie wird gegen 9<sup>'''</sup> lang und 1<sup>3</sup>/<sub>4</sub><sup>'''</sup> dick, findet sich häufig in Weinbergen unter Nelkenstöcken. Fossil trifft man sie selten, doch wird sie im Kalktuff von Canstatt angeführt. Dagegen kommen nun in den Süßwasserkalken der zweiten Säugethierformation viel größere vor. Schon Zieten 31. 3 bildet von Steinheim eine *Cl. antiqua* tab. 45 fig. 27 ab, die 1<sup>''</sup> lang und <sup>1</sup>/<sub>4</sub><sup>''</sup> dick wird, mit 1+2 Falten und Streifungen gleich den lebenden. Sie kommt auch bei Ulm vor, und das Gewinde beginnt mager und cylindrisch, erweitert sich dann plötzlich. *Cl. grandis* Tab. 41 Fig. 38 Klein (Zabresh. 1846 pag. 73) erreicht sogar 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub><sup>''</sup> Länge und 5<sup>'''</sup> Dicke. Ihr Mund verengt sich hinten, hat auf der Spindel zwei Hauptfalten nebst einer dritten Nebenfalte, ganz wie bei unsern einheimischen, auch ist die Schale zart gerippt parallel den Anwachsstreifen. Ganz besonders nimmt man auf Steinkernen die Wichtigkeit der Falten wahr. Hier erscheinen zuweilen auf dem Rücken noch zwei tiefe kurze Eindrücke tab. 45 fig. 29, wornach man sie *Cl. binotata* nennen könnte. *Cl. bulimoides* Thomä aus dem Littorinellensalk von Oppenheim ist mehr glattschalig bei ähnlicher Form. Auch verstecken sich die Falten

selbst auf Steinkernen. Man kann sie dann sehr leicht mit links gewundenen *Vulimus* verwechseln.

3) *Auriculacea*. Die Thiere besitzen nur zwei Fühler, an deren Grunde die Augen stehen. Ihre Schale ist dicker und kräftiger als bei den *Colimaceen*. *Auricula* hat ein eiförmiges Gehäuse mit kurzer Spira, Mundöffnung lang und schmal, auf der Spindel Falten. Daher wurden sie früher zur *Voluta* gestellt, aber diese hat am Grunde einen Canal. Größere *Auricula*arten leben an feuchten Orten der Meeresküste. Man führt viele aus den tertiären Meeresformationen an, so z. B. *A. conovuliformis* Desh. (Env. Par. Tab. 6 Fig. 9—11) von Parnes (Pariser-Becken); *A. scarabaeus*, die sogenannte Zauber- oder Hexenschnecke, mit vielen Zähnen im Munde, lebt an den tropischen Küsten, man konnte sich früher ihr Vorkommen nicht erklären, und glaubte, der Sturm führe sie aus dem Meere. Sie wird  $1\frac{1}{2}$ " lang und gegen 2" breit. *A. Midae* in Indien sogar 3". Bei uns zu Lande kommen dagegen nur ganz kleine kaum über 1" lange vor. Man hat daraus besondere Geschlechter gemacht: *Pupula* ohne und *Carychium* mit Mundfalten. *C. minimum* Müll. findet man in unsern Nectaranschwemmungen zahlreich. Der äußere Mundsaum ist etwas übergeschlagen, Schale glatt, die Mündung mit drei deutlichen Falten. *C. antiquum* tab. 45 fig. 34 Braun aus dem Tortonienkalk von Wiesbaden steht ihr sehr nahe.

4) *Lymneacea*, Schlamm- und Süßwasserschnecken. Leben in süßem zumal stehendem Wasser. Haben zwei Fühler, an deren Grunde die Augen. Von Zeit zu Zeit steigen sie an die Oberfläche, um Luft zu schöpfen. Die Süßwasserbildungen (Vacufterkalk) bergen viele ihrer Schalenreste.

*Planorbis*, Gehäuse in einer Ebene gewunden gleicht einer ammonitenartigen Scheibe, die Anwachsstreifen stehen aber schief gegen den Kiel, so daß die Schale zu den rechts gewundenen gehört. *P. corneus* mit rundem Kiele und dicker Röhre findet sich in Teichen und Gräben. Im Süßwasserkalk der jüngern Tertiärformation kommen zwar schon ähnliche vor, indefs vorherrschend findet sich die kleinere aber dickschaligere *P. solidus* tab. 41 fig. 39 Thomä mit sehr schiefer Mündung, sie soll nach Hrn. F. Sandberger der Westindischen *P. tumidus* nahe stehen. Schlotheim Petref. pag. 101 und Zieten 29. 8 begriffen sie unter *pseudoammonius*. Die Embryonalspitze sieht man am obern Nabel, wo die Schale etwas gewölbter ist, und der rechte Lippenaum springt gemäß der Anwachsstreifen viel stärker hervor. Steinheim, Mündingen u. sehr gewöhnlich. *P. pseudoammonius* tab. 45 fig. 31 Volk von Burweiler hat eine dünnere Röhre und zahlreichere Umgänge, doch sind es hier nur Steinkerne. Aber es fehlt auch nicht an Zwischenformen, was die richtige Bestimmung außerordentlich erschwert. *P. rotundatus* Brongn. (Ann. du Mus. 15 Tab. 22 Fig. 4 u. 5) aus dem Pariser Becken steht diesem nahe. *P. marginatus* Tab. 41 Fig. 40 bildet einen zweiten Typus: er hat einen scharfen Kiel auf dem Rücken, welcher dem Unterrande näher steht. Dieser reicht höchstens bis zum Diluvium hinab, dagegen findet man ihn in den Alluvionen außerordentlich verbreitet. Auch der Bodensee schwimmt ihre Schalen in ungeheurer Menge an. *P. carinatus* hat den Kiel mehr auf der Mitte des Rückens. Einen gekielten des ältern Süßwasserkalkes nennt Brongniart *P. lens*. Der kleine *P. declivis* Klein Würt. Jahresh. 1853 pag. 218 liegt bei Zwiefalten und Weissenau im Süßwasserkalk. Der vielen Species minutöser Formen nur theilweis zu erwähnen,

die besonders schön im Kalksande von Steinheim vorkommen, wie *Pl. oxy-stoma* tab. 45 fig. 23 Klein etwas dicklich und glatt, der Nabel rechts so tief, und das Gewinde links so hervortretend, daß man die Brut leicht für links gewunden hält. Bildet ein ganzes Lager über den Balvaten. *Pl. hemistoma* tab. 45 fig. 21 Sw. glatt und viel dünner und kleiner mit etwas deprimirter Mündung. Gar zierlich gerippt aber winzig ist *Pl. costata* tab. 45 fig. 19 in den obersten Balvaten-schichten. Die Brut von beiden (*hemistoma* fig. 22 und *costata* fig. 20) zeigt sich öfter stark evolut. Sie sind in diesem Zustande aber außerordentlich zerbrechlich. Auch diese auf den ersten Anblick soweit verschiedenen Formen glaubt Hr. Dr. Hilgendorf den dortigen Balvaten in nahe Beziehung bringen zu können. Eine kleine *Pl. Kungurensis* tab. 45 fig. 30 bildet H. Ludwig (Palaeont. X pag. 26) sogar aus dem Kalkstein des Uralischen Nothliegenden ab. Sie soll symmetrisch gebaut sein.

*Lymneus* Emf. Das Gewinde lang und spitz, wie bei *Succinea*, der letzte Umgang sehr groß und bauchig, die Spindel S-förmig gekrümmt. *L. stagnalis* mit langer magerer Spira und mittelmäßig bauchiger Windung, wird bei uns über 2" lang und halb so breit. *L. auricularius* steht auf dem Extrem, hat ein ganz kurzes Gewinde und einen außerordentlich bauchigen letzten Umgang mit ohrförmiger Mündung. Wird kaum über 1" lang und fast eben so breit. *L. ovatus* steht zwischen beiden in der Mitte. *L. palustris* ist schlanker und kleiner als *stagnalis*, mit kräftiger Schale, selten über 1" lang. *L. vulgaris* etwa  $\frac{1}{2}$ " lang, die Mündung sehr breit, *peroger* steht ihm nahe, aber die Mündung schmaler. Alle diese Formen findet man in unsern Wassern lebend, aber auch in der Sohle unserer Thäler, oft 30—40' in den Moorboden versenkt, wo sie insonders beim Graben von Brunnen zum Vorschein kommen. Sie reichen ferner in die diluvialen Kalk-tuffe hinab, allein sobald wir in die Süßwasserkalke der zweiten Säugethier-formation gelangen, so weichen die Formen von lebenden ab. Gleich den Anfang macht *L. cylindricus* Tab. 41 Fig. 45 Schloth. Petref. pag. 109 vom Bastberge bei Burweiler. Am meisten stimmt er mit *stagnalis*, aber ist lange nicht so aufgebläht, wodurch die Form mehr cylindrisch wird, zumal da bei Steinkernen die letzte Spitze des Gewindes sich nie erhält. Auch bei Ulm kommt er vor unter andern Kernen, die dem lebenden *vulgaris* sehr ähnlich sehen. Groß ist die Menge des *L. socialis* Tab. 41 Fig. 41—43 Zieten 30. 4 von Steinheim, ihre Schalen sind schneeweiß und wie lebende erhalten, allein die Form stimmt nicht. Dabei sind alle durch so viel Uebergänge vermittelt, daß uns der Muth zur Trennung vergeht: Fig. 41 erinnert sehr an *ovatus*, Fig. 42 an *palustris*, doch stimmen sie nicht vollkommen. Andere werden viel größer, wie *bullatus* Klein l. c. Tab. 2 Fig. 3, *ellipticus* Klein Tab. 2 Fig. 5, *gracilis* Klein Tab. 2 Fig. 6 wird sogar 20" lang und 9" breit. Wenn sie nun auch wirklich den lebenden nahe treten, so sind ihre Schalen (analog den mitvorkommenden Planorben) doppelt und dreifach so dick, wodurch sie förmlich Aehnlichkeit mit Seemuscheln bekommen. Wie bizarr die Dicke öfter wird zeigt *L. Kurii* tab. 45 fig. 18 Klein, es sondert sich innen ein förmlicher Callus ab, als hätte ein fremder Bewohner sich nochmals häuslich darin eingerichtet. Gerade solche Exemplare geben das Material zu sogenannten neuen Species. Aehnliche Bemerkungen lassen sich auch über die englischen und französischen machen, bis zu den ältesten Süß-

wasserbildungen hinab. So fällt z. B. der in Frankreich verbreitete *L. longiscatus* Brard, welcher dem *palustris* gleichend nur eine noch kürzere Mündung hat, durch die außerordentlich starke Schale auf. In den freideartigen Tertiärfalken ist besonders *L. pachygaster* Thomä verbreitet, welche einer großen *palustris* gleicht, daher auch wohl sub*palustris* genannt wird.

*Physa* Drap. Hat ganz die Form des *Lymneus*, ist aber links gewunden, und die Fühler des Thieres sind schlanker. Sie finden sich viel seltener. Doch wird die bei uns lebende *Ph. hypnorum* aus dem Kalktuff von Canstatt angeführt, kommt auch in Frankreich vor. Deshayes (Envir. Par. II Tab. 10 Fig. 11 u. 12) bildet von Epernay eine *Ph. columnaris* von 2 1/4" Länge und nur wenig über 1/2" Dicke ab, eine ganz ungewöhnliche riesige cylindrische Form. Den berühmtesten Fundort bilden jedoch die Süßwassermergel von Rilly, wo die *Ph. gigantea* Tab. 41 Fig. 44 über 2 1/4" lang und 14" breit wird. Sieht einem großen links gewundenen *Lymneus palustris* ähnlich. Die außerordentliche Dicke der Schale fällt auch hier wieder auf. In England wird das Geschlecht schon aus dem Purbeckkalk und Wälderthon aufgeführt.

5) Deckellandschnecken, *Operculata*. Die Mündung des Gehäuses verschließt ein horniger oder kalkiger Deckel. Sind getrennten Geschlechts. Die lebende *Cyclostoma elegans* Drap. mit länglich rundem vollkommen geschlossenem und vom Gewinde sich abhebendem Mundsaume bildet die Hauptspecies Deutschlands, sie hat keine Spiralfstreifen. Häufig im Röß des Rheinthales. Aber auch in den tertiären Süßwasserfalken von Ulm und Mündingen trifft man wenigstens außerordentlich nahe stehende Abänderungen an. *C. sulcatum* Drap., die in der Provence und Oberitalien sich einstellt, ist schlanker, und hat gröbere Streifen. Zwischen beiden steht die *C. bisulcatum* Tab. 41 Fig. 47 Zieten aus den tertiären Süßwasserfalken von Ulm, sie hat die Form der *elegans*, aber die Streifen von *sulcatum*, wenn auch bald feiner bald gröber. Einzelne darunter sind noch gedeckelt, und in ihnen könnten möglicher Weise die Zähne der Zunge gefunden werden. *C. conicum* tab. 45 fig. 17 Klein (Württ. Jahrb. 1853. 217) weicht von allen jenen Varietäten wesentlich durch einen kleinern Winkel des Gewindes ab. Bei Friedingen, Ehingen zc. ziemlich verbreitet. Bei tropischen Formen wird die Spira lang und cylindrisch (*Cylindrella* Pfeiff.). Formen solcher Art kommen bei Grignon im Grobkalk vor (*Cycl. mumia* Lmf. 16" lang und 6" breit), oder noch tiefer zu Rilly in den Mergeln des plastischen Thones (*C. Arnouldi*). *Strophostoma* M. Braun, Ferussacia (Bronn's Jahrb. 1838 pag. 291) ein ausgestorbenes Geschlecht mit weitem Nabel, die rings geschlossene Mündung wendet sich am Ende ein wenig der Spira zu. *St. tricarinatum* tab. 41 fig. 46 von Hochheim bei Frankfurt hat 2—3 Riele und zierlich feine Querstreifen. Auch zu Dax, Burweiler zc. haben sich Species gefunden. Sie gleichen verkrüppelten Cyclostomen. Merkwürdig wird daselbst aus dem Devonischen Gebirge von Nassau eine 0,008 Millimeter große *Scoliostroma Dannenbergi* beschrieben, deren Endgewinde mit ringsgeschlossener Mündung im Schnirkel abbiegt. Hr. Beyrich (Jahrb. 1838. 298) hielt auch diese für eine Anormität des dortigen *Turbo catenulatus*. *Pomatias* nannte Studer ein Subgenus aus den Mittelmeerländern. Eine kleine kommt im kreidigen Tertiärfalke von Unt. Thailfingen vor. *Helicina* Tab. 41 Fig. 52 eine tropische Landmuschel, gleicht einer *Physa* ohne Nabel, mit halbmondförmigem Mundsaum, der innere



Lippenrand nur durch einen Callus vertreten. Ein halbmondförmiger kalkiger Deckel schließt die Mündung. Tropische Formen. Die unfrische ist *H. submarginata* von Cuba. Der Name *Helicina* wird bei den Meeresmuscheln der ältern Formationen mehrmals genannt, indeß sind das keine Landmuscheln.

## Zweite Unterordnung:

### *Pectinibranchia.* Kammkiemer.

Wasserschnecken ohne Ausnahmen, athmen daher durch kammförmige Kiemen, welche im Nacken des Thieres in einer nach vorn weit geöffneten Kiemenhöhle liegen. Sind getrennten Geschlechtes. Am Kopf zwei Fühler und zwei zuweilen gestielte Augen. Sie besitzen gewöhnlich eine rüsselförmige Schnauze und eine mit Häkchen besetzte Zunge, welche sie in Stand setzt, harte Körper zu zernagen. Man pflegt sie wohl in zwei große Haufen zu theilen:

A. *Phytophaga*, Pflanzenfresser. Eine einfache Hautfalte führt zur Kiemenhöhle, die Mündung des Gehäuses ist daher vorn ohne Kanal oder Ausschnitt. Es gehören dahin alle im Süßwasser lebenden, und auch ein großer Theil der Meerschnecken.

B. *Zoophaga*, Thierfresser. Zur Kiemenhöhle führt eine Athemröhre, die in einem Ausschnitt oder sogar in einem langen Kanale an der Vorderseite der Mündung liegt. Sie leben alle im Meere, und bohren mit ihrer Zunge andere Muscheln an, - die sie ausaugen. Daher findet man an tertiären Muscheln öfter ein zierliches Loch, von der Größe eines Nadelknopfes.

Schnecken schalen, kommen bereits im ältesten Gebirge vor, doch scheint es, daß die Phytophagen vor den Zoophagen den Schauplatz betraten. Freilich läßt sich bei fossilen Schalen zumal der ältesten Formationen die Sache meist nur unsicher erweisen, weil die Mündungen der Schneckenhäuser sich äußerst selten unverfehrt finden.

#### A. *Phytophaga*, mit ganzer Mündung.

##### Erste Familie.

*Potamophila*, Fluß-Kiemenschnecken. Das Thier hat zwei Fühler und zwei Augen meist außen an deren Grunde, das Gehäuse einen hornigen Deckel und vollständigen Mundsaum.

1) *Valvata* Müll. Der runde Mundsaum ganz vollständig und das Gehäuse mit einem breiten Nabel. Der hornige Deckel mit vielen spiralen Umgängen. Das Thier streckt rechts von den federbuschartigen Kiemen noch einen fadenförmigen Anhang heraus, der wie ein dritter Fühler aussieht. *V. piscinalis* Tab. 41 Fig. 51 Linn., obtusa Pfeiff., ist die größte bei uns lebende, die Röhre drehrund. Häufig in den Anschwemmungen des Bodensees. Hin und wieder auch in ältern Anschwemmungen, namentlich im brakischen Tegel bei Wien (Hörnes, foss. Moll. Wien. Bd. I. 591). Zieten 31. 10 erwähnt sie auch aus der Molasse von Grimmeltingen. *V. multiformis* Tab. 41 Fig. 48—50 Zieten aus den Süßwasserkalken von Steinheim, zur zweiten Säugethierformation gehörig, ward schon am 5ten July 1709 dem

Dr. Lentilius (Eteodromus pag. 606) gebracht, Stahl (Correspondenzb. Landw. Ver. 1824 fig. 11) bildet sie als *Helicites trochiformis* ab. Rogkmäfler und Buch (Jahrb. 1837. 98) trennten sie zuerst von *Paludina*. Sie liegt dort in einem weichen Kalksande, aus dem man sie nur mit der Hand zusammenraffen darf. Die schneeweißen Schalen sehen so frisch aus, daß man glauben sollte, die Thiere müßten noch bei uns leben, allein weit und breit ist davon nichts mehr zu finden. Mundsaum vollständig, Nabel frei, und auf dem Rücken eine markirte Kante, links mit undeutlichen Nebenkanten. In den Süßwassern von Nordamerika kommen Formen vor, wie *V. tricarinata* und *Anculosa dissimilis*, die ihnen nahe stehen, namentlich haben sie auch die markirte Kante. Die Länge der Spira und die Weite der Mündung variiert außerordentlich. Hauptsächlich kann man drei Varietäten festhalten: 1) *multiformis planorbiformis* Fig. 48, die Spira tritt gar nicht hervor, und die Mündung vierkantig. Sie ist die älteste und kommt nur unten vor, wie die dünnen harten Platten zeigen, auf welchen sich nie eine mit höherer Spira vorfindet; 2) *multiformis intermedia* Fig. 49, die Spira tritt halb hervor, Nabel sehr weit. Gehört den mittlern Lagern an, wo die *planorbiformis* schon nicht mehr herrscht; 3) *multiformis trochiformis* Fig. 50, die Spira geht hoch hinaus, nur eine Kante auf dem Rücken. Sie ist die jüngste und entwickelteste, und findet sich namentlich in knolligen Stücken versammelt, worunter man kaum noch eine flache wahrnehmen wird. Hr. Dr. Hilgendorf hat die Sache mit Fleiß und Scharfsinn verfolgt, und in der That muß sie auch unsere Aufmerksamkeit in hohem Grade fesseln. Schon Sonst und Jetzt pag. 254



Fig. 106.

wurde nebenstehende Reihe zum Beweise aufgestellt, daß zwischen den flachsten und höchsten nirgends ein Schnitt gemacht werden kann. Jetzt kommt nun noch hinzu, daß die Schnecken nicht gleich mit allen Varietäten begannen, sondern aus der ältesten flachen Scheibe sich gleichsam heraus entwickelten. Aber verwunderlich genug ist nur Steinheim bei Giengen der einzige Punkt. Schon in dem so umfangreichen Mainzer Becken erwähnt sie H. Fr. Sandberger nicht. Bloss eine sehr dünnchalige mit erhabener Kante hart über der Naht paßt im obersten Lager nicht in die Reihe. H. Dr. Hilgendorf nannte sie *V. elegans* tab. 45 fig. 25. Sparsam.

2) *Paludina* Lmf. Der Mundsaum eiförmig, aber hinten mit einem flachen Einknick. Horniger Deckel concentrisch gestreift. Enger genabelt als *valvata*, das Thier hat den fühlertartigen Anhang nicht. *P. impura* Tab. 41 Fig. 53 Lmf., *tentaculata* Linn., 6''' lang 3''' breit ist bei uns die gewöhnlichste unter den lebenden. Man findet sie auch in den Kalkstufen des Diluvium, selbst in den tertiären Schichten. So kommt bei Unterkirchberg an der Iller eine ganze Schicht zusammengeschwemmter Deckel von einer ihr ähnlichen vor, die Zieten 31. 9 als *Cyclostoma glabrum* von Grimmel-fingen abbildete. *P. conica* Desh. (Env. Par. Tab. 16 Fig. 6) von Vaugirard bei Paris steht ihr wenigstens nahe. *P. globulus* Tab. 41 Fig. 54 Desh. (Env. Par. Tab. 15 Fig. 21) von Maullette gehört zwar schon zu den kleinen, allein sie behält noch ganz die Form der vorigen. Zieten 30. 11 hat unsere dickchalige aus den Balvatentalken von Steinheim für die gleiche gehalten,



im Mittel  $1\frac{1}{2}$ “ lang kommt sie in ungeheurer Zahl vor. Bei einigen seltenen Exemplaren biegt sich die Mündung etwas von der Spindelaxe ab, wodurch sie dem Untergeschlecht *Nematura* sich nähert. Eine *N. pupa* Sandb. Mainz, Tert. pag. 78 soll für die „brackischen Oligocänbildungen“ Leitpeterminal sein. Leider sind aber die Unterschiede zu unbedeutend. *P. vivipara* Linn. (*Vivipara fluviatorum* Sw.) in stehenden Sümpfen, besonders in Unzahl in Norddeutschland, aber auch in den langsam zur Donau fließenden Alpwässern  $\frac{3}{4}$ “ lang, mit eiförmiger Mündung und tiefen Nähten, die jungen Umgänge sind zweikantig, die Kanten verschwinden aber im Alter ganz. Drei braune Binden. Sie trägt ihre Jungen lange bei sich. *P. viviparoides* Schl. Petref. pag. 106 aus den Süßwasserkalken vom Bastberge bei Duxweiler, des Rieses bei Nördlingen, in den Bohnerzen von Mößkirch u. Sie wird  $1\frac{3}{4}$ “ lang, bleibt aber der lebenden *vivipara* außerordentlich ähnlich. Sehr verwandte Formen gehen bis unter den Grobkalk hinab: so kann man die *P. lenta* Sw. (Min. Conch. Tab. 31 Fig. 3), welche zu Millionen in einem Eisensteine des Londonthones auf der Insel Wight liegt und aus dem Sande des plastischen Thones von Soisson tab. 45 fig. 24 sich zerbrechlich herauschält, ihr noch zur Seite stellen, sie ist nur schlanker, hat aber in der Jugend ebenfalls schwache Kanten auf den Umgängen. Ähnliche Formen von schlankerem Wuchs reichen sogar in die Wälderthone von England und Norddeutschland hinab. Sie liegen in den berühmten „Petworthmarble“ in eben solcher Zahl, wie *lenta* auf Wight. Sowerby 31. 10 hielt sie sogar mit der lebenden *Vivipara fluviatorum* für gleich; und fügte dann später noch eine *elongata* hinzu, Römer (Vol. Geb. 9. 28) eine *P. carbonaria* tab. 41 fig. 58 von der Clus bei Mümben außerhalb der Porta Westphalica. Diese liegt in einem schwarzen Schieferthon, und ist etwas schwer ganz heraus zu bekommen. *P. varicosa* Tab. 42 Fig. 1 Gser (Jahreshefte 1848 pag. 261 u. 1852 pag. 139) aus dem tertiären Molassensande unterhalb der Fischschiefer von Oberkirchberg an der Aler. Ist eine der größten, einer kleinen Weinbergschnecke nicht unähnlich, ihre Schale dick, an vielen Stellen wie angefressen, besonders an den ersten Windungen. Auf dem runden Rücken erheben sich unregelmäßig unterbrochene linienförmige Kanten. *P. aspera* aus dem plastischen Thone von Rilly scheint ihr sehr verwandt. Am größten von allen dürfte *Phasianella orbicularis* Sw. 175. 1 aus dem Barmbridgebeds (Mittel Cocen) von Wight sein, sie ist ein wenig kantig (*angulosa*), aber da sie mitten im achten Süßwasserkalk liegt, so kann über ihre Deutung als *Paludina* wohl kein Zweifel sein. Klein ist dagegen wieder *P. acuta* Tab. 41 Fig. 55 Lmf., *Helicites paludinaris* Schloth., mit tiefen Nähten und langem Gewinde kommt lebend in ungeheuren Mengen in den Etangs (salzigen Küstengewässern) von Südfrankreich und Italien vor. Wegen ihres spiralen Deckels hat man ein besonderes Geschlecht (*Hydrobia*, *Bithinia*, *Litorinella*) daraus gemacht. In ganz ähnlichen Mengen finden sie sich im Mainzer Becken (Faujas Ann. Mus. 15 pag. 152). Sie haben eine lange Spira, runde Umgänge und eine eiförmige Mündung. *Bulimus pusillus* Tab. 41 Fig. 32 Brongn. aus den menilitartigen Kieseln von St. Ouen, worin er ebenfalls zu Myriaden liegt, ist ohne Zweifel schon sehr verwandt. Liegt über dem Pariser Gyps mit Paläotherien. Selbst in den Thermen von Pisa kriecht auf dem Grunde der heißen Quellen ( $40^{\circ}$  R.) eine ähnliche aber breitere und kürzere Schnecke herum (*Pal. thermalis*); das Wasser ist so heiß, daß man den

Arm nicht ohne Schmerzen hineinhalten kann. *P. inflata* Tab. 41 Fig. 56 Faujas, ebenfalls von Mainz, sieht einer *Valvata* ähnlich, die *Spira* ist spitz, aber der letzte Umgang tritt plötzlich aus dem Gewinde heraus und erzeugt einen Nabel. Mündung kreisförmig. Beide zusammen, *acuta* und *inflata*, bilden Lager von 30—40' Mächtigkeit, die viel genannten „Littorinellenfalle“. Bei diesen kleinen Schnecken tritt die Frage lebhaft an uns heran, ob die fossilen wirklich schon dieselben sind. Hörnes (foss. Moll. Wien. Ved. I. 585) bejaht es, denn Frauenfeld habe zwischen den Originalen der *acuta* von Draparnaud und den Wiener und Mainzer Exemplaren nicht den geringsten Unterschied finden können. Auch Fr. Sandberger (Conchyl. Mainz. Ved. pag. 83) stimmt dem bei, und stützt sich zugleich auf die vortreffliche Abhandlung des H. E. v. Martens (Wiegmann's Arch. Nat. 1858. I. 176), der sie sogar im Rapsischen Meere und Salzsee von Erdebörn bis Eisleben fand. Dabei sei bemerkt, daß die gleichen Schalen mit Thieren sich in den Wähe führenden Höhlen unserer Alp finden (Geologische Ausflüge in Schwaben pag. 228). H. Prof. Fraas (Württ. Jahresh. 1861. 99) hebt eine Paludinenbank im Keuper-gyps und in den rothen Letten unter dem krystallisirten Sandstein hervor, und H. Ludwig (Palaeont. X. 27) bildet sogar eine *Paludina borealis* tab. 45 fig. 28 aus dem Todtliegenden vom Ural ab, welche der lebenden *viridis* gleiche!

3) *Melania* Emf. hat eine lang gethürmte *Spira*, häufig gezähnt und gestreift, vorn die Mündung nicht ausgeschnitten. Die Schalen der lebenden haben einen schwarzen Ueberzug, woher der Name. In den Süßwassern warmer Gegenden. Die uns nächste *M. Holandri* Ferussac in Süddeiemark bei Triest mit eiförmiger Mündung und unregelmäßigen Spiralarippen wird höchstens 10''' lang, *M. amarula*, die Flußpabstkrone, in den Mündungen ostindischer Flüsse, über 1½" lang und halb so dick. Diese tropischen noch an Größe übertreffend kommen sie in unsern Tertiärgebirgen vor. *M. Cuvieri* Desh. (Env. Par. Tab. 12 Fig. 1 u 2) im Soissonais erreicht 3¼" Länge und über 1" Breite, mit knotigen Stacheln auf den Umgängen. Eine ähnliche *M. grossecostata* Tab. 42 Fig. 3 Klein (Württ. Jahresh. 1852 pag. 158) aus den Ulmer Süßwasserfalten wird über 2" lang und 7''' breit, nur verlieren sich die Stacheln auf dem letzten Umgange, und die Spiralarippen treten dann um so schärfer hervor. Die Spitze scheint abgestoßen zu werden (decollirt). Es ist auffallend, wie nahe diese Formen der *Mel. asperata* Emf., auf den philippinischen Inseln lebend, treten. Ungeknotete Abänderungen hat Dunder (Palaeont. I pag. 157) *M. Wezleri* genannt, die sich an die kleinere *M. turrita* Klein (Jahreshefte 1846 pag. 81 u. 1852 pag. 159) mit Längswülsten aus den Süßwasserfalten von Ehingen, Friedingen, Mündingen anschließt. H. Fr. Sandberger (Mainz. Ved. pag. 89) faßt alle unter dem alten Brongniartischen Namen *M. Escheri* zusammen. Dann ist freilich der Speciesbegriff etwas weit genommen. Jedenfalls bildet die Gruppe eine wichtige Leitmuschel der Süßwasserfalle unserer zweiten Säugethierformation, wo sie nicht selten ganze Lager bildet, aber verdrückt, und schwer zugänglich. Zuweilen zierlich umfintert, wie zu Engelswies im Sigmaringischen (Epoch. Nat. pag. 739). Diese liegen im Abraum der Steinbrüche zu Tausenden herum, und bezeugen am besten das üppige Wuchern in jener Urzeit. Innen sind viele hohl, man darf sie daher nur anschleifen tab. 45 fig. 35, um die regelmäßigen Eindrücke der Längswülste von der ächten *turrita* zu sehen.

Auf den letzten Umgängen verlieren sich die Wülste ganz. Die Auswahl solcher mummificirter Formen ist groß, sie werden  $2\frac{1}{2}$  Zoll lang und über 1 Zoll dick. Es kommen auch vereinzelt überjinterte Deckel vor tab. 45 fig. 44, welche ihrer Größe nach zu urtheilen zu ihnen gehören dürften. Daß es wahrhafte Melanien seien, dafür bürgt schon ihr Lager. Dagegen kommen nun in Meeresformationen zahlreiche Muscheln vor, welche den Melanien so gleichen, daß man sie nicht davon zu trennen gewagt hat. Die an der Mündung unvollkommenen kann man überdies sehr leicht mit Turritella, Cerithium, Terebra etc. verwechseln. Das macht die Sache außerordentlich schwierig. Man hat nun wohl viele neue Geschlechtsnamen vorgeschlagen, allein Namen heben die Schwierigkeit nicht.

Melanien des Marinen Tertiärgebirges werden viele angeführt, die keine sind. So die *M. Stygii* Brongn. aus der subalpinischen Formation von Ronca im Vicentinischen, wo sie in ganzen Schaaeren im Basalttuff vorkommt; lactea Lmf. von Grignon steht ihr sehr nahe. *M. marginata* Lmf. mit aufgeworfenem Mundsaum und spiralen Cannelirungen von Grignon.

*M. terebellata* Tab. 42 Fig. 2, Bulimus Lmf., Niso Riss., Bonellia Desh.; drehrund, glänzend glatt wie geschliffenes Elfenbein (eburnea), mit weitem Nabel, ovale Mündung, wie bei Melanien. Die älteste findet sich im Grobkalke von Grignon, größer, aber durchaus von gleicher Form, findet sie sich in der Subappeninenformation des Andonathals, im Tegel bei Wien und Chemnitz Conch. Tab. X pag. 302 hat sie bereits von den Nicobarischen Inseln beschrieben.

Eulima nannte Risso die kleinen ähnlich glänzenden aber gänzlich ungenabelten Formen von Pfriemförmigem Ansehn und mit elliptischer Mündung. Die schlante *E. subulata* tab. 45 fig. 49, *Melania Cambessedei*, aus dem Tegel von Sebranz bei Lettowitz kann durch ihre Schlankheit und Glätte als Muster dienen. Ein wenig minder schlank ist die Vinnesche *E. polita* von Asti, deren Spitze häufig krumm gebogen ist.

Melanien aus den Wäldertönen. Da diese eine ausgezeichnete Süßwasserformation bilden, so darf man schon im Zweifelsfalle annehmen, daß die thurmformigen Schnecken daselbst zur *Melania* gehören. Die wichtigste darunter ist der *Muricites strombiformis* Tab. 42 Fig. 4 Schloth. Petref. pag. 144 vom Deister, bei Bückeburg und zu Neustadt am Rübenberge, wo sie mehrere Zoll dick Lager bildet. Schon Knorr (Merkwürdigkeit. II. 1 Tab. 106 Fig. 7) und selbst Leibnitz in seiner Protogaea sprechen von diesem berühmten Neustädter Strombiten. Lange stellte man ihn zu den Cerithien, allein die Mündung ist am Grunde nicht ausgebuchtet; aber der äußere Mundsaum hat an der Naht einen breiten Ausschnitt, wie er sich allerdings gern bei Cerithien findet. Die Umgänge zeigen oben und unten an der Naht Perlknoten. Der Mangel von Ausbuchtung vorn an der Mündung spricht entschieden für *Melania*.

Melanien der Juraformation (*Chemnitzia* d'Orb.), lange ungenabelte Spira, ovale Mündung. Offenbar Meeresmuscheln, deren Schalenform aber am besten mit *Melania* stimmt. Den Typus bildet *M. Heddingtonensis* Tab. 42 Fig. 5 Sw. 39. 2 aus dem Weißen Jura. Die ovale Mündung ist ganz, und auf den Umgängen erhebt sich eine charakteristische Spirallinie etwas vor der Naht. Es ist die Kante, welche wir bei so vielen

Süßwassermuscheln wiederfinden. Aehnliche gehen noch in den Braunen Jura hinab. D'Orbigny hat zahllose Species daraus gemacht. Am schönsten kommt sie in den Eigengruben zu Launoy (Ardennen) verkieselt vor. Viel schlechter paßt die große *M. striata* Sw. 47 zu den Melanien. Ihre Umgänge sind stark bombirt und gedrängt mit Spiralstreifen bedeckt. Man könnte leicht versucht sein, daraus ein besonderes Geschlecht zu machen. Wenn nun diese Muscheln zu Steinkernen werden, so ist es ganz unmöglich, sie zu bestimmen.

*M. Schlotheimii* Tab. 42 Fig. 14 (*Turritella obsoleta* Goldf.) aus dem Muschelkalk, besonders zahlreich im Wellendolomite Schwabens. Die Schale muß bei dieser Muschel sehr dünn gewesen sein, die Umgänge schön gerundet, wie bei Flußmuscheln, Mündung eisförmig, und die Spitzen decolliren, wie die Steinkerne deutlich am ründlichen Windungsanfangen zeigen. Der Winkel der Spira variirt außerordentlich, mithin auch ihre Länge. Wollte man aber aus solchen Unterschieden Species machen, so würde man nicht fertig. Wie man hier im Dunkeln tastet, zeigen z. B. Formen wie *M. paludinaris* tab. 45 fig. 39 Münst. Beitr. IV. 97 von St. Cassian, welche man ebensogut für *Paludina* oder *Natica* ausgeben kann.

Melanien werden endlich auch im Kohlenkalkstein und Uebergangsgelände angeführt. *M. constricta* Tab. 42 Fig. 12 Sw. (Miner. Conch. Tab. 218 Fig. 2) ist eine bereits von Martins ausgezeichnete Species des Bergkalkes. Die Windung bildet einen vollkommenen Kreis, dessen Winkel aber bedeutend variirt, vor der Naht findet sich ein zierlich crenulirtes Band. Es kommen auch bombirte Abänderungen vor. Man könnte aus allen solchen Varietäten wohl zehn Species machen, woraus folgt, daß sie zusammen ein Ganzes bilden, was mit den Geschlechtern *Chemnitzia*, *Pyrgiscus* etc. mindestens nicht besser stimmt, als mit dem alten Sowerby'schen Namen. *M. prisca* Münster (Beiträge III Tab. 15 Fig. 1) aus dem obern Uebergangsgelände von Elbersreuth. Die Umgänge liegen frei neben einander, mit sehr vertieften Nähten und starker Abrundung auf dem Rücken. Die Gewinde werden außerordentlich lang, öfter 8—10mal länger als breit. Man findet sie nicht selten in den verschiedensten Gegenden, und citirt sie wie auch die Formen des Muschelkalkes öfter unter der lebenden *Turbonilla Nisso* (Fr. v. Alberti, Ueberblick über die Trias pag. 174).

Dies wären einige der Haupttypen. Wir wollen nicht behaupten, daß alle mit *Melania* übereinstimmen, dagegen spricht schon ihr Vorkommen im Meere, allein ihre Schalen stehen ihnen eben so nahe, als den verschiedenen Geschlechtern, mit welchen man sie vergleichen hat. Es ist daher erleichternd für das wissenschaftliche Bedürfnis, wenn man von *Constricten*, *Striaten*, *Heddingtonensen* etc. Melanien spricht, als wenn man jede einzelne zu einem Zankapfel über Geschlechtskennzeichen macht, die man zuletzt ohne das Thier doch nicht entscheiden kann. Jedenfalls fällt es sehr auf, daß diese in so großer Zahl verbreiteten melanienartigen Formen der alten Meere heutiges Tages fast keine Rolle mehr spielen. Warum sollten darin nicht auch melanienartige Thiere gesteckt haben, die mit Salzwasser vorlieb nahmen, weil es an Süßwasser gebracht, um so mehr, da zwischen Salz- und Süßwassermuscheln kein so entschiedener Unterschied stattfindet.

4) *Melanopsis* hat meist eine kürzere Spira als die Melanien, der innere Mundsaum bildet einen dicken Callus, und vorn ist die Mündung tief

ausgeschnitten, was an der Biegung der Anwachsstreifen deutlich erkannt werden kann. *M. praerosa* Linné (Chemnitz Conch. IX Tab. 120 Fig. 1035—1036), die schwarze Bohne wegen ihres schwarzen Ueberzugs genannt, findet sich in spanischen Gewässern bereits gegen 1" lang. Dagegen wird sie fossil nicht nur in der Subappenninenformation aufgeführt, sondern höchst ähnliche finden sich im plattischen Thone Englands wieder (*M. fusiformis* Sw. 332. 1), während wir heutiges Tages schon in Süddeutschland diesen Typus nicht mehr kennen, erst an der untern Donau und jenseits der Alpen stellt sich das Geschlecht ein. Ferussac nannte die Pariser *M. buccinoidea*, doch soll nach H. Dunker (Palaeont. I pag. 158), wie auch unsere schwäbischen Formen von Günzburg, Ehingen zc., noch ganz mit jener lebenden stimmen. Bei Engelswies tab. 45 fig. 26 findet sie sich überjintert, aber noch die Ueberfänterung läßt das abgestumpfte Gewinde erkennen. Liegen sie im weichen Kalkfande, so sind die Schalen sogar ganz schwarz. Ein dicker Callus bildet den innern Mundsaum. *M. callosa* N. Br. aus dem Mainzer Becken und *M. impressa* Krauß Jahresh. 1852. 143 von Oberkirchberg an der Iller steht ihr sehr nahe. Auffallender Weise finden wir die Schalen öfter zwischen Meeresmuscheln. *M. Martiniana* Tab. 42 Fig. 11 Feruss. aus dem Tegel des Wiener Beckens, die Walch schon beschreibt (Merkwürd. II Tab. 102\* Fig. 1—5), wird gegen 2" lang und halb so breit, vor der Naht verengt sich die Mündung bedeutend, wodurch eine eigenthümliche Kante auf den Umgängen entsteht. Callus und Ausschnitt im Maximum. Hätte man nicht die bestimmte Analogie mit lebenden, so würde man sie, schon wegen der Dicke der Schale, für einen ausgezeichneten Zoophagen halten. Zu Tausenden im feinen Tegelfande von Geitzsch in Mähren und bei Wien, wo sie mit Congerien beim Brunnengraben gefunden wird. Seltener aber zierlich ist die kleinere *M. Bouei* tab. 45 fig. 50 von Gaya in Mähren. Sie hat eine markirte Stachelreihe auf den Umgängen. *M. citharella* tab. 45 fig. 37 Epoch. Nat. pag. 736 nannte H. P. Merian eine schön längsgerippte Form, die im Tertiarfalle auf dem Rande bei dem Badischen Zollhaus mitten zwischen Meeresmuscheln liegt, wie schon das runde Loch bezeugt. Ich halte sie für ein Buccinum, obwohl sie sich an den lebenden etwas gröber gerippten Typus von *M. costata* anzuschließen scheint. Bei Winterlingen Oberamts Balingen bildet sie auf höchster Alp den Ausgangspunkt einer endlosen Formenreihe. Leider war es nur eine Grube auf dem Ackerfelde, das jetzt wieder bebaut ist.

### Zweite Familie.

*Ampullariae*, Süßwasserschnecken. Die mit hornigem Deckel versehenen Schalen schließen sich zwar an die Paludinen an, allein die Thiere strecken links eine lange Athemröhre hervor. Trotzdem ist an der Stelle die Schalenmündung nicht ausgebuchtet. Es sind Doppelathmer, durch Lungen und Kiemen, und leben in den Flüssen heißer Länder, besonders graben sie sich in den Boden der Reisfelder ein. Liefern eine beliebte Speise, daher holten sie die alten leckern Römer weit her. *Helix ampullacea* Linn. in den Reisfeldern Indiens und den dortigen Strömen bildet das Mustere Exemplar. Spix (Test. fluv. Bras.) bildet aus dem Amazonenstrom eine *A. maxima* von 5" Länge und 4 1/4" Breite ab. Die ungenabelte Schale hat allerdings einen helixartigen Habitus.

Fossile Ampullarien werden von den Schriftstellern namentlich im Tertiärgebirge zwar viele erwähnt, allein die meisten gehören zur *Natica*. Nur wenn auf dem Spindelraum der dicke Callus fehlt, so darf man sie wohl mehr zur Ampullaria stellen. *A. Vulcani* Tab. 42 Fig. 9 Brongn. (*Willemetii* Desh.) von Ronca und Grignon. Der letzte Umgang kugelförmig aufgebläht (daher ein Geschlecht *Globulus* daraus gemacht), Nabel ganz verdeckt, Callus nur sehr dünn; sie glänzen übrigens ganz wie *Natica*. Allerliebste kleine Dinge, man möchte sagen die Urtypen jener tertiären, kommen schon im Muschelkalk bei Schwieberdingen tab. 45 fig. 61. Man magt sie wegen ihrer Ähnlichkeit gar nicht besonders zu benennen. *A. pullula* wäre ein guter Name.

*Ampullaria gigas* v. Strombeck (Karstens Archiv 1832 IV pag. 401) aus dem obersten Weißen Jura vom Kahlenberge am Harz und von Kehlheim-Winzer an der Donau. Gegenwärtig zur *Natica* gestellt, indeß ist der Beweis schwer zu liefern. Da die lebenden Ampullarien die Naticen an Größe bedeutend übertreffen, und unser Fossil 7" lang und 5 $\frac{1}{2}$ " dick wird, so spricht das allerdings für Ampullaria. Ein Nabel war zwar vorhanden, aber der Callus sehr dünn, auch muß die Schale, den Steinkernen nach zu schließen, nur dünn gewesen sein. Ob *Natica* oder Ampullaria, jedenfalls ist es eine Muschel, die die lebenden ihres Gleichen weit an Größe übertrifft.

### Dritte Familie.

*Neritaceae*. Die Nabelgegend durch einen dicken Callus gedeckt, wodurch die Mündung halbmondförmig wird, indem der Spindelrand eine gestreckte Linie bildet. Das Gewinde sehr flach. Deckel kalkig oder hornig. Leben im Süß- und Salzwasser. *Navicella* in indischen Flüssen. Ein ausgestorbenes Geschlecht nannte *Sowerby*

*Pileolus* Hütchen. *P. plicatus* Tab. 42 Fig. 6 Sw. (Min. Conch. Tab. 432 Fig. 1—4) aus dem Great-Dolith von Ancliff. Ist fast symmetrisch, wie eine kleine Patella, die Windung kann man kaum wahrnehmen. Oberfläche radial gestreift, Mündung halbmondförmig. *P. radiatus* und *versicostatus* aus dem Coratrag von St. Mihiel weichen nur wenig ab. Im schwäbischen Jura fanden wir sie noch nicht. Eine längliche glatte Species aus dem Pariser Becken *P. neritoides* Desh. Env. Par. 17. 17 ist schon nicht mehr so charakteristisch.

*Neritina* Lmf. lebt im Süßwasser. Mündung halbmondförmig, ein Kalkwulst bedeckt die Nabelgegend, Spindelrand gerade, Außenrand scharfkantig, und innen nicht gezähnt. In den Tropen erreicht *N. rubella* 1" Durchmesser. Unsere einheimische *N. fluviatilis* in klaren Flüssen wird 3—5" groß, und hat farbige Zickzackbänder. Diese sind so haltbar, daß sie sich bei fossilen oftmals wieder finden, z. B. im Paludinenfande und den Fischschiefeln von Unterkirchberg an der Iller und in den überfinterten Exemplaren tab. 45 fig. 45 von Engelswies bei Sigmaringen. Letztere haben zwar am Gewinde sehr gelitten, aber die Farbentüpfel und Zacken sieht man bei allen vortrefflich. Auch H. Fr. Sandberger (Mainz. Beck. 157) hebt mit Nachdruck hervor, daß die Hauptspecies im Mainzer Becken sich durchaus von der lebenden nicht unterscheidet. Wahrhaft brillant und zart aber von wunderbarer Mannigfaltigkeit der Zeichnung ist *N. Gratelupiana* tab. 45 fig. 46 Fer. (Hömes, Moll.

Wien. Ved. I pag. 533) aus dem blauen Tegel. Das Gewinde nähert sich dem kugelförmigen, und fast jedes Stück ist wieder anders gezeichnet mit Schwarz und Weiß, was sich auf dem firnißglänzenden Grunde prachtvoll hervorhebt. Im Thone am Eisenbahndurchschnitt bei Triebitz unweit Landskron in Böhmen liegen sie zu hunderten, und man erkennt da recht lebhaft, wie unwichtig die Farbzeichnungen überhaupt seien. *N. picta* Hörnes l. c. 538 mit eckigem Gewinde ist wohl nur eine Varietät, denn der Zeichnungscharakter bleibt ganz der gleiche. Sogar bei *N. liasina* Palaeontogr. I pag. 110 von Halberstadt fand Hr. Prof. Dunker noch ähnliche Farbzeichnungen. Im ältern Tertiärgebirge finden sie sich viel größer. Die merkwürdigste darunter ist *N. conoidea* Tab. 42 Fig. 13 Umf. Epoch. Nat. 671 aus dem ältern Tertiärgebirge von Soissons, Ronca u. Spindelrand gezähnt, Außenrand aber noch schneidend. Der Kalkwulst zieht sich hinten zum Gewinde hinauf. Innen auf der Spindel findet sich ein tiefer Muskeleindruck, bei Schnecken eine sehr ungewöhnliche Erscheinung. Sie sollen zuweilen  $\frac{1}{2}$  Durchmesser erreichen. Das würde also alles Lebende weit übertreffen.

*Nerita* Umf. heißt der Neritinaähnliche Meeresbewohner, die dickere Schale meist gestreift und der Außenrand innen mit Zähnen oder Furchen versehen. Sie werden auch nicht viel größer, und sind durch Uebergänge mit den Flußbewohnern vermittelt. Linne begriff ursprünglich beide Süßwasser- und Meeresbewohner unter diesem Namen. Lamarck schied sie aus Princip, jetzt werden sie von vielen wieder vereinigt. Im Tertiärgebirge kommt noch das achte Geschlecht vor, wie z. B. *Nerita granulosa* Desh. Env. Par. 19. 13 aus dem Pariser Becken mit dicken Radialrippen. *N. tricarinata* l. c. 19. 9 von Guise-la-Mothe ist kleiner und ungleich rippig. Unsere tab. 45 fig. 51 aus dem Tegel des Rudelsdorfer Eisenbahndurchschnittes bei Landskron ist außerordentlich ähnlich, und findet sich von Hörnes nicht erwähnt. Sie könnte nach dem Entdecker *N. Glockeri* heißen.

*Nerita cancellata* tab. 42 fig. 22 Zieten 32. 9 aus dem Korallenfalle von Ratheim hat allerdings einen ähnlichen Habitus, aber die Rippen sind gegittert, Mündung offener, ein zahnartiger Wulst innen hinten am äußern Mundsaume. Man hat sie wohl zu dem lebenden Geschlechte *Neritopsis* gestellt, woran auch der innere Lippenrand nur durch einen Umschlag gebildet wird. Aus den Steinkernen tab. 42 fig. 21 im Weißen Jura hat Goldfuß (Petref. Germ. 168. 11) eine *Pileopsis jurensis* gemacht! Die seltene *N. sulcosa* Zieten 32. 10, grossus Stahl, von Ratheim hat dagegen die regelrechten Spirallrippen. Sind die Schalen glatt, wie z. B. die *Nerita* aus Dolith und Bergkalk bei Sowerby 463, so gehören sie meist zu den Naticen.

#### Vierte Familie.

*Naticaeae*. Glatte Schalen mit helixartigem Gewinde, einem Nabel, der von einem Callus zum Theil verdeckt wird. Da die Mündung halbmöndförmig ist, so können sie oft nicht von Ampullarien und Neritaceen unterschieden werden. Der Fuß des Thieres bildet ein dünnes Blatt, welches hinten und vorn weit überragt und so die Schale fast ganz bedeckt. Daher hat die Schalenoberfläche immer eigenthümlichen Glanz. Sie sind gedeckelt.

*Natica millepunctata* Tab. 42 Fig. 10 Umf. Lebt noch im Mittel-

Quenstedt, Petrefactent. 2. Aufl.

32

meere, mit gelbbraunen Flecken bedeckt (*stercus muscarum*), die sich bei den fossilen noch gut erhalten haben, und beim Anfeuchten mit Wasser oder Kiesel-feuchtigkeit noch deutlicher hervortreten. Ein großer Nabel mit einem Spiralk-wulst. Die Muschel erreicht über 1" Durchmesser, und ist in der Sub-appenninenformation, im Tegel, bei Korztnica zc. häufig. *N. epiglottina* kleiner, und der Nabel stärker durch einen Kalkwulst verdeckt. Bei der *N. glaucina* Lmk. mit niedriger Spira bedeckt der Kalkwulst bereits den ganzen Nabel, in Indien ist sie unter den lebenden eine der größten, denn sie erreicht 2" Durchmesser, kleiner bleibt sie in der Subappenninenformation. Bei *N. cepacea* Lmk. aus dem Pariser Becken schließt der Callus den Nabel vollständig und fließt noch weit in die Mündung hinein. Dadurch treten Verwandtschaften mit *Helicina* und *Rotella* ein. Von besonderer Pracht und schneeweißem Glanze sind die Species von Grignon, wie *N. patula* Lmk. mit großem Nabel, aber ohne Spiralkwulst, und *N. sigaretina* Lmk. woran sich der Nabel schließt, und die Mündung besonders weit wird. Eine der größten ist *N. crassatina* Desh. aus dem Pariser Becken, die Lamarck, weil sie keinen Nabel hat, zur Ampulla zählte. Bei Weinheim kommen davon Exemplare vor, die schon Schlothheim Petref. pag. 106 als *Helicites ampullaceus* erwähnt, und die wohl an 5" groß wird, weshalb sie Alex. Braun als *gigantea* auszeichnet. Unter den lebenden (Küster Conch. Tab. II. 1) findet sich nichts Analoges. In der Molasse liegen häufige Steinkerne von Naticaarten, sie scheinen sich wegen ihres großen Nabels an *millepunctata* und *epiglottina* anzuschließen.

Naticaarten gehen tief in die alten Formationen hinab: eine kleine genabelte *N. lyrata* Sw. kommt in der obern Kreide von Gosau vor. Wahre ringserhaltene Prachtexemplare von 2" Durchmesser bildet *N. rugosa* Gold-fuß 199. 16 aus dem Kalksande von Mastricht. Die markirten Runzeln verschwinden erst am Ende des letzten Umganges. Im obern Weißen Jura wie z. B. bei Mattheim, Launoy liegen sie mit verkieselter Schale. In den Portlandalken von Bruntrut, des Weisergebirges zc. trifft man ausgezeichnete Steinkerne, ganz von der Form der Natica, zum Theil sehr groß, die sich an die *Ampullaria gigas* anschließen.

*Natica* sp. ind. ungenabelt mit weiter offener Mündung kommt in Menge verkieselt im obern Muschelkalke von Schwieberdingen bei Ludwigsburg vor. Das Gewinde ist zwar sehr niedergedrückt, aber im sonstigen Habitus gleicht sie noch dem ächten typischen Geschlecht. Größer wird *N. Gaillardoti* Goldf. (Petref. Germ.



Fig. 107. Tab. 199 Fig. 7) aus dem obern Buntensandstein von Sulzbach, auch mit niedriger Spira und sehr offener Mündung. Ueber  $\frac{3}{4}$ " Durch-messer. Gänzlich verschieden davon scheint die kleine *N. coartata* ebenfalls



von Schwieberdingen, ungenabelt steigt bei ihr der Mundsaum hoch hinaus, wie bei Ampullarien. Merkwürdig ist ihnen die scheinbar plötzliche Verengung, daran ist aber ohne Zweifel die Ablagerung der Fig. 108. Kieselerde Schuld, die freilich so täuscht, daß man nicht weiß, was gehört davon der Muschel und was der fremden Masse an. Ganz glatt-schalige ungenabelte Naticaarten kommen im Kohlenkalkstein von Bisó, Kildare zc. vor. Darunter sehr verbreitet *N. ampliata* Tab. 42 Fig. 7 Phil. unge-nabelt, glatt, mit sehr weiter Oeffnung. Höchst ähnliche von 2" Durchmesser finden sich im Uebergangskalke zu Conjeprus (Prag), bei Grund am Oberharz.



Klarer als *N. suboosta* Goldf. 198. 22 aus den devonischen Dolomitfanden von **Paffrath** kann das Geschlecht bei lebenden Formen nicht ausgeprägt sein, aber die merkwürdigen sich nach unten gabelnden Rippen unterscheiden sie von allen bekannten.

*Sigaretus* Adans. Lebend, mit ganz deprimirtem Gewinde, Spiralfstreifen auf der Schale, und weit geöffnet, wie ein Seeohr. *S. haliotideus* lebend, im Tegel und jüngern Tertiärgebirge Italiens fossil, bildet den Typus. Dr. Hörnes (Wien. Tertiärb. I. 514) hat sich fest überzeugt, daß die fossile von der lebenden nicht verschieden sei. Etwas mehr weicht schon der Pariser *S. canaliculatus* tab. 45 fig. 47 Sw. 384 ab, das Gewinde ist spitzer, und die Mündung minder weit. Sehr ähnliche Geschlechter kommen bereits im Uebergangsgelände vor. Goldf. (Petref. Germ. Tab. 168 fig. 14) bildet aus der Eifel einen *S. furcatus* ab, unserer Tab. 42 Fig. 8 ist zwar größer, hat aber die ganz ähnliche Schalenzeichnung. Sehr merkwürdig ist daran der durchgehende Nabel. Uebrigens hält es schwer, die Grenze zum *Pileopsis* hin festzustellen.



Fig. 109.j

In den ältern Gebirgen kennt man außerdem zahlreiche Muscheln, welche zwischen Melanien, Ampullarien, Neriten, Naticen etc. allerlei Spielarten bilden, von denen einige der wichtigsten etwa folgende sein mögen:

*Naticella costata* Tab. 42 Fig. 23 Münst. in den sandigen Schieferen des Muschelfalkes der Tyroler und Venetianer Alpen sehr häufig. Daher auch bei St. Cassian, aber nicht in den Aonschichten daselbst. Hat starke Querrippen, nur einen schwachen Nabel, ihr Typus gleicht durchaus der *Natica*. Bildet viele Varietäten.

*Natica bulbiformis* Tab. 42 Fig. 15 Sw. (Geol. Transact. 2 ser. III Tab. 38 Fig. 13), *Buccinites labyrinthicus* Schl. Petrefakt. pag. 129 im jüngern Kreidegebirge der Gofau außerordentlich häufig. Das Gewinde wird zwar schon lang, allein der Callus, welcher die Nabelgegend ganz bedeckt und das bauchige des letzten Umganges erinnert ganz an Naticen. Sehr bezeichnend ist die tiefe Spiralfurche über der Naht, wodurch die Umgänge hinten senkrecht abfallen. Bulbiformen gehen tief in die Formationen hinab, die labyrinthische Furche wird freilich oft nur sehr unbedeutend. Besonders hervorheben will ich davon nur

*Ampullaria angulata* Tab. 42 Fig. 16 Dunker (Palaeont. I Tab. 13 Fig. 4) aus dem untersten Liassandsteine vom Sperlingsberge bei Halberstadt, worin die Muscheln wie tertiäre erhalten sind. Die Kante erhebt sich zwar etwas entfernt von der Naht, doch bleibt die typische Ähnlichkeit. Unser Exemplar gehört zu den kleinen. Im Mey bei Quedlinburg erreichen sie jedoch bereits  $1\frac{1}{2}$ " Durchmesser. Noch übertroffen werden alle von den Exemplaren aus dem untersten Liassandstein (Sandstein von Luxemburg) von Hettange bei Metz, über  $2\frac{3}{4}$ " lang, die Kante tritt außerordentlich stark hervor, nur bei ganz großen verschwindet sie. Bei *A. carinata* Terquem (Mém. Soc. géol. France 2 ser. V tab. 13 fig. 3) von dort mit kurzem Gewinde erreicht der letzte Umgang  $2\frac{1}{2}$ " Dicke. *A. Polops* tab. 45 fig. 59 Drb. 288. 16 aus dem obern Liass von Verpilliere, hat zwar wieder ein längeres Gewinde, aber der letzte Umgang ist durchaus Ampullarienartig, namentlich auch die schwache Ausschweifung am Grunde, in welcher die lange Athemröhre

spielte. Trotzdem nannte sie d'Orbigny *Natica*, eben weil sie zwischen See-  
muscheln liegt. In Schwaben müssen sie noch gefunden werden.

*Buccinum gregarium* Tab. 42 Fig. 20 Schl. Petrefakt. pag. 127  
bildet Schichten im Hauptmuskelschalke besonders von Norddeutschland. Bei  
Rüdersdorf findet man sie noch mit glatter Schale, offenem Nabel und el-  
liptischer Mündung, daher gehören sie am besten zu den *Naticen*.

*Buccinum arcuatum* Tab. 42 Fig. 17 Schl. Petrefakt. pag. 128,  
*Macrocheilus* Phil. Aus dem obern Uebergangsgewirge, besonders von  
Bensberg bei Köln. Werden gegen 3" lang und halb so breit mit vielen  
Spielarten. Am Grunde ein ganz flacher Ausschnitt, daher stellt sie auch  
Goldfuß (Petref. Germ. Tab. 172 Fig. 15) zum lebenden Geschlecht *Buccinum*.  
Indessen bleibt der ganze Habitus sehr *Naticen*artig, mit langer Spira.  
Bei allen Exemplaren hat der Spindelsaum einen ziemlich dicken Callus.  
Tiefer innen zeigt sich eine sehr markirte Spindelsalte, bei manchen ist die  
Schale vor der Naht dick aufgeworfen, besonders im Alter, in der Jugend  
dagegen nie. Man hat viel Species daraus gemacht, die untereinander sehr  
ähnlich bis in den Kohlenkalk hineingehen. Da die Schale sehr dick wird,  
so sehen die Steinkerne wie Schraubenzieher aus, die einen sehr leicht irre  
leiten können. Unter den lebenden zeigt *N. conica* Lmk. von Neuholland  
den ganz gleichen Habitus. Auch Deshayes (Euv. Par. 16, 8) hat eine 5"  
lange und noch nicht 3" breite von Parnes *Ampullaria scalariformis* ge-  
nannt.

### Fünfte Familie.

*Trochoidea*, Kreiselschnecken. Bedeckte Meeresmuscheln von sehr man-  
nigfacher Form, die sich schwer untereinander und auch von vielen der ge-  
nannten und folgenden unterscheiden lassen. Man muß daher manche als  
unbestimmbar zur Seite legen. Selbst die Thiere werden als einander sehr  
ähnlich beschrieben, sie haben zwei Fühler, an deren äußerer Basis zwei ge-  
stielte Augen sitzen.

*Turritella* Lmk. mit sehr langem Gewinde, was sich meist durch er-  
habene Querstreifen (Spiralstreifen) auszeichnet. Ungenabelt. Der Spindel-  
saum nicht vollständig. An der Spitze findet man viele Querscheidewände,  
daher sind die Steinkerne kürzer, und weil die Schale, welche die Umgänge  
von einander trennt, sehr dick wird, so liegen die Kernumgänge sehr frei.  
Zwischen die Scheidewände setzt sich bei fossilen häufig Kalkspath, daher kommt  
die große Zerbrechlichkeit der Spitze. Zahl der Species außerordentlich groß,  
sie stehen dabei einander so nahe, daß eine sichere Bestimmung häufig un-  
möglich bleibt. In der Subappeninenformation ist besonders *T. tricarinata*  
und *vermicularis* häufig. Sie kommen ähnlich in der Molasse von St.  
Gallen vor, allein bei diesen fällt die Schale wie Mehl ab, aber dann tritt  
ein prächtiger Kern von Kalkspath heraus, der einem Fortzieher gleicht.  
Walch hat solche Kerne sehr kurzwindiger Species von Weddersleben tab. 45  
fig. 52 bei Quedlinburg aus den Mergeln (des obern Quader?) abgebildet,  
wo auffallende Sachen dieser Art vorkommen. Sie haben nicht mehr als  
4 Umgänge, und verdünnen sich unten ganz plötzlich mit glatt rundlicher Spitze.  
Es liefert das einen vollständigen Abguß des Thieres. Man könnte sie dar-  
nach *Turr. cochlea* nennen. Doch scheint die Mannigfaltigkeit außerordentlich,

denn die größten Schalen erreichen bei  $2\frac{1}{2}$ " Länge schon  $1\frac{1}{4}$ " Dicke. Zieten 68. 4 nannte eine in der Molasse von Ermingen häufige *T. terebra*, die von *tricarinata* sich nicht weit entfernt, jedenfalls der Lamarck'schen *terebra* viel weniger gleicht. H. Hörnes stellt sie zur *T. turris* Bast. (Epoch. Nat. pag. 736), die im jüngern Tertiärgebirge überall in ungeheurer Menge vorkommt, begleitet von *T. Archimedis* Hörnes foss. Moll. Wien. I. 424, welche sich über der Naht durch zwei starke Spiralarippen auszeichnet, und ganz überdeckt ist von feinen Spiralarstreifen. Unter den Parisern zeichnet sich *T. carinifera* pag. 479 durch die Flachheit ihrer Umgänge aus, sie wird  $\frac{1}{2}$ " lang, aber schon bei Individuen von nur 4" Länge reichen die Kammern bis zur Hälfte der Windung hinauf. Sie ist genau über der letzten Scheidewand angebohrt, als wenn der Feind die verwundbare Stelle gewußt hätte. *T. sulcata*,  $\frac{5}{14}$ " lang  $\frac{1}{2}$ " dick mit erhabenen gleichartigen Spiralarstreifen bildet eine der bezeichnendsten Species des Grobkalkes. Bei Bordeaux kommt eine *Turritella* vor, welche vorn an der Mündung einen tiefen Ausschnitt hat, den man an der Biegung der Anwachsstreifen leicht erkennt. DeFrance machte daraus ein Geschlecht *Proto*. In den ältern Formationen ist nun freilich vieles *Turritella* genannt, was, wenn es Schale hätte, sich nicht als solche erweisen würde. Doch kommen tief hinab ausgezeichnete Normalformen vor. Im Quader findet sich *T. multistriata* Reuß mit ausgezeichneter Spiralarstreifung, 6—8 Streifen. Sie hat viele Namen bekommen. Am Salzberge bei Quedlinburg schlägt sich der äußere Mundsaum ein wenig um. *T. granulata* Sw. 561. 1 kommt haufenweis vertieft im Grünsand von Blackdown. Die Granulation der Spiralarippen ist übrigens kaum bemerklich. Im Jura kommen mehrere entschiedene vor, obgleich Orbigny (Palaeont. franc. Terr. jur. II. 28) keiner einzigen erwähnt. Man sehe nur *T. opalini* tab. 42 Fig. 30 aus dem Opalinuston des Braunen Jura  $\alpha$  von Boll. Sie ist zwar klein, aber hat dennoch auf den letzten Umgängen 7—9 gleichartige Spiralarstreifen. Graf Keyserling (Beobacht. Tab. 18 Fig. 26) zeichnet eine *T. Petschorae* aus, die auffallende Ähnlichkeit hat. *T. Zinkenii* Tab. 42 Fig. 29 Dunfer (Palaeont. I Tab. 13 Fig. 1—3) bildet sie vom Sperlingsberge als *Melania* ab, allein wegen der Spiralarstreifen würde ich sie lieber hierhinstellen. In Steinkernen findet sie sich häufig im untersten Lias  $\alpha$  (Göppingen), auf deren Abdrücken man die Streifung noch gut erkennt. Fehlen die Abdrücke, so bleibt man gewöhnlich rathlos. Solcher Sachen, besonders kleiner, gibt es gar viel. Im Lias erwähne ich nur noch der *T. Zietenii* Tab. 42 Fig. 28 mit sehr schiefen Umgängen und elliptischer Mundöffnung. Sie wird öfter mehrere Zoll lang, hat keine Spiralarstreifen, doch erheben sich quer dagegen schon Wülste. Reichen vom Lias  $\gamma$  bis  $\zeta$ . Typen dieser Art gehen bis ins Uebergangsgebirge hinab, so zeichnet Goldfuß (Petref. Germ. Tab. 195 Fig. 11) eine *T. absoluta* aus der Eifel, deren Kerne viel Ähnlichkeit mit der liasischen haben.

*Turritella scalata* aus dem Hauptmuschelkalk von Quersfurth und Rüdersdorf, in Süddeutschland selten. Eine viel genannte und leicht erkennbare Muschel, welche Walch (Merkwürb. II Tab. 108 Fig. 1) und ältere gut abbilden, Schröter bereits *Strombites scalatus*, Goldfuß (Petref. Germ. Tab. 196 Fig. 14) *T. obliterata* nennen. Sie wird über 4" lang. Die Schale ist so glatt wie die Steinkerne, auf dem Rücken ganz flach. Eine *Turritella* mag es wohl nicht sein. Seebach und andere nennen sie *Turbonilla* pag. 494.

Etwas Aehnliches kommt schon im gelben Keuper sandstein von Nürtingen vor (Jura pag. 30). Verwandte kleine liegen ziemlich zahlreich im Muschelkaffe von Schwieberdingen, neben Schneckenhäuser mit markirten Spiralstreifen, die man *Turb. striata* nennen könnte. Freilich variiren sie sehr, namentlich im Ansehen des letzten Umganges. Aber einen Kanal scheinen sie an der Basis nicht zu haben, eben so wenig einen Pleurotomarienartigen Ausschnitt, dennoch glaube ich, daß sie mit



Fig. 110. *Pleurotomaria sulcata* S. v. Alberti Ueberbl. Trias pag. 165 übereinstimmen.

*Scalaria* Umf. Wendeltreppe. Mundsaum rings ganz, die äußern Umgänge frei und rund, der äußere Rand schlägt sich zu einem starken Wulst um, welcher stehen bleibt und markirte Rippen bildet. Die ächte Wendeltreppe von Ceylon war früher außerordentlich kostbar; die unächte (*Sc. clathrus*) im Mittelmeer hat ebenfalls noch die treppenförmigen Rippen sehr deutlich. Diese kommt in Italien (*similis* Vast.) und im Tegel (*clathratala*) auch fossil vor. Bei *Sc. scaberrima* von Tortonese und Wien stehen die Wülste ganz gedrängt. Ausgezeichnet zeigen sie sich noch im Pariser Becken (*crispa* Umf.). Häufig sind sie übrigens nicht. Unterhalb des Tertiärgebirges werden zwar noch angeführt, allein dieselben entfernen sich doch wesentlich von der Musterform, ihre Rippen gleichen mehr Wülsten, und erreichen nicht mehr das Treppenartige: so die *Species* aus der Kreideformation. Indes die Form der Umgänge mahnt nicht selten auffallend an Wendeltreppen: *Scalaria lasica* Tab. 42 Fig. 27 aus dem mittlern Lias hat ganz den Typus, die Riesterne zeigen noch Rippung, und auf der Schale scheinen gedrängte Lamellen quer gegen die Umgänge gestanden zu haben. Im Sandsteine des Lias  $\alpha$  und selbst in den Steinmergeln des Keuper kommen kleine Formen mit noch freieren Umgängen vor. Tab. 42 Fig. 18 ist eine kleine *Scalaria impressae* aus dem Weißen Jura  $\alpha$ ; *Scalaria ornati* Tab. 42 Fig. 19 aus dem Ornatenthon von Gammelshausen, kaum 2'' lang zählt doch schon 10 Umgänge mit Sicherheit. So ließe sich noch viel unterscheiden, wenn es der Mühe werth wäre.

*Turbo* und *Trochus* sind zwei Untergeschlechter, die in einander vollkommen übergehen. Sie haben ein kreiselförmiges Gehäuse: bei *Turbo* ist der Rücken bombirt, die Naht liegt folglich vertieft; bei *Trochus* (Kreiselschnecke) liegt Naht und Rückenlinie in einer Ebene, sie bilden daher einen vollständigen Kreis. Perlmutteruschale. Einige haben einen kalkigen sehr starken Deckel, andere einen hornigen. *Delphinula* ist ein *Turbo* mit Nabel und rings geschlossenem Mundsaum, insofern *Scalarien*artig. *Phasianella* hat glatte schön gefärbte Schalen mit bombirten Umgängen und eiförmigem Mundsaum. Dickkalkige Deckel. Ihr Gewinde ist kurz, wodurch sie sich von den langen Spiren der *Chemnitzia*, *Loxonema* und *Holopella* unterscheidet. S. Hörnes (Denkschr. Wien. Akad. IX. 35) hat alle vier aus den Hallstätter Kalken nebeneinander gestellt. *Holopella* M'Con ( $\sigma\tau\eta$  Mündung) mit ganzem Mundsaume (*Peritrem*) und auffallender Rundung der Umgänge. *Loxonema* Phil. ( $\lambda\omicron\gamma\acute{o}\varsigma$  schief,  $\nu\eta\mu\alpha$  Faden) im alten Gebirge mit fadenförmigen Streifen, namentlich unter der Naht, wo die Umgänge sich ein wenig decken. Endlich *Chemnitzia* Orb. die Melanien des Salzwassers, die übrigens Philippi mit Risso's *Turbonilla* identificirt. *Littorina* mit elliptischer Mündung und hornigem Deckel, Umgänge rund, aber die Nähte nicht so tief als bei Pha-

sianellen. Bezeichnen besonders Rüstenbildungen. Rissoa hat dieselbe Form, aber ist sehr klein. *Monodonta* Trochusartig, aber mit einem Zahn am Spindelsaum, wie die kleine geperlte *M. Araonis* tab. 45 fig. 53 vom Muschelberge bei Nikolsburg zeigt, ihr Nabel liegt frei da, und die Innenseite des äußern Mundsaumes zeigt eine deutliche Knotenreihe. *Rotella* niedergedrückt Trochusartig, aber dünnshalig, der Nabel mit einem dicken Callus bedeckt. *Solarium* die niedergedrückte *Spira* hat einen weiten Nabel. Alle die genannten Geschlechter leben, kommen meist auch fossil bis in die ältesten Formationen vor.

Das Tertiärgebirge hat die dem lebenden entsprechendsten Trochus- und Turboarten. *Turbo rugosus* tab. 45 fig. 43 Pinn. eine der gemeinsten im Mittelmeer und dem jüngern Tertiärgebirge. Die jungen haben auf dem Rücken Stacheln, welche aber bald in den knotigen Wülsten verschwinden. Die häufig gefundenen Deckel zeigen außen ein Spiralgewinde, innen einen dicken glatten Callus. Alles ein Beweis, wie im Ganzen die Lebende mit der fossilen gut stimmt. *Trochus agglutinans* Emf. ein kurzer Kreisel, welcher sich mit Muscheln und Steinen bedeckt, welche auf seiner äußern Schale festleben und sie verstärken. Montfort hat alle unter *Phorus*, Fischer unter *Xenophora* begriffen. Man findet sie im atlantischen Ocean, in der Subappenninenformation und selbst im Grobkalke nur wenig verändert, sogar die Sternkerne der Subalpinenformation am Kressenberge zeigen noch das Merkmal unverkennbar. Nilson führt einen *Trochus onustus* noch aus der schwedischen Kreide an, dies ist bis jetzt der älteste. Denn im Jura kennt man solche nicht mehr.

Die Kreideformation hat zwar manchen Turbiniten, allein die weit genabelten *Salarium*artigen sind bei weitem gewöhnlicher.

Im Jura muß man sie vorsichtig von *Pleurotomaria* trennen, was bei den vielen Steinkernen Schwierigkeiten macht: *Turbo tegulatus* Tab. 42 Fig. 26 Goldf. (Petref. Germ. Tab. 195 Fig. 1) vertieft von Nattheim. Die Mündung vollständig, spielt insofern zur *Delphinula* hinüber; geschuppte Rippen, von denen sich die mittlere durch Größe auszeichnet. *Delphinula funata* Tab. 42 Fig. 24 Goldf. l. c. 191. 11 von Nattheim schließt sich eng durch die Art der Streifung an, die *Spira* ist niedriger, die Mündung ganz, die geschuppten Streifen gleichen einander. Manche bekommen knotige Wülste. *Turbo ranellatus* Tab. 42 Fig. 25 von Nattheim hat zwei Reihen Längswülste, wie *Ranella*, aber am Grunde durchaus keinen Kanal. Die Trochus sind verdächtig, denn man kann daran den *Pleurotomarienauschnitt* leicht übersehen. *Trochus monilitectus* Tab. 42 Fig. 38 Phillips (Geol. York. I Tab. 9 Fig. 33) ist ein kleiner ausgezeichnete Kreisel des mittlern braunen Jura. Er hat zwei durch schiefe Linien verbundene Hauptknotenreihen. In den Impressathonen liegt ein ähnlicher mit drei gleichen Knotenreihen. Man muß sich übrigens hüten, sie nicht mit *Turbo ornatus* Tab. 42 Fig. 36 Sw. (Miner. Conch. Tab. 240 Fig. 1) aus dem Braunen Jura  $\delta$  zu verwechseln, diese werden größer, haben schuppige Spirallinien, und ganz die Mündung von *Littorina*. In England, Deutschland und Frankreich sehr verbreitet, aber in zu viele Species zerfallen. Noch näher steht *Trochus duplicatus* Tab. 42 Fig. 37 Sw. aus der *Torulofussschicht* des Braunen Jura  $\alpha$ . An der Basis ragt die Mündung weit hinaus, wie bei *Turbo*, das Gewinde bildet aber einen Kreisel, auf der Kante des Kreisels erhebt

sich eine zweiknotige Linie. Es gibt übrigens viele geperkte Spielarten, die alle einem Lager angehören. Ueber der Jurensschicht bei Uhrweiler im Elsaß kommt er zu Tausenden vor, seltener bei Banz und in Schwaben. Begleiter sind die schlankern *Turbo subangulatus* Goldf. mit einer erhabenen Kante auf den Umgängen des Gewindes, und *Turbo capitaneus* Goldf. mit zwei solchen. *Turbo cyclostoma* Tab. 42 Fig. 35 Ziet. aus dem mittlern Lias, besonders schön im Lias  $\delta$ , hat ganz die Form der lebenden *Cyclostoma*, selbst die feinen Spiralfstreifen. Sehr dünnshalig. Variirt aber stark. Der kleine mitvorkommende *Turbo heliciformis* Tab. 42 Fig. 39 Ziet. mit zwei Kanten und Wülsten ist dagegen nur Brut von *Pleurotomaria*. *Trochus glaber* Tab. 42 Fig. 34 Dunk. im mittlern Lias, ein kleiner ausgezeichnet ungenabelter Kreisler und durchaus glatt. Die Rieskerne sind weit genabelt, finden sich in Schwaben nur klein, in Norddeutschland und Frankreich werden sie größer. *Tr. Schübleri* Ziet. 34. 5 ist zwar auch glatt, hat aber hinter der Naht eine Kante, was sich freilich an Steinkernen nicht beurtheilen läßt. Auch *Trochus subsulcatus* Goldf. (Petref. Germ. Tab. 179 Fig. 13) steht sehr nahe, allein dieser hat eine sehr feine Kante über der Naht, und liegt am Donau-Mainkanal in der Torulosussschicht des Braunen Jura  $\alpha$ . *Turbo angulati* Tab. 42 Fig. 32 aus dem Lias sandsteine des *Ammonitis angulatus* von Fetzange bei Metz wird über  $1\frac{1}{2}$ " lang, und gleicht durch Knotung und weitvortretende Basis der typischen *Littorina*, *S. Terquem* hat sie daher später als *L. clathrata* abgebildet. Auch das Uebergangsgebirge birgt noch Normalformen, so *Turbo armatus* Goldfuß (Petref. Germ. Tab. 192 Fig. 2) aus der Eifel, wird  $\frac{5}{4}$ " lang und breit, und gleicht durch seine weit vorspringende Basis durchaus noch dem lebenden Geschlecht. Nicht minder der feingestreifte *Trochus billex* aus den Silurischen Schichten von Cincinnati am Ohio. Hall nannte die *Turbo* des Trentonkaltes *Holopea*.

**Links gewundene Turbiniten (Sinistrorsi)** machte Sowerby 219. 1 zuerst als *Cirrus nodosus* aus dem Untern Dolith von Dundry bekannt. Orbigny 332. 9 fügte dazu einen knotigen *Turbo calisto* von Luc aus dem Großoolith. Auch in unserm Weißen Jura tab. 45 fig. 41 liegen solche Dinge versteckt. Die schönsten kommen jedoch im französischen Lias vor: *Turbo Bertheloti* Orb: 328. 7 aus den Eisenerzen von Bepilliere mit einer markirten Knotenreihe und engem Nabel; bei Fontaine Etoupefour hat *S. Deslongchamps* zwei entdeckt, einen glatten und einen knotigen tab. 45 fig. 40, letzterer mit weitem Nabel und runder Mündung, das letzte Gewinde tritt plötzlich wie bei den englischen hinaus. Ich würde ihn *Cirrus Deslongchampsii* nennen. Jedenfalls bilden sie eine geschlossene Abtheilung.

*Solarium* zeichnet sich durch weiten Nabel und kantige Umgänge aus. Im Tertiargebirge kommen noch ganz die lebenden Typen vor, werden aber selten über 1" im Querdurchmesser, während die schöne indische *S. perspectivum* wohl doppelt so groß wird. Dagegen liegen in der Kreideformation Formen, welche diese tropischen noch um ein Gutes an Größe übertreffen. Freilich nehmen sie schon ein ganz anderes Aussehen an, dabei trifft man sie fast nur als Steinkerne, mit niedriger Mündung und weitem Nabel, woraus Sowerby ein Geschlecht *Cirrus* machte. Ein Theil derselben gehört davon jedoch zur *Pleurotomaria*. *Cirrus depressus* Sw. (Min. Conch. Tab. 18 Fig. 11) in der obern Kreide außerordentlich verbreitet (*Trochus*, *Pleuro-*

tomaria, Solarium genannt) erreicht zuweilen gegen 3" Querdurchmesser, und hat einfache Spiralfstreifen, die man aber nicht immer auf den Kernen sieht. Im Gault der Perte du Rhône kommen ganze Schaaren von Steinkernen vor, einer der seltnern heißt *Trochus Rhodani* Brongn. (Cuv. Oss. foss. II. 2 Tab. 9 Fig. 8), der dem depressus sehr gleicht, Pictet (Desc. Moll. Tab. 24 Fig. 1) bildet ihn mit großer Deutlichkeit nach d'Orbigny's Manier als *Pleurotomaria* ab. *Trochus cirroides* Brongn. l. c. 9. 9 hat dagegen Knoten, dünne Schale, daher macht Pictet ein Solarium daraus. Die Steinkerne haben in der Jugend eine Rückenfalte, welche im Alter verschwindet. Pictet spaltete ihn wohl in zu viele Species. Selbst der kreiselförmige *Tr. gurgitis* Brongn. l. c. 9. 7 von da soll nach Pictet das Solarium conoidum Sw. sein. Auch im Jura kommen Kerne vor, welche dem Cirrus der Kreide außerordentlich gleichen, allein eine scharfe Bestimmung ist nicht möglich. Im Braunen Jura  $\beta$  von Valen erreichen sie sogar über 4" Querdurchmesser. Solche Sachen gehen bis in die untersten Niaschichten hinab.

*Solarium bifrons* Tab. 42 Fig. 33 Emf. (Bifrontia Desh.) aus dem Grobkalk des Pariser Beckens hat ein flacheingedrücktes Gewinde und einem treppenförmigen Nabel. Die Rückenfalte steht stark hervor. Es bildet insofern einen eigenthümlichen Typus, der sich bereits im *Helicites obvallatus* Wahl. (qualterius Schl.) aus den Baginatentalken des ältesten Uebergangsgewirges von Schweden und Rußland zeigt; der treppenförmige Nabel, die markirte Rückenfalte bleiben, nur tritt das Gewinde ganz flach convex statt concav hinaus. H. Pander gab ihm daher schon den Namen Solarium Petropolitanum. Gewöhnlich nennt man ihn Euomphalus. Er kann gegen 2" Querdurchmesser erreichen. Eine wichtige Muschel. Euomphalus Bronnii Goldf. aus der Eifel steht ihm nahe. Hier gehört auch eine Muschel hin, welche sich im mittlern Nias von Fontaine Etooupefour südlich Caen findet. Man könnte sie *Solarium inversum* Tab. 42 Fig. 31 nennen, denn sie ist links gewunden. Orbigny (Terr. Jur. pag. 310) nannte sie später *Straparollus sinister*, ein Geschlechtsname von Montfort für Euomphalus gebraucht. Im übrigen aber steht wie bei bifrons das Gewinde kaum hervor, der Nabel breit und zu jeder Seite der Umgänge steht eine knotige Kante, so daß man die Schalen mit unsymmetrischen Ammoniten verwechseln könnte. *Discohelix calculiformis* Palaeontogr. I pag. 132 wurde von H. Dunker im mittlern Nias vom Heinberge bei Göttingen gefunden. Ganz vortrefflich bekam ich ihn vom H. Graf Bismark aus der Gegend von Thurnau tab. 45 fig. 63. Glatzfalig, fast symmetrisch und kantig zu beiden Seiten des Rückens, gleicht er vollkommen einem Damenbrettstein, wie der Euomphalus orbis Reuß Palaeont. III. 113 vom Hierlay bei Hallstadt. Als Seltenheit kommt ein kleiner *Discohelix* im Nias  $\alpha$  (Kupferfels) bei Göttingen vor, und Moore (Quart. Journ. 1861 pag. 511) gibt eine schlechte Abbildung von „*Straparolus Suessii*“ aus den „Rhaetic beds“ von Ilminster. Im Bergkalk schließt sich Euomphalus tabulatus Phill. mit seiner markirten Kante zu jeder Seite eng an. *Platystoma Suessi* Hörnes (Denkschr. Wien. Akad. IX. 44) aus den Hallstätter Kalken bildet Scheibchen von 0,012 Durchmesser, woran die runde Mündung sich plötzlich nach unten abbiegt. *Euomphalus radiatus* Tab. 42 Fig. 42 Goldf. aus der Eifel, hat ganz den gleichen typischen Bau, und ist ebenfalls links gewunden, die Spira schön gestreift und flach eingedrückt. So gruppiren sich Sachen aus verschiedenen Formationen öfter recht gut.

*Euomphalus* nannte Sowerby eine weitmabelige Schnecke des Kohlenkaltes und Uebergangsgebirges. Die Umgänge drücken sich nur wenig fest aneinander, die Mündung ist daher meist ganz wie bei *Daphinula*. *Eu. priscus* Tab. 42 Fig. 41 Schl. aus dem Kohlenkalkstein, fast drehrund, die dicke Schale hat nur concentrische Anwachsstreifen, häufig verdrückt. Sie erreichen  $2\frac{1}{2}$ " Querdurchmesser. Manchmal liegen die Umgänge fast in einer Ebene, sie entfernen sich sogar von einander, so daß man zwischen ihnen durchsehen kann. Wie das bei allen Schnecken leicht eintritt, die sich nur wenig auf die vorhergehenden Umgänge stützen. Besondere Geschlechter darf man daraus nicht gleich machen. *Eu. catillus* Sw. (Min. Conch. Tab. 45 Fig. 3 u. 4) aus dem englischen und irischen Kohlenkalkstein hat links und rechts eine Kante, wodurch die Mündung schief fünffseitig wird (pentagonalis). Die Nabelkante (linke) verliert sich im Alter, die schärfere Rückenante deutet jedoch schon einen flachen Ausschnitt an. Erreicht über 3" im Querdurchmesser. *Eu. Goldfussii* Bern. (Goldf. Petr. Germ. 190. 2) aus der Eifel bildet Scheiben wie ein Ammonit, ist aber nur auf einer Seite geknotet. *Eu. rugosus* Sw. 52. 2 aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Dudley hat schuppige Anwachsstreifen, über welchen sich Spiralstreifen erheben. Ganz besonders zierlich auf dem Rücken geflügelt ist *Eu. alatus* tab. 45 fig. 64 Wahlb. von Gothland. Die Mündung darunter nur klein mit einer schmalen Ausbuchtung zum Rücken hin. Der glatte Nabel mit seinen zarten Anwachsstreifen liegt offen da. *Eu. sculptus* Tab. 43 Fig. 1 Barr. aus dem weißen Uebergangskalke von Conjeprus bei Prag hat wieder Spiralstreifen, die Umgänge bleiben hier schon nicht mehr aneinander. Bei *Eu. circinalis* Goldf. Petr. Germ. 189. 6 aus der Eifel gehen die Umgänge schnirkelförmig auseinander, und doch scheint es nichts weiter als eine Abänderung des *E. Bronnii* zu sein. Hisinger hat daraus ein besonderes Geschlecht *Centrifugus* gemacht. Am schönsten kann man die Sache wohl an *Tuba spinosa* Tab. 43 Fig. 2 Barr. aus dem weißen Uebergangskalke von Conjeprus beobachten, deren Spiralstreifen mit einzelnen Stacheln geschmückt sind. Einige Exemplare sind geschlossen, andere öffnen sich, und werden entweder stark excentrisch oder fast concentrisch, so daß man sie für Vituiten halten könnte.

### *Pleurotomaria, Schizostoma, Bellerophon*

haben am Außenrande einen schmalen öfter sehr tiefen Einschnitt. Bei der lebenden *Pleurotoma* findet man einen ähnlichen aber flacher gebuchteten, und bei ihr ist der Mantel in gleicher Weise ausge schnitten, wodurch das Athmen und der Auswurf des Rothes wesentlich erleichtert wird. Auch an *Haliotis* kann man erinnern, aber diese hat statt des Spaltes einzelne runde Löcher. Bei fossilen Muscheln erhielt sich der Spalt zwar selten, weil die Schale in dieser Gegend dünner gar leicht zerbricht, allein die Anwachsstreifen geben gewöhnlich noch genügenden Aufschluß. Freilich finden von den ungespaltenen bis zu den tiefgespaltenen soviel Uebergänge statt, daß die Schärfe der Bestimmung dadurch sehr verkümmert wird, indessen in den extremsten Formen liefert das Kennzeichen ein treffliches Beispiel für die Verschiedenheit alter Muscheln von lebenden. Denn ihre Schalenform weicht durchaus nicht wesentlich von der der Trochoiden ab, und häufig kann man die ganz entsprechenden Analoga finden, an welche sie sich reihen.



Im Sande der canarischen Inseln wurde eine *Scissurella Bertheloti* Orb. gefunden, aber nur  $\frac{1}{4}$  Millimeter hoch, und  $\frac{1}{2}$  breit! Vergrößert gleicht ihr Habitus allerdings einer *Pleurotomaria ornata*, aber von solcher unbedeutenden Größe! Später fand sich auch das Thier der kleinen *Sc. crispata* tab. 45 fig. 42 bei Hammerfest, es hat wie die Trochoiden seitliche Cirren an dem Fuße. Immerhin könnten solche Dingerchen noch die Brut irgend einer bekannten Muschel sein. Hier würde sich dann auch zeigen, daß bei fossilen ein Organ blieb, was bei lebenden nur vorüberging.

*Schizostoma* hat Bronn die Spaltschnecken des Uebergangsgebirges genannt. *Sch. delphinularis* Tab. 43 Fig. 3 Schf. liegt im obern Uebergangsgebirge von Passrath. Sie hat durchaus die Kennzeichen des Euomphalus, aber auf dem Rücken zwei Kanten, zwischen welchen die Anwachsstreifen sich flach einbiegen. Treten die Kanten näher zusammen und wird dadurch das Band schmaler, so nimmt auch der Schlitze an Tiefe zu, so *Helix carinata* Sw. (Min. Conch. Tab. 16 Fig. 1) aus dem Kohlenkalk, ganz vom Habitus der *Natica*, aber mit diesem Bande. Da nun *Natica*arten ohne Schlitze im ältern Gebirge eine so wichtige Rolle spielen, so weiß man nicht, soll man sie bei *Natica* lassen oder zur *Schizostoma* stellen.

*Bellerophon* nannte Montfort eine symmetrisch gewundene Schale, mit einem Schlitze auf der Rückenlinie und mit einem dicken Callus auf der Bauchseite, welcher die Anwachsstreifen der innern Umgänge bedeckt. Die Schalen sind außerordentlich dick, wie die Küstenbewohnender Muscheln, daher kann es kein Cephalopode sein, aber ebensowenig ein pelagischer Heteropode, selbst wenn die Analogie des Rückenpaltes mit *Pleurotomarien* nicht so schlagende Verwandtschaft darböte. *Bellerophon costatus* Tab. 43 Fig. 4 Sw. Im Kohlenkalkstein eine Hauptleitmuschel, aus der viele Varietäten zu *Species* erhoben sind. Der Konink malt den Rückenpalt sehr tief ab, allein man sieht selten etwas anderes als die gedrängten Anwachsstreifen im Band. Der Nabel wird durch einen Lappen des Callus bedeckt. Drei Viertel des letzten Umganges zeigen nichts vom Callus, und da treten dann die Anwachsstreifen stark hervor. Die große Aehnlichkeit der *Bellerophonenspecies* im Kohlenkalkstein untereinander fällt sehr auf. Bei *Vise* erreichen sie die Größe einer Faust, und dann ist ihre Schale mehrere Linien dick. Im Bergkalk von *Tournay* kann man sie gleich *Tertiärmuscheln* rings reinigen, wie obiger Holzschnitt des *B. bicaronus* zeigt. Auch das Uebergangsgebirge hat seine Repräsentanten in allen Abtheilungen bis zu den *Vaginatenkalken* von Petersburg hinab. Darunter der *B. macrostoma* (F. Römer, Rhein. Ueb. Tab. 2 Fig. 6) aus der Grauwacke von Unkel, dessen Mündung sich wie bei einer *Trompete* erweitert.

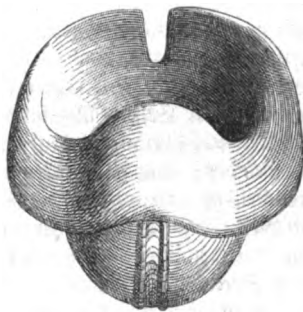


Fig. 111.

*Porcellia* nannte *Leveillé* ein Geschlecht, dessen letzter Umgang zwar symmetrisch erscheint, aber im breiten Nabel steckt entschieden ein rechtes Gewinde. Auf dem Rücken ist ein schmaler Schlitze, wie bei *Siliquaria*, so schmal, daß man nicht recht weiß, wie weit er offen stehe. *P. Puzosi* tab. 45 fig. 62 aus dem Bergkalk von *Tournay* mit knotigen Seiten. Ueber das

Ganze gehen höchst zierlich geperkte Spiralfstreifen weg. Herr F. Römer (Lethaea II. 445) meint daher, daß auch Schlothheim's Ammonites primordialis aus den devonischen Kalken von Grund auf dem Oberharz hierher gehöre.

*Pleurotomaria* DeFrance, Trochoiden mit gespaltenem Mundsaum, die am schönsten im Jura sich vorfinden, aber auch der Kreide und den Vorjura'ssischen Formationen nicht fehlen. In Westindien soll noch eine *Pl. Quoyana* leben. Ihr Formenreichthum ist so außerordentlich, daß ich nur das Allerwichtigste davon aufführen kann. Uebrigens wird die Größe des Spaltes, von der man sich nur äußerst selten überzeugen kann, in Zeichnungen häufig übertrieben. Die tiefste im Lias

*Helicina polita* Tab. 43 Fig. 5 Sw. 285, *Pleurotomaria rotellaeformis* Dunk. Palaeont. I. 111, gehört den mittlern Schichten des Lias  $\alpha$  an. Der den Nabel bedeckende Callus und die niedrige Spira stimmt gut mit *Helicina*, oder besser *Rotella*. Allein die glatte Schale hat ein ausgezeichnetes Band für einen Schlit in der Rückenfante. Die gleiche *H. coepa* Desl. von Hettange wird  $1\frac{1}{2}$  Zoll breit. *Hel. expansa* Tab. 43 Fig. 6 Sw. 273. 1 aus Lias  $\delta$  hat feine Spiralfstreifen, aber in der Rückenfante die gleiche Biegung der Anwachsstreifen. Goldfuß nennt sie *Rotella*. Nach Hrn. Stoliczka (Eigb. Wien. Ab. XLIII. 185) häufig am Hierlaz bei Hallstadt. *Pleurotomaria radians* Münst. von St. Cassian gehört zu dem gleichen Typus, hat aber keinen Callus auf dem Nabel. Dagegen hat die merkwürdige *Rotella heliciformis* aus dem obern Uebergangsgewirge von Passrath den Callus auf dem Nabel, aber es fehlt der Schlit. So verketten sich die Formen durcheinander.

*Trochus anglicus* Sw. 142 eine viel genannte Muschel des Lias, mit zierlichen Spiralfstreifen, die mehr oder weniger zu Knoten sich erheben. In der Mitte des Rückens verläuft ein Band, wo die Anwachsringe einen tiefen Ausschnitt machen, daher ein Muster für *Pleurotomaria*. Ich würde *Pl. anglica*  $\alpha$  aus den Arietentalken von *Pl. anglica*  $\delta$  (amalthei Jura pag. 191, *tuberculosa* Ziet. 35. 3) aus den Amaltheenthonen unterscheiden. Letztere findet man öfter mit außerordentlich schönen Zeichnungen, erstere dagegen bildet immer nur unförmliche Steinkerne. Ihre Basis kann 5" breit werden. Im Numismalmergel haben sie gewöhnlich durch Verkiesung gelitten, der kleine *Turbo heliciformis* Tab. 42 Fig. 39 Zieten 33. 3 bildet wahrscheinlich die Spitze von solchen. *Pl. zonata* Goldfuß (Petref. Germ. Tab. 186 Fig. 2) aus den Jurensmergeln, glatte Kerne, auf denen man aber noch durch zwei Linien das Band des Schlitzes ausgedrückt sieht. Sie ist der *Pl. fasciata* Sw. 220. 1 sehr ähnlich, diese gehört aber dem mittlern Braunen Jura von Dundry an, und bildet den Ausgang vieler Varietäten, die in ausgezeichneter Vollkommenheit bei Moutiers vorkommen, von Deslongchamps besonders unter *Pl. gyrocycla* und *gyroplata* begriffen sind. Die Verschiedenheit liegt hauptsächlich im Winkel des Regels. Ganz dieselbe Mannigfaltigkeit wiederholt sich bei der mitvorkommenden *Pl. conoidea* Tab. 43 Fig. 8 Desf. Ein Muster von Regelform, der Spalt war hier besonders tief, hinter der Naht stehen Knoten. In Deutschland findet man ihre Normalform selten. Die ähnliche *Pl. Bessina* Drb. 376 hat Basis zur Höhe wie 3": 2". Sie schließt sich an *Pl. macrocephalus* Jura pag. 486 an. Noch flacher ist *Pl. ornata* Tab. 43 Fig. 7 Desf., *granulata* Sw., im Braunen Jura  $\delta$

wichtiger und zahlreicher Typus. Spira stark niedergedrückt, Nabel frei, und ein glattes Band für den Ausschnitt, aber den Ausschnitt selbst sieht man bei schwäbischen selten, Jura tab. 65 fig. 17, wohl aber bei französischen. Die Steinkerne Jura tab. 56 fig. 13 sind im Centrum offen, was auf Kammerung des Anfangsgewindes hinweist. Die größten erreichen 2 1/2" Querdurchmesser, gewöhnlich werden sie jedoch kaum halb so groß. Begleiter ist *Pl. punctata* Sw. (Min. Conch. Tab. 193 Fig. 1), kreiselförmig aber übrigens ihr außerordentlich gleichend. Bei der etwas höher folgenden *Pl. decorata* Ziet. (subornata Goldf. Petr. Germ. 186. 5), besonders aus den Macrocephalus-schichten, herrschen die Spiralfstreifen mehr vor. Einen ausgezeichnet knotigen Typus unserer Macrocephalus-schichten bildet *Pl. armata* Jura 487, die zu Ehningen so groß vorkommt als bei Moutiers. Im Weißen Jura spielt die *Pl. suprajurensis* Röm. Ool. Geb. 10. 15 eine ziemliche Rolle. Rücken scharf zweifantig, in der obern Kante liegt der Ausschnitt. Viele Varietäten, darunter erreicht eine 1/2' im Durchmesser. Alle haben feine Spiralfstreifen, und sind kaum geknotet. *Trochus jurensis* Ziet. 34. 2 ein glatter kreiselförmiger Kern aus Weißem Jura läßt sich nicht fest bestimmen, weil die Regel außerordentlichen Modificationen unterworfen sind. Bei Nattheim zeichnen sich besonders zwei unter den größern aus: die *Pl. Agassizii* Goldfuß (Petr. Germ. Tab. 186 Fig. 9), ein 2" hoher und 1 2/3" breiter Kreisfel mit vorherrschender Spiralfstreifung, zwischen denen die Ausschnittstelle sich kaum hervorhebt, und *Pl. silicea* Tab. 43 Fig. 9 mehr Turboartig, der Rücken zweifantig, auf beiden Seiten geknotet, sie wird über 1 1/2" breit, der Ausschnitt liegt in der obern Kante, und ist schwer erkennbar.

Die Kreideformation hat viele Turbo- und Trochusartige Pleurotomarien, Goldfuß, Orbigny, Pictet bilden von denselben ab. *Pl. dimorpha* Orb. aus dem Gault von Escragnolle hat auf den Umgängen eine tiefe Rückenfurche, die der Schale und den Steinkernen ein ganz eigenthümliches Aussehen gibt. Ja Cirrus wird von Orbigny geradezu zur Pleurotomaria gestellt, allein gewiß ist das nicht bei allen, wie überhaupt das Kennzeichen sich in den nachjurassischen Formationen viel schwerer nachweisen läßt. Deshayes zeichnet sogar eine kreiselförmige *Pl. concava* Cuv. (Par. Tab. 32 Fig. 1—3) aus dem Tertiärgebirge von Chaumont mit tiefem Ausschnitt, und Goldfuß eine Pleurotomaria Sismondai (Petr. Germ. Tab. 188 Fig. 1) aus der jungen Tertiärformation von Bünde bei Osnabrück. Das ist sehr ungewöhnlich.

In der vorjurassischen Zeit fehlt es auch nicht an hierhergehörigen Formen. Der kleinen Schnecken von St. Cassian nicht zu gedenken, die Münster und Klipstein so überreich mit Namen bedacht haben, zieht besonders noch die Menge im Kohlengebirge die Aufmerksamkeit auf sich. *Pl. insculpta* de Koninck von Visé gleicht vollkommen einem Trochus, und *Pl. conica* Phil. einem kantigen Turbo mit markirten Linien, zwischen welchen der Schütz liegt.

*Murchisonia* hat Archiac die Turritellenartig gewundenen genannt, zwei Linien auf dem Rücken der Umgänge deuten in der Regel die Lage des Ausschnittes an. Sie scheinen übrigens am Grunde bereits Anfänge eines Kanals zu haben, wodurch sie sich den Cerithien nähern würden. *Murch. bilineata* Tab. 43 Fig. 11 Goldf. glatt mit zwei Linien auf dem Rücken und *Murch. coronata* Goldf. (Petr. Germ. 172. 3), *Buccinum spinosum* Sw. 566. 6, mit zwei noch stärkern Linien und Knoten über der Naht, bilden zwei aus-

gezeichnete Leitmuscheln im devonischen Uebergangsdolomit von Passrath bei Wensberg, wo sie in zahlloser Menge, aber auch in unentzifferbaren Spielarten vorkommen. Andere gehen auch in den Kohlenkalk hinauf.

*Ditremaria* Orb., *Trochotoma* Desl. hat statt des Spaltes ein längliches Loch, indem der Spalt im Alter vorn verwächst; sie wird in Frankreich schon im Lias mit mäßig hohem Gewinde angeführt. In Schwaben ist mir nur ein einziges Exemplar bei Ratheim vorgekommen, was Zieten 35. 2 *Trochus quinquecinctus*, Goldfuß (Petref. Germ. 195. 6) *Monodonta ornata*



Fig. 112. Tab. 43 Fig. 10 nannte, da auf der Spindel ein stumpfer Zahn steht. Goldfuß zeichnet den Spalt zwar nicht, er ist aber bei meinem Exemplar und im Corallien von St. Mihiel sehr deutlich. Sie haben einen sehr tiefen nackten Nabel, der aber nicht bis zur Spitze des Gewindes eindringt. Der Schliß erinnert allerdings auffallend an Haliotiden, die Orbigny geradezu hierher stellt. Doch muß man in der Deutung der großen hochwindigen sehr vorsichtig sein, Verletzungen und Verkrüppelungen können leicht Schlißartige Wunden auf dem Bande des Ausschnitts erzeugen.

### Sechste Familie.

*Plicaceen* mit Falten auf der Spindel, aber am Grunde noch keinen Kanal.

*Tornatella* Emf., *Actaeon* Montf. Kleine Schnecken mit Spiralstreifen, schmaler Mündung, letzter Umgang groß, keine Spur eines Callus, eine marfirte Spindelfalte. *T. sulcata* Tab. 41 Fig. 59 Emf. aus dem Grobkalke des Pariser Beckens kann als Muster dienen; sehr ähnliche (*Actaeon pinguis* Orb.) finden sich in der Subappenninenformation. Diese kleinen Schnecken gehen auch in das ältere Gebirge, besonders in den Jura hinab. Da hier die Spindelfalte jedoch minder deutlich ausgeprägt ist, so hat sie Orbigny als *Actaeonina* ausgeschieden. *Torn. Parkinsoni* Tab. 41 Fig. 60 aus dem Braunen Jura  $\alpha$  mit Amm. Parkinsoni hat eine Falte, Streifen und Form der Tertiären. *Torn. personati* Tab. 41 Fig. 61 aus dem Braunen Jura  $\beta$  mit *Pecten personatus* hat eine etwas kürzere Spira. Ich weiß nicht, mit welcher von beiden die *Torn. pulla* Koch (Sedgwicki Bill.) stimmen mag. *Torn. opalini* Tab. 41 Fig. 57 aus dem untersten Braunen Jura ist so klein, daß ich daran die Spiralstreifen nicht erkenne. *Torn. fragilis* Tab. 41 Fig. 62 Dunkf. aus den Sandsteinen des Lias  $\alpha$  kommt bei Göppingen mit Amm. angulatus in Steinkernen, und bei Bempflingen wie am Sperrlingsberge bei Halberstadt mit gestreifter Schale vor. Im sandigen Coralrag von Olos (Calvados) sind die weißen Schalen der *Torn. striatosulcata* so klar wie tertiäre, aber von der Spindelfalte ist kaum die Spur da, doch mit der Lupe betrachtet fehlt sie nicht ganz. In den Diceratenkalken des Weißen Jura  $\alpha$  von Rehlheim liegt eine 3" lange und über 1" breite glattschalige Muschel, mit einer Spindelfalte, und Tornatellenartigem Habitus, man könnte sie *T. diceratina* nennen.

*Pedipes* nannte Abanson ein Geschlecht kleiner Muscheln mit drei Spindelfalten, dickem äußern Mundsaum und Spiralstreifen, wie bei *Tornatella*. Am Grunde haben sie einen Kanal. Das Gewinde sehr kurz, der letzte Umgang bauchig wie bei *Cassis*. Lamarck stellte sie zur *Auricula*, andere

machten *Ringinella*, *Ringicula* etc. daraus. *P. ringens* Emf. häufig im Pariser Becken. Eine höchst ähnliche, Deshayes sagt die gleiche, lebt noch im Golf von Tarent. Sie hat ein längeres Gewinde als *P. punctilabris* Tab. 43 Fig. 12 aus dem mittlern Tertiärgebirge bei Turin. Der kleine glatte *P. buccineus* Brocchi ist überall sehr häufig in der Subappenninenformation.

*Avellana cassis* Tab. 43 Fig. 13 aus dem Gault von der Perte du Rhône, wo sie zu Tausenden in der Größe einer Haselnuß vorkommt. Hat ein cassisartiges Aussehen, daher nannte sie A. Brongniart *Cassis avellana*, und d'Orbigny hat den Namen umgedreht, denn bei *Cassis* darf ein Kanal am Grunde nicht fehlen. Sie hat drei Spindelfalten, die dritte hintere ist übrigens am schwersten zu finden. Ihrem Typus nach stimmen sie ganz mit *Pedipes*.

*Pyramidella* Emf. Thurmförmig, glattschalig wie *Melania terebellata*, aber ohne Nabel und mit drei Spindelfalten. *Pyr. terebellata* tab. 45 fig. 54 im ganzen Tertiärgebirge verbreitet, nur klein. Doch soll nach Bronn die Form des Tegels (*P. plicosa*) drei Spindelfalten, die des Grobkalkes nur zwei haben, was aber der Beschreibung von Deshayes widerspricht.

*Volvaria* Emf. ein ausgestorbenes Geschlecht, cylindrisch, die Spira ganz bedeckt, vorn mehrere Spindelfalten, lange schmale Mündung. *Volv. bulboides* Tab. 43 Fig. 14 von der Form einer Bulla, aber Spiralfstreifen wie bei *Tornatella*. Pariser Becken. *Volv. laevis* Sw. lang eiförmig, etwas größer, glatte Schale, kommt zu Tausenden in den Thonen der jüngern Kreideformationen von Gosau vor. *Volv. corallina* tab. 45 fig. 56 mit zwei Spindelfalten finden wir als Seltenheit im Weißen  $\epsilon$  von Schnaitheim. Das Gewinde tritt unten wie eine kleine Spitze in der Mitte eines Kreises hervor, niedriger als es *Sowerby* 455. 1 von *Actaeon cuspidatus* abbildet. *Volv. crassa* Dujard. wird 0,145 lang und 0,075 breit, drei Spindelfalten, das Gewinde noch gänzlich bedeckt. Bildet eine wichtige Leitmuschel für die dritte Hippuritenzone in Südfrankreich. Sie führt uns zur

*Actaeonella* Orb., bei welcher das Gewinde hervortritt, Mündung sehr schmal, auf der Spindel meist drei Falten. Die dicke Schale glatt. *Sowerby* stellte sie zur *Tornatella*. Da die Kreideformen niemals Spiralfstreifen haben, so stellt *Orbigny* auch die mit verdeckten Gewinde hierhin. *Act. gigantea* Sw. (Geol. Transact. 2 ser. III Tab. 38 Fig. 9). Das Gewinde tritt nicht stark hervor, nähert sich der Eiform, und erreicht die Größe eines Gänseeies, in der Gosau und Abtenau sehr gemein. Bei andern tritt das Gewinde stärker hervor, wie bei der viel größer werdenden *Act. conica* Goldf. Ja man gelangt durch allmähliche Uebergänge selbst zu den Nerineen. Somit könnte damit wohl die merkwürdige *Act. Staszycii* tab. 45 fig. 57 aus dem Diceratentalk von Zrnald bei Wadowitz in Galicien verwechselt werden. Ihre vielen Umgänge bilden ein förmliches Ei, die Mündung hat zwar immer gelitten, aber die drei Falten sind nicht zu verkennen. *Peters* (Sigs. Wiener Ab. XVI. 350) hat sie zu den Nerineen gestellt.

*B. Zoophaga* pag. 489, mit unterbrochener Mündung.

### Siebente Familie.

*Cerithacea*. Haben ein langes thurmförmiges Gewinde, an der Spitze

wie bei Turritellen mit vielen Scheidewänden. Vorn an der Basis ein kurzer Kanal, welcher den äußern Mundsaum vom innern trennt. Sie lieben die Flußmündungen.

*Cerithium* Adanson. Wenn die Mündung fehlt, so gleichen sie den Turritellen, allein das Gewinde hat fast niemals einfache Spiralfstreifen, sondern Perlen, Knoten und Wülste. Die Spindel ist entweder glatt oder faltig, aber die Falten reichen nie bis zum Rande des Callus auf der Spindel-seite hinaus. Horniger Spiraldekel. Es findet ein außerordentlicher Species-reichthum Statt, dem wohl an 500 Namen gegeben sein mögen. Die Masse davon gehört hauptsächlich dem Tertiärgebirge an. Deshayes führt im Pariser Becken allein 137 Species auf. An der Spitze dieser steht

*Cerithium giganteum* Lmk. im Grobkalke von Paris, Bartoncliff (Epoch. Nat. pag. 673), Ronca, Monti Verici &c. Wird gegen 2' lang und ein Drittel so breit. Stumpfe Knoten erheben sich vor der Naht, sonst hat die Schale feine Spiralfstreifen, allein sie ist häufig so stark angefressen und an der Oberfläche gelöchert, daß die Zeichnung ganz verschwand. Auf der Spindel zwei starke Falten, ihnen entsprechen auf dem rechten Mundsaume innen zwei andere, welche man besser mit dem Gefühl als mit dem Auge wahrnimmt. Deshayes zählt 40 Umgänge, das Thier selbst hat aber nach den Steinkernen von Baugirard kaum mehr als 10, so weit reichen die Kammern hinab (Epoch. Nat. pag. 679). Daher wurde auch schon bei Lebzeiten des Thieres die Spitze des Gewindes auf einer Seite glänzend glatt weggerieben. Die Schalen zeigen innen noch starken Glanz, Lamarck wurde deshalb durch ein vorzügliches Exemplar irregeleitet, was der Verkäufer wahrscheinlich in Seewasser getaucht hatte, um ihm den Geruch zu geben, und im Meere bei Neuholland gefunden zu haben vorgab. Denn das Thier ist schon im jüngern Tertiärgebirge ausgestorben, und überflügelt alle lebenden wenigstens um das Dreifache an Größe. *C. cornucopiae* Sw. 188. 1 von Bracklesham hat Längswülste, zwei Spindelfalten, und wird auch groß. Das glatte *C. spiratum* Lmk. von Paris und *C. Charpentieri* Bast. von Bordeaux sind ebenfalls durch zwei Spindelfalten bezeichnet.

*Cer. margaritaceum* Brochi, *Muricites granulatus* Schloth. Petr. 151,



Fig. 113.

Hauptleitmuschel des mittlern Tertiärgebirges von Alzey (Sandberger Mainzer Tertb. pag. 106), mit einer Spindelfalte, die fast bis zum Lippenaum hinausgeht. Eine zweite Falte läuft ihr gegenüber vorn vom äußern Saume aus. Vier Spiralfreihen zierlicher Perlen auf den Umgängen des Gewindes, die zweite von oben ist klein, zeigt sich aber auch öfter auf der Innenseite geknotet. Bei margaritaceum von Ronca fehlt die kleine Reihe, es blieben nur drei große. Von den vielen Varietäten leben noch ähnliche in Senegambien. *C. plicatum* Brug., *Mur. costellatus* Schl., von Alzey, kleiner und ohne Spindelfalte; die vier Perlenreihen gleich groß gruppieren sich zu Längswülsten. Fünf Perlenreihen werden außerdem bedeckt, und diese treten in zierlichen Knötchen auf der Innenseite hervor. Beide finden sich auch bei Wien, aber nicht im Tegel, sondern in „Hörnerbecken“ (Hörnes, foss. Moll. I. 406). Die größere *C. lignitarum* Schw. hat auch vier solcher Perlenreihen, allein einzelne werden dick, und



dann zeigen sich auf der Innenseite an der Stelle der Wülste mehrere rohe Knoten. Auch findet sich eine Spindelfalte. Im Tegel bei Wien, des Triebitz-Tunnel (Sachsen) zc. außerordentlich zahlreich. *C. cinctum* Tab. 43 Fig. 15 Brug. (*tricinatum* Bronn., *incrustatum* Schloth.) findet sich zu Millionen im Mainzer Becken, und zwar häufig noch in einem äußerst frischen Zustande. Die vier Perlen werden sehr undeutlich, weil viele feine Spiralfstreifen darüber hingehen, dagegen finden wir auf der Innenseite 5—7 Spiraltreihen Knötchen, wie bei *plicatum*, was große Verwandtschaft befundet; Herr Sandberger hat sie daher alle als Varietäten damit vereinigt, ohne der genauen Bestimmung von Goldfuß 174. 16 zu gedenken. Auf den Gräbern des Hackenheimer Kirchhofs kann man sie zu Tausenden sammeln. Ja manche Spielarten davon werden ganz glatt (*C. laevissimum* Goldf. Petr. Germ. 175. 3), trotzdem bleiben die innern Knötchen gleich scharf, so daß diese innere Zeichnung wichtiger wird als die äußere. *Cinctum* scheint das Brackwasser an den Seeküsten geliebt zu haben, denn es kommt öfter mit Süßwassermuscheln zusammen vor. Daher machte Brongniart ein besonderes Geschlecht *Potamides* daraus. *C. pictum* tab. 45 fig. 48 Bast. kommt im Tegel des Wiener Beckens nicht minder zahlreich und veränderlich vor. Von den zwei Knotenreihen (*bicinatum*) tritt gewöhnlich die obere stärker hervor. Eine gewisse Neigung zum bauchigen (*doliolum*) läßt die Gruppe nicht verkennen. Aber gerade solch unsichere Species (*inconstans*) muß man studieren, um sich der Unsicherheit von Species überhaupt recht bewußt zu werden. *C. diaboli* Brongn. aus den schwarzen tertiären Kalken der Diablerets in Wallis hat zwei Perlenreihen, die durch eine schwache Rippe verbunden sind. Bei *C. Maraschini* Brongn. von Ronca schmelzen die Perlen zu hohen Wülsten zusammen, die sich in fünf Längsreihen längs der Spira hinabziehen. Im Pariser Becken zeichnet unter andern sich *C. cristatum* Lmk. durch seinen sägeförmig erhobenen Rücken aus, die Säge tritt bei *C. serratum* Brug. nach oben der Naht näher, bei *mutabile* wird sie knotiger. Diese Sippe der Serraten bildet eine außerordentliche Mannigfaltigkeit, sie liegen gewöhnlich schon oben im Grobkalke, zusammen mit *C. lapidum* Tab. 43 Fig. 16 Lmk. Letzteres gehört zwar auch noch zu den Serraten, doch werden manche ganz glatt, ihr Kanal kurz, und die Umgänge winden sich fast horizontal hinauf. Bei manchen findet man in der Jugend zwei markirte Spindelfalten, die aber bald gänzlich verschwinden. Auch links gewundene kommen vor. Höchst zierlich ist das kleine glatte *C. unisulcatum* tab. 45 fig. 55 Lmk. von Orignon. Eine tiefe Rückenfurche bezeichnet es, auch kann man den Ausschnitt am Grunde nicht übersehen, sonst würde der Glanz an Eulima erinnern. Das links gewundene *C. inversum* Lmk. mit drei Knotenreihen stammt aus dem Pariser Becken. Tab. 43 Fig. 17 ist ein höchst ähnliches von Osterweddingen bei Magdeburg abgebildet, es hat zwar nur zwei Knotenreihen, allein die obere ist breiter, und zeigt zuweilen Andeutungen einer Trennung. Es ist jedenfalls die deutsche Erstform. *Triforis plicatus* Deß. (Env. Par. pag. 431) von kaum 3<sup>'''</sup> Länge aus dem obern Grobkalk von Balmoudois, links gewunden. Die Mündung rund geschlossen, vom runden Kanale ganz getrennt, außerdem blieb noch ein drittes Loch in der Mitte des letzten Umgangs offen.

Die Kreideformation hat, wenn man die Gosauschichten ausnimmt, nicht viel ausgezeichnete Cerithien, auch werden hier schon manche mit Nerinen verwechselt. Nur von den kleinen Jurassischen will ich noch reden. *Turritella*

*muricata* Tab. 43 Fig. 18 u. 19 Sw. 499. 1. Obgleich sie am Grunde keinen ausgezeichneten Kanal hat, so hat sie doch vier Perlenreihen, wie *C. plicatum*. Am größten ist die Varietät von Launoy Fig. 18, woselbst sie im Terrain à Chailles vertieft vorkommt. Am kleinsten die Berliner Varietät Fig. 19, aus den dortigen Jurageschieben, woran sich die niedliche schneeweiße *Turritella corallina* Zittel von Glos (Salvador) anschließt, die in Menge vortrefflich erhalten blieb. Zwischen beiden steht die schwäbische Varietät des Braunen Jura  $\delta$ . Zuweilen verschmelzen hier die Perlen zu glatten Wülsten, diese nennt Goldfuß (Petr. Germ. 173. 15) *C. flexuosum*. *C. echinatum* Tab. 43 Fig. 20 Buch aus dem Braunen Jura  $\delta$ . Die drei Knotenreihen werden zu stumpfen Stacheln, aber die mittleren oft bis zum Verschwinden klein. Obgleich die Schale auf dem Rücken sich gar nicht rundet, so gleichen die Kerne doch runden Korkziehern. *C. tuberculatum* Tab. 43 Fig. 21 Volk, *armatum* Goldf. (Petr. Germ. 173. 7) aus der Torulosus-schicht des Braunen Jura  $\alpha$ , häufig mit *echinatum* verwechselt, allein sie hat nur zwei Knotenreihen. Freilich gibt es dann auch Varietäten, woran sich die dritte Zwischenreihe durch einen Strich einstellt, als wollten beide Species sich durch Uebergänge einander die Hand reichen. Durch die Knoten entstehen öfter ganz sonderbare Verzerrungen, wie bei *Cerith. contortum* tab. 45 fig. 58 aus dem Dolith von Kully, die Knoten folgen an dem langen Gewinde so regelmäßig über einander, daß förmliche fünfstantige Säulen entstehen.

*Nerinea* DeFrance ein für Jura und Kreide wichtiges Geschlecht, das sich durch den Reichthum seiner Falten auszeichnet. Diese Falten werden wie bei *Cerithium* am Ende schwächer, finden sich aber nicht bloß auf der Spindel (innere), sondern auch auf der Innenseite des Rückens (äußere). Da die Muscheln häufig als Steinkerne erscheinen, so sind sie durch die Falten leicht erkennbar. Das Gewinde häufig sehr lang, und öfter kann man einen deutlichen Kanal am Grund wahrnehmen. Manche sind genabelt, die meisten ungenabelt. Schale glatt oder knotig. Volk und Bronn (Zahrb. 1836 pag. 538) haben eine vortreffliche Abhandlung über sie geliefert. *N. nuda* Jura pag. 766 von Mattheim hat gar keine Falte, sie geht in die *N. grandis* Volk (Zahrb. 1836 tab. 6 fig. 1) aus dem Coratrag von Ober-Stozingen bei Ulm über, welche ungenabelt eine flache äußere Falte auf dem Rücken bekommt. Mein größtes Exemplar ist  $\frac{3}{4}$  Fuß lang und gegen 2 Zoll dick, aber sie werden noch viel größer. Uebrigens sind darunter auch suprajurensis verborgen, wie ein Stück von  $2\frac{1}{2}$  Zoll Dicke mir zeigt. *N. depressa* Tab. 43 Fig. 25 Volk mit einer ausgezeichneten Spindelfalte. Ein großer Nabel, die glatte Schale windet sich wie eine lange Kreifelschnecke hinauf. Sie ist im obern Weißen Jura außerordentlich verbreitet, bildet aber auch viele Varietäten. Schön sind die vertieftesten von Mattheim, zuweilen 5" lang und  $\frac{5}{4}$ " breit. Man kann hier das Verschwinden der Falte am Ende recht deutlich beobachten. Einen Kanal am Grunde scheinen sie nicht gehabt zu haben. Der Winkel des Gewindes variiert außerordentlich, bei der Varietät *N. pyramidalis* Goldf. ist Basis zur Länge wie 0,07 zu 0,11, und der freie Nabel wird am Ende 0,035 breit. Gewöhnlich sieht man daran keine Falte, aber Goldfuß und Peters zeichnen sie deutlich. *N. uniplicata* Tab. 43 Fig. 22 von Mattheim. Hat ebenfalls nur eine ausgezeichnete Spindelfalte, allein die Umgänge steigen unter der Naht stark treppenförmig empor, und der Nabel fehlt gänzlich.



Am Grunde sieht man einen deutlichen Kanal. *N. punctata* Volz ist ebenfalls treppenförmig, hat aber zwei Spindelfalten und eine äußere, drei punktirte Spirallinien, Nattheim; *elegans* Volz (Zabr. 1836 Tab. 6 Fig. 558) und *subscalaris* Goldf. (Petr. Germ. 175. 12) sind wohl die gleichen. *N. suprajurensis* Tab. 43 Fig. 23 im obern Weißen Jura hat zwei Spindelfalten und eine äußere. Kommt meist in Steinkernen vor, die freilich in Beziehung auf Größe in den einzelnen Formationen sehr von einander abweichen. Außerordentlich zahlreich erscheinen die Kerne im Portland von Solothurn. In den weißen kreideartigen Diceratenkalken von Bruntrut ist die Schale auf dem Rücken etwas sattelförmig eingedrückt, und hat Spiralfalten. Daher wird auch Römer's *N. Visurgis* nicht wesentlich abweichen. Bei Nattheim (Fig. 24) findet sich eine vertiefte mit ausgezeichnetem Kanal, ich zähle sie ebenfalls hierhin, obgleich man auf der rohen Kieselfläche keine Streifung bemerkt. *N. tornata* Tab. 43 Fig. 36 von Nattheim hat ebenfalls 2 + 1 Falte, allein die Naht fällt senkrecht ab, und die Windungen steigen langsam an. Die Schale scheint glatt zu sein. *N. Bruntrutana* Tab. 43 Fig. 28 Thurmann (Podolica) im Weißen Jura *s* sehr verbreitet. Drei Spindelfalten und eine äußere Hauptfalte, doch stellt sich über letzterer noch eine zweite kleinere ein, die aber am Ende der Mündung immer fehlt, und erst weiter innen beim Anschleifen zum Vorschein kommt fig. 29. Die Schale glatt, wie bei *depressa*. Winkel und Größe bei den einzelnen sehr verschieden, auch sind manche stark genabelt, andere nicht. Doch scheint bei ausgewachsenen der Nabel sich regelmäßig zu schließen, so ist es wenigstens bei unserem Exemplare von Kehlheim, das oben ganz geschlossen ist, und unten angeschliffen eine weite hohle Axt zeigt. Gerade solche Anschliffe lehren die Falten am besten kennen. Alles Hohle füllt sich mit Schlamm und alle Schalensubstanz ist Kalkspath. Daher halte ich auch die *N. Mandelslohi* von Sürchingen trotz ihres weiten Nabels nicht für wesentlich verschieden. Freilich kommen unendliche Modificationen vor. Nur eine von **Inwald** will ich hersetzen, deren Rücken flach eingedrückt ist, und die an ihrem Embryonalende sich plötzlich erweitert. Nabel, 3 + 1 Falte, alles ist deutlich. Auch Peters (Symb. Wien. Akad. XVI tab. 1 fig. 2) bildet sie unter diesem Namen ab. *N. carpathica* Schrn. daselbst scheint mir nicht wesentlich verschieden, namentlich die kleinen bilden allerliebste Regel von 5''' Breite und 7''' Länge. Ganz vorzüglich liegen dieselben mit verkalkter Schale zu Limmer und am Tönnisberge bei Hannover im obersten Weißen Jura. Die Aehnlichkeit zwischen *Bruntrutana* und *pyramidalis* fällt äußerlich sehr auf, aber innerlich entscheiden die Falten sogleich. H. Credner (Ueber die Gliederung der Oberrhen Juraforn. Nordwestl. Deutschl. 1863 pag. 157) hat das vortrefflich auseinandergesetzt.



Fig. 114.

Bei Nattheim kommt eine ganze Reihe zierlicher Formen vor, z. B. *N. teres* Tab. 43 Fig. 35 Goldf. (Petr. Germ. 176. 3) lange Cylinder mit drei Spindelfalten, Goldfuß gibt auch noch zwei äußere Falten an. Nattheim. *N. turritella* Goldf. l. c. 176. 5 Cylinder von Federtieldicke, haben keine markirte Falte, auf dem Rücken der Windungen zwei Linien. Bei ganz jungen sind diese fein punktirt (Fig. 34), Goldfuß hat diese punktirte zur *N. Römeri* gestellt. Es ist sehr schwer, sich zu entscheiden. Im Flözgebirge

pag. 487 habe ich sie mit *flexuosa* aus der Gosau verglichen, diese hat aber eine starke äußere Falte und mehrere Spindelfalten. *N. subcochlearis* Tab. 43 Fig. 33 Goldf. l. c. Tab. 175 Fig. 14. Die Windungen steigen über der Naht kantig empor, in der Mitte auf dem Rücken erhebt sich eine markirte Kante, die der Nahtkante ähnlich sieht. Die Gewinde werden bis 3''' dick. *N. constricta* Tab. 43 Fig. 32 Röm. (Gosae). Sie bilden lange Cylinder, die Naht erhebt sich kantig, in der Mitte ist der Umgang stark eingeschnürt. Eine äußere flache Falte. Bei Rehlheim finden sie sich  $\frac{7}{4}$ ''' dick, im Portlandfalte Steinkerne.

*N. nodosa* Volk. Mit drei Spindelfalten und einer äußern. Die Schale schmilzt an den Nähten etwas knotig an. Sie werden meist nicht sehr lang, und wachsen schnell in die Dicke. Häufig findet man sie im obern Weißen Jura des Birsthales, und zwar ganze Exemplare, die bei  $2\frac{1}{4}$ ''' Länge schon reichlich 1" Breite haben. Viel schlanker sind dagegen die Varietäten von Lannoy, Rehlheim u. Bei der ebenfalls knotigen *N. Moreana* Orb. 257, aus dem Corallrag von Tonnerre (Yonne) mit zwei Spindel- und 1 Rückenfalte herrscht der letzte Umgang stark vor. Eine Annäherung an *Actaeonella* pag. 511 ist zwar nicht zu verkennen, aber die Mündung bleibt stets viel freier.

Auch der Braune Jura hat Nerineen, es scheinen die ältesten zu sein: so führt Phillips aus dem Unteroolith eine *N. cingenda* an, sie sind cylindrisch, haben zwei Spindelfalten und eine starke äußere, ähneln insofern schon der *suprajurensis*. Andere sind außerordentlich faltreich, wie Tab. 43 Fig. 27 aus dem Greateoolith von Poix. Es ist ein Steinkern, der außen drei ausgezeichnete Falteneindrücke zeigt, und insofern wohl mit *N. triplicata* Volk übereinstimmt. Auch die Spindel soll drei Falten haben. Orbigny (Pal. franç. terr. jur. Tab. 251 u. 252) hat viel Species aus diesen Formen des mittlern Braunen Jura gemacht.

Endlich hat die Kreideformation ihre ausgezeichneten Repräsentanten. D'Orbigny führt sie aus dem Neocomien auf. *N. longissima* Tab. 43 Fig. 26 Neuf aus dem untern Quader gleicht einem langen Encrinitenstiele, vorn hat sie eine äußere und eine Spindelfalte, im Jugendzustande waren zwei äußere Falten da, die Umgänge winden sich schief hinauf, und haben drei Punktreihen. In den jungen Kreideschichten der Gosau findet sich die glattchalige *N. nobilis* Goldf. 176. 9 und die knotige *N. bicincta* Goldf. 177. 5 in ungeheuren Mengen. Im Hippuritenfalte des Untersberges bei Reichenhall kommen Nerineenartige Cylinder vor von fast 4" Querdurchmesser, die also eine ungeheure Größe erreicht haben müssen.

#### Achte Familie.

Flügel Schnecken. *Alata* (Strombiten). Der äußere Mundsaum der Schale breitet sich, sobald das Thier reif ist, aus. Bei fossilen ist jedoch diese Ausbreitung meist verbrochen. Das erschwert die Bestimmung außerordentlich. Außerhalb des langen Kanales findet sich noch eine Ausbuchtung, wo das Thier seinen Kopf hinein legt. Die ersten deutlichen Anfänge kommen im obersten Lias vor, die lebenden lieben hauptsächlich warme Meere.

*Strombus* Emf. hat ein kurzes Gewinde mit einer ganzrandigen weit ausgebreiteten Außenlippe. *St. gigas* auf den Koralleninseln der Antillen

wird Fußlang und breit. So groß werden die fossilen nie. Die größten Steinkerne des *St. giganteus* vom Kressenberge und Grünten (Schafhäüttl Südb. Lethäa 48. 2) werden 4" lang, ihr Flügel ist aber stets abgebrochen, sie gleichen daher einem Conus, wofür sie Graf Münster fälschlich hielt (Wiegmann's Archiv 1836. I. 249). Daher ist sie für Strombiten gar nicht sonderlich riesig. Der in so großer Zahl bei Ronca vorkommende *St. Fortisii*, subalpiniſche Formation, hat Flügel wie der ost- und westindische Kampfhahn, ist aber glattſchalig. Im Grünſande der Provence kommen mit der *Exogyra Columba* Steinkerne vor (*St. inornatus* Orb.), deren typische Form an den *giganteus* des Kressenberges erinnert. Das würde dann der älteste sein.

*Pterocera* Emf. hat am Lippenſaume gefingerte Fortſätze. Dazu gehört die Teufelſklaue (*Pt. chiragra*) mit ſechs Fortſätzen, von den Bandaiſeln. Der Auſchnitt für den Kopf iſt noch ſehr deutlich vom Kanale getrennt. Vom letzteren Kennzeichen kann man ſich bei fossilen Muſcheln zwar ſelten überzeugen, dennoch zählen viele aus Kreide und Jura dahin. In der Gofau kommt eine entſchiedene mit ſieben Zacken und Kopfaußchnitt vor, die Herr Zekeli (Gasterop. der Gofau tab. 12 fig. 11) *Pt. Haueri* nennt, und d'Orbigny's *Pt. polycera* aus Caprinenformation der Charante hat ſogar 12. *Pt. ignobilis* Morr. aus dem Greatoolith von Minchinhampton iſt noch ähnlich geflügelt. *Pt. Pelagi* Brongn. erreicht in dem Neocomien bei Bellegarde (Ain) ohne die ſechs Zacken über 4" Länge. Kleiner bleibt *Pt. Oceani* Brongn., *Strombites denticulatus* Schll. (Nachträge Tab. 32 Fig. 9) Hauptleitmuſchel für die Portlandkaſſe. Die Mittelrippe tritt am ſtärkſten hervor, und wenn man den Kanal mitzählt, ſo hat ſie ſieben Zacken. Es ſchließen ſich dieſelben wegen ihres längern Gewindes an die im Mittelmeer lebende *Chenopus pespelicani* Emf. an, welche ſchon Ariſtoteles Aporrhais genannt haben ſoll. Sie iſt im Tegel und der Appeninenformation häufig, hat ein langes mit einer Knotenreihe geſchmücktes Gewinde, und den Kanal mitgezählt vier Lappen, von denen der hintere ſich am Gewinde hinauf ſchlägt. Zarter und kleiner iſt *Ch. tridactylus* A. Br. von Flonheim mit drei Knotenreihen auf dem letzten Umgange.

*Rostellaria* mit mehr- bis einzackigem Lippenſaume finden ſich klein und von mittlerer Größe ausgezeichnet bis in die Kreide- und Juraformation hinab. Ihr Gewinde iſt lang, und der Auſchnitt für den Kopf liegt dicht neben dem Kanal. *R. columbaria* Emf. von Orignon, mit glänzend glatter Schale, der Lippenſaum wendet ſich in einer ſchmalen Zunge nach hinten, und längs der Spira läuft bei ausgewachſenen ein Callus mit ſchmäler Rinne hinab. Bei der ſelteneren *R. macroptera* Emf. ſo groß wie eine Hand heftet ſich der Flügel längs der Rinne hinab, und hat einen ſchönen eiförmigen Rand. *R. fissurella* Tab. 43 Fig. 30 Emf. von Orignon, eine Hauptleitmuſchel für den Grobkalk, hat Längswülſte und eine Rinne längs der ganzen Spira, die eine Hälfte davon bildet die Fortſetzung des Callus vom innern Mundſaume, die andere Hälfte zeigt Anwachsſtreifen, weil ſie zum äußern Rande gehört. Typen ſolcher Art leben durchaus nicht mehr. In der Kreideformation haben die meiſten *Rostellarien* Längswülſte auf dem Gewinde: ſo der ſchon von Schlotheim beſchriebene *Strombites papilionatus* Goldf. 170. 8 aus dem Grünſande von Aachen. Einen Flügel hat der Lippenſaum, über deſſen Umriſſe man ſich jedoch leicht täuſcht. Nach Goldfuß ſcheint er ausgebreitet, ähnlich wie bei *Columbaria*. Auch in der Lemberger

Kreide kommen solche mit großem glattem Flügel vor (megalopectera Reuß). *R. vespertilio* Tab. 43 Fig. 50 Goldf. hat dagegen außer dem Kanale noch einen weit hinausgestreckten zweizackigen Rippenfaum. Daher wurde sie auch zum *Chenopus* gestellt. *R. Parkinsonii* Sw. kommt in Steinkernen massenweis im Gault von Escragnolle und Perte du Rhone vor. Am zierlichsten ist *R. calcarata* tab. 45 fig. 60 Sw. 349. 8 von Blackdown, vollständig durch Kiesel erhalten. Der äußere Mundsaum streckt nach hinten einen langen spizen Zacken hinaus.

Im Jura häufen sich die Schwierigkeiten noch mehr. Fangen wir unten an, so nennt Goldfuß 169. 6 die älteste *R. gracilis* Tab. 43 Fig. 48. Ich kenne nur Steinkerne aus den Jurensismergeln von Aalen mit zwei starken Rippen. Der Rippenfaum soll zwei dünne lange Zacken haben, wie die Rippen andeuten. Unmittelbar darüber in der Torulofusschicht des Brauner Jura  $\alpha$  liegt die *R. subpunctata* Tab. 43 Fig. 52 Goldf. 169. 7. Ihr Gewinde hat bald einen größern, bald einen kleinern Winkel, und ist mit einer erhabenen Knotenreihe besetzt fig. 53. Dieser Knotenreihe entspricht am Rippenfaume ein langer Haken. Davor findet sich auf dem letzten Umgange eine ungetnotete Kante, der am Rippenfaume ein kürzerer Haken entspricht, welchen man nur selten nach seinem ganzen Verlaufe bemerkt, Jura pag. 314. Hakenförmig ist endlich auch der Kanal. Der ganze Bau erinnert an den lebenden *Chenopus*. Lycett beschreibt eine ganze Reihe aus dem Greatoolith von Minchinhampton unter Alaria. *R. semicarinata* aus den Ornatenthonen ist eine Purpurschnecke. Dagegen könnte *R. bicarinata* Tab. 43 Fig. 37 Goldf. 170. 1 (bispinosa Phill.) aus dem Weißen Jura  $\alpha$ , eine verküστε Hauptleitmuschel, hierhin gehören, denn die Rieskerne haben auf dem letzten Umgange zwei markirte Rippen, die einen verlängerten Rippenfaum andeuten. Zuweilen finden sich im Weißen Jurakalke (Jura pag. 599) noch die zwei magern Zacken des äußern Mundsaumes. Eine Abänderung im Weißen  $\alpha$  Fig. 38 hat auf dem letzten Umgange einen unförmlichen Knoten, und dann sind die beiden Ranten nicht so gut ausgeprägt. Es ist doch wohl nur eine Varietät *nodosa*. Uebrigens ist es schwer, immer das richtige Geschlecht zu treffen. So kommt im Wellendolomite des Muschelkalces ein *Trochus Albertinus* Tab. 43 Fig. 39 vor, aus dem man wohl auch eine *Pleurotomaria* gemacht hat. Er zeigt wenigstens die zwei markirten Ranten der *bicarinata*, und auch der Rippenfaum scheint sich stark auszudehnen. Wie ähnlich solche Sachen wiederkehren, zeigt nebenstehender Holzschnitt aus dem obern Muschelkalkdolomite von **Schwieberdingen**. *Pterodonta* aus der Kreide hat auf dem Rücken des Umganges einen zahnartigen Wulst, der innen auf den Steinkernen sich als Grube zu erkennen gibt. Pt. inflata Orb. Terr. cré. tab. 219 aus der chloritischen Kreide der Pyre-



Fig. 115. näen wird 0,138 lang und 0,1 breit, und scheint gar keinen besondern Fortsatz am äußern Rippenfaume zu haben.

### Neunte Familie.

**Purpurschnecken. Purpurifera.** Die Schalen mit langem Kanale, in welchem die Athemröhre liegt, sind häufig mit Wülsten und Stacheln geschmückt, womit sich der Bewohner gegen die Wellen des Meeres schützt. Ein hornartiger Deckel fehlt selten. Das Thier hat einen vorstreckbaren

Rüssel, in welchem eine kleine stachelige Zunge und das Rudiment zweier seitlicher Riefer steckt. Damit bohren sie runde Löcher in die Schale der Muscheln, welche sie ausjaugen wollen (Tab. 43 Fig. 57). In Masse treten sie zuerst in der Tertiärformation auf, wo man so häufig angebohrte Schalen findet. Auch die Kreideformation hat noch, im Jura werden sie jedoch sparsam und unsicher. Sie fordern einen rothen Saft ab, woraus die Alten den Purpur bereiteten. Daher der Name. Wegen ihres ungeheuren Formenreichthums hat man sie in Unterabtheilungen gebracht.

a) Fusiden, ungestachelt, mit langem Kanale; wenn daher auch das Gewinde lang ist, so gleichen sie einer Spindel.

*Fusus*, Spindelschnecke. Schale glatt oder mit Längswülsten. *F. longirostris* Tab. 43 Fig. 40 Defr. aus der Subappenninenformation mit gestreiften Warzen bildet eine Musterform. Sie wird 5" lang, und bildet außerordentlich viele Varietäten. *F. longaevus* Lmk. aus dem Pariser Becken mit unendlichen Modificationen. Die Umgänge setzen treppenförmig über der Naht ab, sind anfangs etwas wulstig gezeichnet, werden aber zuletzt glatt mit schwachen Spiralfstreifen. Auch ein glatter links gewundener *Murex contrarius* Sw. 23 (Blumenbach Abbild. Naturh. Gegenst. No. 20) kommt im Crag von England vor, dem lebenden *sinistrorsus* gleich. Fususpecies ganz von normaler Form finden wir noch in der Kreideformation, so steht z. B. *Fus. Renauxianus* Orb. 223. 10 aus der chloritischen Kreide von Uchaux (Vauluse) dem *longirostris* ganz nahe. Im Jura sind sie schon zweifelhafter, ich kenne nur einen *F. minutus* Tab. 43 Fig. 49 Röm. (Vol. Geb. 11. 31) aus der Torulofussschicht des Braunen Jura  $\alpha$  von Gammelshausen. Die Umgänge haben Knoten, und der letzte Umgang vor den Knoten noch einen Kiel. Der Kanal nur mäßig lang. Selbst dieser scheint nur Brut von *Rostellaria subpunctata* zu sein (Jura pag. 315). Doch beschreibt Lycett, wie es scheint einen ächten *Fusus coronatus* aus dem Great-Dolith von Minchinhampton. *F. Hehlii* Zieten (Verst. Württ. 36. 2) aus der Oberregion des Hauptmuskelkalkes wird  $\frac{3}{4}$ " lang, kommt aber nur als Steinkern vor mit glatt gerundeten Umgängen. Dester hat es den Anschein, als wenn ein, obgleich wohl nicht langer, Kanal vorhanden sei. Doch bleibt die Sache, wie bei allen ältern, sehr im Zweifel. Mit der neuern Stellung zur *Chemnitzia* ist auch nicht geholfen.

*Pleurotoma* ganz von der Form des *Fusus*, allein der äußere Mundsaum hat in der Nähe der Naht einen tiefen parabolischen Ausschnitt, entsprechend einem gleichen Schlitze im Mantel. Sie lebt in warmen Meeren, und kommt in zahlloser Menge im Tertiärgebirge vor. An *P. interrupta* Tab. 43 Fig. 41 aus der Subappenninenformation sieht man den Ausschnitt verzeichnet. Fehlt der Rippenfaum, so bleibt der Ausschnitt noch deutlich an den Anwachsstreifen erkennbar. Zu Millionen kommt z. B. die *P. oblonga* in den Thonen von Asti vor, sie hat ganz die Warzen des *Fusus longirostris*, aber vor der Naht einen tiefen Ausschnitt. Nicht minder häufig die *P. rotata*, woran der Ausschnitt mit einer Perlknotenreihe zusammenfällt. Bei der großen *P. tuberculosa* aus dem Tegel von Korchnica bei Krakau liegt der breite Ausschnitt vor einer Stachelreihe. Uebrigens gehen sie einerseits zu den Cerithien, andererseits zum Conus heran. Sie bieten eine erfreuliche Analogie für die jurassische *Pleurotomaria*.

*Pyrula* Lmk. nimmt eine kurze Spira an, wodurch bei dem langbleibenden

Kanäle die Form birnförmig wird, doch ist die Grenze schwer zu stecken. *Pyr. reticulata* Lmf. aus der Molasse von St. Gallen, Oberschwaben und der Subappenninenformation, von der Form einer Feige, da die Spira kaum hervortritt. Feine Gitterstreifen. Sie steht der lebenden ostindischen *P. ficus* außerordentlich nahe. *Pyr. rusticula* Bast. aus dem Tegel und der Molasse von Oberschwaben hat zwei Knotenreihen, und auf dem langen Kanale eine Falte. Sie soll dem Linné'schen *Murex spirillus* von Tranquebar gleichen. Schon in der Kreideformation von Kieflingswalde in der Grafschaft Glas kommt eine sehr nahe stehende vor. *Pyr. laevigata* Lmf. (*Murex bulbosus* Chemn.) aus dem Grobfalke des Pariser Beckens, glatt wie eine Zwiebel, der sie in der Form gleicht. Sie macht zum mitvorkommenden *Fusus bulbiformis* Lmf. unmittelbare Uebergänge. So zahlreich man sie fossil findet, so kennt man diese wichtigen Leitmuscheln des ältern Tertiärgebirges doch nicht lebend.

*Fasciolaria* heißen die Formen mit Spindelfalten. Sie sind nicht häufig, aber zuweilen sehr deutlich, wie *F. limbriata* Lmf. von Asti. Das Thier unterscheidet sich nicht. *Turbinella* hat meist einen kürzern Kanal, und die Falten stehen mehr quer gegen die Spindelaxe. Bei *Columbella* ist die schmale Mündung an der äußern Rippe durch knotige Hervorragungen auf der Innenseite verengt. Am meisten zeichnet sich unter allen spindelfaltigen *Cancellaria* aus, sie hat einen kurzen Kanal, rauhe Wülste auf der Schale und zwei sehr hervorstehende Spindelfalten. *Canc. umbilicata*, *cancellata* etc. bilden ausgezeichnete Typen der jüngern Tertiärformation, die wegen der Dicke ihrer Schale sich auch vortrefflich erhalten haben. *Canc. varicosa* Tab. 43 Fig. 57 ist zwar schlanker als die genannten, hat aber die zwei Spindelfalten noch ausgezeichnet. Auf unserer Figur sieht man das Loch, wo das Thier von einem Zoophagen angebohrt und gefressen worden ist.

b) Muriciden. Haben oft noch einen sehr langen Kanal, und der Außenrand ist gewöhnlich von einem Umschlage oder Stacheln umgeben, die auf den Windungen als Zackige Binden (*varices*) stehen bleiben. *Murex*, die Wülste bilden Längsreihen auf den Umgängen. *M. brandaris* Linné von mehr als Faust Größe mit einem langen Kanale und kurzem Gewinde, wodurch eine Keulenform entsteht. Auf dem Rücken zwei Stachelreihen; bei der lebenden auf dem Rücken des Kanales eine, bei den fossilen der Subappenninenformation dagegen zwei Stachelreihen. Das sind kleine Abweichungen, die sich zwischen fossilen und lebenden Formen öfters beobachten lassen. Uebrigens auch bei lebenden vorkommen, da in dieser Beziehung großer Wechsel stattfindet. Auf Morea fand Boblage solch immense Haufen leerer Schalen, daß sie den Alten wahrscheinlich das wesentlichste Material zum Purpur lieferte. Dasselbe beobachtet man im Meerbusen von Tarent, wo sie heute noch üppig wuchert. *M. tribulus*, der Spinnentopf, und *tenuispina*, der doppelte Spinnentopf mit langen Stacheln schließen sich an. *M. trunculus* mit kurzem schieferm Kanal, aber weniger Stacheln bei gleicher Größe mit *Brandaris*. Wurde an der Tyrischen Küste besonders zu Purpur verwerthet. An sie schließen sich eine ganze Reihe kleiner fossiler Formen an, deren Binden nicht mit Zacken besetzt sind, und die man doch zum Geschlecht *Murex* stellt. Bei *M. fistulosus* Tab. 43 Fig. 44 (*Typhis* oder *Tiphys*, Palaeontogr. IX. 178) aus dem Tegel von Baden ist nicht bloß die Mündung vom Kanale getrennt, sondern auch sämmtliche vier Reihen Stacheln bleiben durchbohrt. Sie

kommen lebend und fossil bis zum Grobkalke vor. Die Bildung wirkt ein Licht auf *Triforis* pag. 513. *Tritonium* hat auf jedem Umgange nur einen Wulst, die Wülste der Umgänge wechseln daher mit einander ab. Das gemeine ostindische Tritonshorn, *Tr. variegatum*, wird  $1\frac{1}{2}$ ' lang und  $\frac{1}{2}$ ' breit, dient als Trompete, so groß kennt man die fossilen bei weitem nicht, diese sehen dagegen nur verkümmert aus, wie z. B. das kleine viel genannte *T. flandricum*. *Ranella* hat zwei einander gegenüber stehende Reihen von Wülsten. Einige darunter gleichen ganz den Tritonen. Dagegen weicht *R. marginata* (laevigata Emk.) mit kurzem Kanal und kurzem Gewinde wesentlich ab. Findet sich häufig in der Subappenninenformation.

Jurassische Muriciden gibt es mehrere. Der bekannteste ist *Muricida semicarinata* Tab. 43 Fig. 54—56, *Rostellaria* Goldf. (Petr. Germ. 169. 8), in den Ornatenthonen eine wichtige Leitmuschel. Ihr langes Gewinde mit zwei gegenüberstehenden Knotenreihen bedeckt erinnert an *Ranella*; diesen Knoten entsprechen aber wie bei *Murex* auffallend lange Stacheln, die vielleicht hohl waren. Der Eindruck eines sehr langen Kanales erinnert an *Fusus*. Zwei Spirallinien auf den Umgängen sind nicht sehr markirt. Brut wie Fig. 56 kommt in großer Zahl vor. Es gibt übrigens Bruchstücke gegen  $\frac{1}{2}$ " dick, die der schönen *M. fragilissima* Jura 65. 30 ähnlich werden. Für den Jura scheinen sie einen ausgezeichneten Typus zu bilden, denn sie reichen nicht bloß in die Thonkalke der *Terebratula impressa* hinauf, sondern Goldfuß hat aus dem höhern Weißen Jura von Pappenheim eine *Rostellaria spinosa* l. c. 170. 2 abgebildet, die kaum von *semicarinata* abweichen dürfte, und zum Geschlechte *Rostellaria* nicht gehört. In den Klippenfallen von Ragoznik hat Prof. Zeuschner eine entdeckt, die man *Muricida diphyae* Tab. 43 Fig. 43 nennen könnte, weil sie mit der *Terebratula diphya* zusammenliegt. Der Winkel ist größer, aber die zwei Knotenreihen eben so markirt. Auch bei Ratheim kommt eine *Fusus*-artige Muschel vor, ohne Zweifel mit langem Kanale, der aber immer wegbriecht, und mit unregelmäßig gestellten Stachelknoten. Man könnte sie etwa *Mur. corallina* Jura tab. 95 fig. 19 nennen, obgleich ihre Knoten mehr wie bei Triton liegen.

c) Bucciniden haben nur einen sehr kurzen, aber doch bestimmt gesonderten Kanal am Grunde.

*Cassis* Emk. ein bauchiges Gewinde mit kurzer Spira. Der äußere Mundsaum stark umgestülpt. Der Kanal kurz und schief nach außen gebogen. Die indischen werden 1' lang, wie *C. cornuta* und *Madagascariensis*, und gehören mit zu den schwersten Muscheln, welche vorkommen. Die fossilen bei uns erreichen niemals auch nur eine annähernde Größe. *Cassidaria* steht der *Cassis* sehr nahe, nur ist der Kanal etwas länger. *Dolium* sehr dünnchalig, starkbauchig, mit starken Spiralfstreifen. *Harpa* Emk. und *Oniscia* Em., beide kaum von einander verschieden, haben parallele Längsrippen. Alle diese Geschlechter kommen fossil vor, stehen aber meist den lebenden an Schönheit nach. Im ältern Gebirge muß man sich erinnern, daß auch *Avellana* pag. 511 ein *Cassid*-artiges Aussehen hat. Indes kommt bei Ratheim eine ausgezeichnete faltensfreie *C. corallina* Tab. 44 Fig. 1 Jura 775 vor. Sie hat einen kurzen, aber deutlichen Kanal, der äußere Mundsaum biegt sich etwas über, wie bei den Strombiten, ist innen wulstig gekerbt, auf der Spindel stehen schmale Kerben. Die Dünnchaligkeit und die feinknotigen Spiralfstreifen erinnern an *Dolium*. Nur der vorletzte Umgang hat Längswülste. Hinten



an der Mündung ein schmaler Kanal, wie er bei dickschaligen Cassisarten vorkommt. Diese kleine kaum  $\frac{3}{4}$ " lange Muschel würde also den Anfang des Geschlechts bilden, das in der heutigen Welt zu so riesigen Formen herangewachsen ist.

*Buccinum* hat einen kurzen Kanal, aber einen tiefen hufeisenförmigen Ausschnitt an dessen Ende. Ihre Formenmannigfaltigkeit sehr groß. Die lebende und fossile *B. mutabile* mit ihren verwandten schließt sich noch durch ihre Dicke ganz an Cassis an, aber das Gewinde tritt schon weiter hervor. Andere wie *B. clathratum* haben die Wülste der Cancellaria. Wieder andere werden schlank, und ist ihre Spitze auf dem Spindelsaume vollständig, so hat man sie *Nassa* genannt. *Bucc. neriteum* Linn. hat die Form von *Helicina* und *Rotella*, mit dickem Callus auf dem Nabel, aber einen tiefen Hufeisenausschnitt, daher hat sie Kisso zu einem Untergeschlechte *Cyclope* erhoben. *Bucc. stromboides* Hauptleitmuschel für den Grobkalk würde man für *Strombus* halten, wenn sie eine Halsfurche hätte. Dagegen zeichnet sich die tropische *Terebra* durch ein sehr langes, meist glattes Gewinde aus, Bruchstücke kann man leicht mit Melanien verwechseln, allein der scharfe Ausschnitt am Kanal läßt die vollständigen nicht verkennen. Auch hier sind die tropischen wieder viel größer, als die fossilen; so wird die *T. maculata* spannenlang und zoll dick. *Purpura* hat einen sehr weiten Mund, und daher eine eiförmige Gestalt mit kurzem Gewinde. P. Morrisii Buvign. aus dem Great-Dolith von Winchinhampton in Gloucestershire hat alle wesentlichen

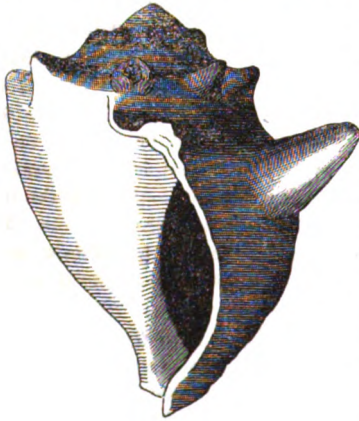


Fig. 116.

Kennzeichen des Geschlechts, namentlich am Grunde einen flachen Ausschnitt, aber sehr kräftige Dornen, wie ächte *Murex*, daher hat Lycett (Palaeontogr. Soc. 1850) ein besonderes Untergeschlecht *Purpurina* mit mehreren Species daraus gemacht. *Monoceros* wird sehr ähnlich, hat aber einen langen stachelartigen Zahn vorn an der Spindel. *Concholepas* hat zwei Zähne und die Mündung erweitert sich patellenartig. Alle diese kommen besonders im jüngern Tertiärgebirge fossil vor. Im ältern Gebirge wird jedoch ihr Auftreten zweifelhaft. *Buccinites* ist zwar von den alten Petrefaktologen viel genannt, doch sind es meist unbestimmbare Steinkerne. So der kleine *Bucc. gregarius* Schl., welcher im Hauptmuschelkalk, insonderlich von Norddeutschland, ganze Lager bildet. Er ist wohl ohne Zweifel ein Phytophage. Doch fehlt es im Jura keineswegs ganz an hierher gehörigen Zoophagen, ich erinnere nur an obige *Purpura* aus dem Great-Dolith von Gloucestershire, über 2" lang und eben so breit, mit kurzem Kanal, weiter Mündung, Spiralfstreifen und dicken langen Stacheln vor der Naht, wie bei *Murex trunculus*. Doch sind das immer nur vereinzelte Erscheinungen. Eine oft genannte *Terebra* Portlandica Sw. aus den Portlandoolithen von Portland soll *Cerithium* sein. Ihre Steinkerne erinnern an die beliebte Chemnitzia.



## Zehnte Familie.

Faltenschnecken. *Volutacea*. Meist ein dickes Gehäuse mit kurzem Gewinde, kurzer Athemröhre, schmaler Mündung und mehreren schiefen Falten auf der Spindel. Es sind glänzende schönfarbige Muscheln, die selbst fossil noch etwas davon an sich tragen. Unter das Tertiärgebirge gehen mit Ausnahme der Alpen nur wenige hinab.

*Mitra* Lmk. hat ein langes Gewinde, daher das Gehäuse spindelförmig, von den 3—5 Falten ist die hintere am größten. Das Thier streckt einen Rüssel hervor, der länger ist als die Schale. *M. episcopalis* (Bischofsmütze), *cardinalis* (Cardinalshut) und *papalis* (Pabstkrone) sind bekannte ostindische Formen; das Thier der letztern soll sogar mit seinem Stich Menschen tödten können. Die glattschalige *M. fusiformis* mit fünf Falten und  $2\frac{1}{2}$ " lang ist eine der häufigsten in der Subappennineformation, aber lebt auch noch. *M. monodonta* Tab. 43 Fig. 31 Lmk. aus dem Grobkalk, hat Längsfalten und auf der Innenseite des äußern Mundsaumes einen Zahn. Sowerby führt aus der obern Kreide der Gosau bereits eine *M. cancellata* an, welche nach d'Orbigny der antillischen *nodosa* sehr nahe stehen soll, und die mit drei Spindelfalten auch in der chloritischen Kreide der Provence sich findet.

*Voluta* hat ein kürzeres Gewinde, und die erste Spindelfalte viel größer, als die dahinter folgenden. Sie leben hauptsächlich südlich vom Aequator in den warmen Meeren. Aber auch die jüngere Kreideformation und der Grobkalk von Paris sind besonders reich an schönen Species. *V. costaria* von Grignon hat Längswülste, *muricina* starke Stacheln und langes, *spinosa* kürzeres Gewinde und ebenfalls Stacheln. An dieser kann man noch gelbe Spiralfstreifen wahrnehmen, die Spuren von Färbung andeuten, obgleich sie aus dem Grobkalk stammt. *V. ficulina* Lmk., kaum von *rarispira* verschieden, bei Nicosburg und Turin, hat einen sehr dick aufgeworfenen Callus und sehr kurze Spira. Eine ganze Reihe von Voluten zählt H. Zeteli aus der Gosau auf, worunter *V. praelonga* 5" lang und gegen  $1\frac{1}{8}$ " breit wird. *Cymbium* nannte Abanson die schön glatten tropischen Formen, mit weiter Mündung, eingedrückter Spira. Einige werden Spannen lang. Fossil wird sie nicht aufgeführt.

## Elfte Familie.

Regelschnecken. *Conoidea*. Mündung länglich schmal, und da das Gewinde wenig hervortritt, so sehen die Steinkerne einem Kegelförmig eingewundenen Blatte gleich. Der Ausschnitt für die Athemröhre nur wenig ausgezeichnet. Unter der Oberhaut steckt eine sehr schön gefärbte Schale. Wir finden Conus in den Tropen außerordentlich zahl- und artenreich, gern im Schlamm. Einige darunter haben ein so kurzes Gewinde, daß sie von selbst aufrecht stehen, wie *C. marmoreus*. Im Mittelmeer lebt in größerer Zahl nur der *C. Mediterraneus* (*ignobilis*), kaum 1" lang und halb so breit; die fossilen von Asti hat man wohl *C. pyrula* Tab. 44 Fig. 2 genannt, sie zeigen noch Spuren von gelben Farbstreifen. Der ähnlich geformte, aber ausgestorbene *C. deperditus* daher wird schon viel größer. Ansehnliche Größe erreichen im Wiener Becken die glatten dickschaligen *C. Aldrovandi*, *Mercati*, *betuli*

noides etc. Das Gehäuse des letztern wird 0,128 lang und 0,073 breit. Ja von ersteren kommen zu Lautschitz bei Brünn Steinkerne von 0,08 Dicke vor, und doch kann an dem Geschlechte nicht gezweifelt werden, denn sie sind wie ein Lappen eingewinkelt. Viel genannt ist der schlanke *C. antediluvianus*, er hat seine Perlknoten über der Naht, und reicht bis in den Grobkalk hinab. Was Münster vom Kressenberge Conus giganteus nannte, ist entschieden der Kern eines Strombus. Ziemlich deutliche Conusarten kommen schon in der chloritischen Kreide vor. Deslongchamps führt sie sogar aus dem Lias der Normandie an. Orbigny (Terr. jur. II. 162) hat sie zwar zu *Actaeonina* pag. 510 gestellt, allein ihr Habitus ist durchaus Conusartig, wie der schöne *Conus cadomensis* von Fontaine-Stoupe-Four zeigt.

### Zwölfte Familie.

**Aufgerollte. *Involuta*.** Sie haben meist ein kurzes Gewinde mit schmaler Mündung. Die äußere Schale wird von einem prachtvollen Schmelz bedeckt, der von einer oder zwei Ausbreitungen des Mantels herrührt, die sich über die Schale herumschlagen, woher diese Glanz, Farbenpracht und Festigkeit erlangt. Bei jungen Individuen sind übrigens die Mantelfalten noch nicht so stark ausgebildet als im Alter. Auch diese sollen Schlammbewohner sein.

a) ***Cypraeiden. Cypraea***, der Rücken eiförmig, die Mündung eine geferbte an beiden Enden ausgeschweifte Längspalte, und da bei ausgewachsenen das Gewinde ganz verdeckt ist, so kann man sich im Vorder- und Hinterrande leicht irren, doch ist am Vorderrande die Mündung etwas breiter, auch sind sie rechts gewunden. Auf dem Rücken, dem äußern Lippenfaume näher, haben sie einen Längsstreif, in welchem sich die beiden Lappen der Mantelfalten berühren. Schlägt man darauf, so springt eine ziemlich dicke Schicht weg, unter welcher die Anwachsstreifen wie bei andern Schnecken hervortreten. Steinkerne und ausgewachsene Schalen zeigen das Gewinde sehr deutlich. *Cypr. tigris*, die größte unter den ostindischen, wird über 4" lang, und lebt im Sande an klippigen Stranden. Erst ausgewachsen bekommt sie den dicken aufgeworfenen Lippenfaum. Solche Größe erreichen die fossilen bei weitem nicht. Sehr gewöhnlich ist *Cypr. annulus* Linn. im Mittelmeere noch lebend und höchst ähnlich in der Subappeninenformation. Die größte, welche Deshayes aus dem Grobkalle abbildet, wird noch nicht halb so lang als *tigris*. Dagegen bildet S. Hörnes aus dem Wiener Becken eine gefleckte *C. leporina* Lmf. von 0,075 Länge und 0,05 Breite ab, welche der Persischen *C. stercocaria* Linn. außerordentlich gleichen soll. Berühmt unter den lebenden sind die  $\frac{3}{4}$ " langen weißen und blaßgelben *Kauris* (*Cypr. moneta*), hinten oben mit vier wulstigen Zähnen. Sie bilben auf einem großen Theile der Erde die Scheidemünze. 1848 wurden in Liverpool 60 Tonnen eingeführt! Fossil kennt man sie bei uns nicht. *Cypr. pediculus* tab. 43 fig. 42, europaea, die kleinste im Mittelmeer, hat sehr runzelige Querstreifen auf der Oberfläche, Brocchi glaubte sie in der Subappeninenformation (*C. coccinella* und *sphaericulata*), Lamarck sogar im Grobkalle (*C. Lamarckii* Desh.) gefunden zu haben, mögen auch die fossilen etwas von der lebenden abweichen, so bilden sie doch einen höchst ähnlichen Typus, aus dem Gray ein Untergeschlecht *Trivia* machte. Steinkerne größerer Species, wie sie etwa in der Molasse

von Oberschwaben, zu Wöllersdorf bei Wien, am Kressenberge in Oberbayern, und namentlich im gelben Sandsteine auf der Insel Faroe vorkommen, zeigen deutliche Umgänge, daher nannte Schlotheim die Faroeer *Cypr. bullaria*, weil die Steinerne allerdings so große Ähnlichkeit mit *Bulla* haben, daß man sich vor Irrthümern wohl hüten muß. In unserer Kreideformation dießseits der Alpen kennt man sie nicht mehr. Selbst Zekki führt sie in der Gausau nicht auf, wo doch Muriciden und Volutaceen schon in Menge vorkommen. Matheron nennt zwar eine *C. marticensis* aus der chloritischen Kreide der Bouches du Rhone, aber in größter Seltenheit.

*Marginella* Lmf. hat Spindelfalten, einen aufgeworfenen Außenrand, die Spira tritt zwar hervor, aber alles ist wie bei *Cypraea* mit einer glänzenden Oberschicht bedeckt. *M. cypraeola* Tab. 43 Fig. 46 lebend, aber außerordentlich zahlreich im Tegel und in der Subappenninenformation, hat noch einen gekerbten Innenrand, daher wird sie von einigen noch geradezu *Cypraea* genannt. *M. ovulata* Tab. 43 Fig. 47 aus dem Grobfalke mit sechs Spindelfalten, hat die Kerben nur noch sehr undeutlich bei sonst sehr ähnlichem Bau. Gemein im Grobfalke ist *M. eburnea* Tab. 43 Fig. 45 mit vier Spindelfalten, langer Spira, dennoch bedeckt die stark glänzende Oberschichte alle Außentheile der Schale.

*Ovula* Lam. wie Cypräen eingewunden, allein die Mundränder sind nicht so dick aufgeschlagen, und es fehlen auf der Innenseite die starken Kerbungen. Lebt in warmen Meeren. Auch im Tertiärgebirge werden mehrere erwähnt, darunter die *Cypr. tuberculosa* Sw. aus dem Grobfalke von Réthueil und Guise-Lamothe, welche  $3\frac{1}{2}$ " lang wird, aber keine innern Kerbungen hat, und nur deshalb von Deshayes (Env. Par. pag. 717) zur *Ovula* gestellt wird.

b) *Olviden*, der Mantel ist bei ihnen kürzer, allein sie behalten noch die gleiche Farbenpracht, das Gewinde steht meist stark hervor.

*Oliva*, der äußere Mundsaum scharf, und die Nähte durch eine tiefe Furche getrennt, was sie leicht erkennen läßt. Auf der Spindel viele runzelige Falten. Der kurze Kanal hufeisenförmig ausgeschnitten. Sie gehören zu den prachtvollsten Schalen der Tropenwelt, wo sie über 4" Länge erreichen. Die fossilen finden sich nur in der Tertiärzeit, und erreichen bei weitem nicht die Größe und Schönheit. *O. ispidula* Tab. 43 Fig. 51 aus dem mittlern Tertiärgebirge von der Superga bei Turin soll der gleichnamigen in Ostindien entsprechen. *O. hiatula* von Bordeaux ist zwar größer, aber doch sehr ähnlich geformt. Auch im Grobfalke findet sich nichts von besonderer Auszeichnung. Immer kleine Formen. *Ancillaria* Lmf. (*Anaulax*) Thier und Schale gleichen der *Olivia*, aber das Gewinde sammt den Nähten mit einem dicken Kalkwulst bedeckt. Die schön glänzende *Anc. buccinoides* Tab. 44 Fig. 3 Lmf. aus dem Grobfalke von Paris kann als Musterform dienen, sie lebt nicht mehr, ihre Verwandten reichen aber bis ins jüngere Tertiärgebirge herauf. *Anc. glandiformis* Lmf. von der Form einer Eichel, spielt im Tegel von Wien und Korhytnica bei Krakau, auf der Superga bei Turin u. eine wichtige Rolle. Hörnes bildet Exemplare von 0,071 Länge und 0,043 Dicke ab. Nicht ganz so groß liegen sie in der Molasse von Ermingen bei Ulm.

*Terebellum* hat eine dünne eingerollte Schale, hinten mit enger, vorn mit weiter Mündung. Das Geschlecht lebt noch. Die bekannteste heißt *Ter.*

*convolutum* Tab. 44 Fig. 4 Lmf. aus dem Grobkalke und Londenthon. Ein zartes Blatt so eingewickelt, daß man vom Gewinde nichts wahrnimmt. Die Schale ist zwar sehr zerbrechlich, dennoch findet man sie bei Grignon, Barton zc. vollkommen erhalten.

### Dreizehnte Familie.

Mügenschnecken. *Capuloidea*. Das Gehäuse mit weiter Mündung und kaum gewunden. Weder Ausschnitt noch Kanal vorhanden.

*Calyptraea* Lmf. (Infundibulum) bildet einen stumpfen Kelch, doch erkennt man daran außen noch Drehung. Innen findet sich eine zerbrechliche Spirallamelle. Bei *Cal. trochiformis* Lmf. und *laevigata* Desh. aus dem Grobkalke sind die Umgänge äußerlich noch sehr erkennbar, das Gewinde ziemlich hoch. Viel flacher ist *Cal. sinensis* Tab. 44 Fig. 5 (*vulgaris* Philippi) aus der Subappeninenformation, außen fein punktirt, innen eine Spirallamelle. Weicht von der gleichnamigen lebenden nicht wesentlich ab. Sehr merkwürdig ist der kleine Capulus *calyptratus* Schrenk von Gothland und Desj.

äußerlich gleicht er einer kleinen Koralle mit deutlichem Ansatzpunkt an der Spitze, aber innen ist eine links gewundene Spirallamelle, die den ganzen Kelch vollständig wie bei einem gewöhnlichen Schneckenhaufe schließt. H. Eichwald (Leth. ross. I. 1104) hat sie daher schon besser zur *Calyptraea* gestellt, aber der Richtung ihres Gewindes nach wäre sie eine *Anticalyptraea*.

*Crepidula* Lmf. gleicht einer Pantoffel, indem die Oberschale ganz eben wird, und die innere Lamelle ein Säckchen bildet. *Cr. unguiformis* Tab. 44 Fig. 24 ist die gemeinste in der Subappeninenformation. Anderer Species nicht zu gedenken. *Crepidula* wird mit *Calyptraea* durch Uebergänge verbunden.

*Pileopsis* Lmf., Capulus Montf. Die innere Lamelle fehlt, statt dessen findet sich hinten ein Halbkreis von starken Muskeleindrücken, die man sonst bei Einschalern so selten findet. Die Spitze windet sich meist ein wenig ein. *Pil. hungarica* Linn. lebend und in der Subappeninenformation gleicht einer an der Spitze etwas spiralförmig eingebogenen Zipfelfappe mit feinen Radialstreifen. *Pil. cornucopiae* (Hipponyx) Tab. 44 Fig. 10 Lmf. von Grignon hat nur eine stumpfe Spitze, aber die Muskeleindrücke im Innern sehr scharf. Die alten haben hinten am Rande unter dem Wirbel öfter einen tiefen Ausschnitt. Bildet sich einen dünnen Kalkdeckel mit hufeisenförmigem Muskeleindruck, da *hungarica* frei auf Felsen, wie *Patella* sitzt, so hat Defrance beide von einander geschlechtlich unterschieden. Von dieser läßt sich zu den *Patellen* hin die sichere Grenze nicht ziehen. Linné nannte alle *Patella*.

Im Kohlenkalke und Uebergangsgebirge finden sich merkwürdiger Weise eine ganze Reihe zum Theil sehr deutlicher *Pileopsis*arten. So gleichen die Kerne von *Pileopsis vetusta* Sw. aus dem Kohlenkalkstein von Kildare in Irland und *Vise* ziemlich der *cornucopiae*, ihre Spitze ist nur wenig übergebogen, und hinten am Mundsaume findet sich ein tiefer Ausschnitt. *Pil. conica* Barr. aus dem Weißen Uebergangskalke von Conjeprus gleicht in Form und Glätte einem stumpfen Zuckerhut. Andere solcher Zuckerhutförmigen von Branik mit rohen Falten werden über 4" lang und 2 1/2" breit! Aus der Eifel führt Goldfuß eine ganze Reihe *Pileopsis*arten an, von denen

einige sich so stark spiralförmig winden, daß es nicht möglich bleibt, zu den Naticen hin die Grenze genau zu ziehen. *Pil. prisca* Tab. 44 Fig. 9 Goldf. (Petr. Germ. 168. 1) im obern Uebergangsgebirge von Gerolstein die gewöhnlichste. Die Anwachsstreifen erzeugen öfter grobe Runzeln, die Mündung rings vollkommen gleichartig und rund, die rechts eingewundene Spitze liegt ganz frei. Das Gewinde mancher hat eine Neigung zum Symmetrischen, und wieder andere sind stark knotig. *Pil. neritoides* Phill. aus dem Bergkalk soll die gleiche sein. *Pil. compressa* Tab. 44 Fig. 11 Goldf. l. c. 167. 18 aus der Eifel, glattschalig, ihr Gewinde von außen gleicht einem Sigaretus, allein sie hat einen tiefen Nabel und eine geschlossene komprimierte Mündung, die nur an dem schmälern Bauchende hart auf dem Gewinde anliegt, der gefielte Rücken mit Ausschnitt nach Art der Pleurotomarien. Es kreuzen sich also in ihr eine Reihe von Kennzeichen, die keinem Geschlecht allein zukommen. Hall (Palaeont. N.York III. 308) hat alle diese Dinge unter *Platyceras* Conrad begriffen, und allein aus dem untern Devon 17 Quartafeln voll geliefert! Das heißt auf kleine Verschiedenheiten zu viel Gewicht legen. Der Herzog von Leuchtenberg (Thiere der Umwelt Tab. 2 Fig. 9 u. 10) bildet sogar aus den Vaginatenkalken von Pawlowsk eine *Pil. borealis* ab, welche die Form eines 9<sup>'''</sup> hohen und eben so breiten Zuckerhutes hat, mit stark verengter Spitze.

### Vierzehnte Familie.

*Vermetiden* (Tubulibranchia Cuv.). Das Thier gleicht den Kammiern, aber sein Gehäuse windet sich schnirkelförmig, wie bei *Serpula*, und wächst auch fest, daher fehlt ihm Ortsbewegung. Der kleine Fuß ist bloß Träger des hornigen Deckels. Das Thier ist ein Zwitter mit Selbstbefruchtung. Von *Serpula* unterscheiden sich die Röhren nicht bloß durch eine feinere ausgezeichnete Längsstreifung, sondern sie haben innen concave Scheidewände, die auf dem Querbruch wie schöne glatte Halbfugeln hervortreten. Da auch bei *Turritella* diese Scheidewände stark ausgebildet sind, so zeigen sie in dieser Beziehung Verwandtschaft.

*Vermetus* Adans. Wurmschnecke bildet in der Jugend unregelmäßige rechts gewundene Spiralen, welche sich im Alter zu langen schnirkelförmigen Linien mit mehreren Schlingen öffnen. Mehrere Individuen verschlingen sich zu einer Gruppe. *Verm. intortus* Tab. 31 Fig. 33 aus der Subappenninenformation, fängt ganz dünn an, und erreicht endlich die Dicke eines Federkiesels, hat mehrere runde Längsstreifen. Die Schalen setzen von Zeit zu Zeit ab (proliferiren). In allen jüngern Tertiärgebirgen und lebend. *Verm. arenarius* (polythalamius Brocchi) Tab. 31 Fig. 32 sein steter Begleiter wird fingersdick, hat nur feine Längsstreifen, aber viel Scheidewände. Lebt um Afrika und Ostindien im Sande. Der seltene *V. carinatus* Hörnes von Steinabrunn gleicht fast einem Trochus mit scharfem Winkel im Gewinde. *Vermetus* wird auch in der Kreide und im Jura angeführt, allein besonders deutlich sind diese Reste nicht.

*Siliquaria* Brug. durchaus *Vermetus*artig mit Kammiern und unregelmäßigen Windungen, aber auf dem Rücken findet sich ein Schlitze der ganzen Länge der Schale nach, einem Schlitze des Mantels entsprechend, an dessen linkem Lappen die Kiemen liegen. *Sil. anguina* Emf. Tab. 44 Fig. 7 lebend

und fossil in Oberitalien. Die Röhre wird schnell dick, und der Spalt scheint so weit, als die Scheidewände gehen, verkittet zu sein. Die ältesten Species unter den bekannten kommen im Grobkalke von Paris vor.

*Magilus* Montf. windet sich anfangs in einer gewöhnlichen Schneckenspirale, zuletzt aber entfernt sich die Röhre gleich einem etwas gekrümmten langen Stabe. Sie leben in warmen Meeren zwischen Korallen, und haben die merkwürdige Eigenschaft, den ganzen Theil ihrer Schale, welchen sie nicht bewohnen, mit strahligem Kalk auszufüllen, daher gleichen sie in Beziehung auf Masse einem gewundenen Belemniten, worin das Thier oben eine hohle Wohnung hat. *Mag. costatus* kommt bei Dax (Bordeaux) im jüngern Tertiärgebirge fossil vor. Die kleinen fast mikroskopischen Röhrröhen mit Deckel, welche Flemming Caecum nannte, und die H. Hörnes auch im Wiener Tertiärbecken fand, mögen hier nur erwähnt sein. Wood (Palaeont. Soc. 1848) bildet aus dem Trag eine ganze Reihe Species ab.

### Fünfzehnte Familie.

*Haliotiden* Seeohren, eine flache ohrförmige Schale, mit weiter Mündung und innerem prachtvollem Perlmutterglanz. Dem äußern Rande genähert liegt eine Reihe von Löchern, durch welche das Wasser an die Kiemen tritt, die hintern werden mit dem Wachsthum des Thieres verkittet, und etwa die vordern fünf bleiben offen. D'Orbigny hat diese Art zu athmen mit der von *Pleurotomaria* pag. 506 verglichen, und beide daher zu einer großen Familie erhoben, was nicht ganz unpassend scheint. Sie finden sich vorzüglich in warmen Meeren, und leben an Felsen, wie die Patellen. Fossil kennt man sie nur in den jüngsten Tertiärformationen, z. B. *Haliotis Volhynica* Eichwald, selten auch im Wiener Becken und bei Asti. So ähnlich sie auch der im Mittelmeer gemeinen *tuberculata* sein mag, so soll sie doch damit nicht vollständig stimmen.

### Sechszehnte Familie.

*Fissurelliden*. Haben eine symmetrische schüsselförmige Schale, welche an Felsen haftet. Die ältern Petrefaktologen nannten sie Patelliten.

*Emarginula* Em. symmetrisch mit etwas nach hinten gebogener Spitze, am Vorderrande ein Ausschnitt, wie bei *Pleurotomarien*. Sie leben in kalten und warmen Meeren, und kommen recht ausgezeichnet im Tertiärgebirge vor. Besonders zierlich finden sie sich im Meeresande der Grobkalkformation, wie die kleine Em. *clathrata* Tab. 44 Fig. 6 Desh. und andere. D'Orbigny hat recht ausgezeichnete Species aus der Kreideformation bis zum Neocomien hinab abgebildet, Sowerby und Goldfuß aus der Juraformation, sie finden sich aber hier nur äußerst selten. Em. *Goldfussi* Tab. 44 Fig. 8 Goldf. 167. 15 von St. Cassian ist unsymmetrisch, mit markirten Längs- und feinem Querrippen, auf einer der Längsrippen steht der lange schmale Schlit, welcher sich wie bei *Pleurotomarien* weit hinaus durch die Anwachsstreifen verfolgen läßt. Römer bildete eine ähnliche aus dem Coralkrag von Hoheneggelsen ab, sie ist aber kleiner, und diese erhielt zunächst den Namen Em. *Goldfussi*, Goldfuß meint aber, sie sei der *Cassianus* gleich, das wäre freilich sehr auffallend. *Parmophorus* nannte Blainville die glatten, dünnchaligen,

länglichen, welche auf der Vorderseite nur eine ganz schwache Ausbuchtung haben. Im Grobkalke ist *P. elongatus* von Lamarck schon ausgezeichnet. Bei *Rimula* Desf. ist der Schütz unten wieder geschlossen, so daß die Rize dem Wirbelrücken sich nähert, aber die Spitze der Schale nicht erreicht. Sowerby (Min. Conch. tab. 519) bildet mehrere aus dem Great-Dolith von Ancliff ab. Sie kommen unter andern sehr schön im Corallien von St. Michel (Meuse) vor, doch ist bei manchen das Loch nur kurz, bei andern ein langer Streif. Es erinnert das lebhaft an *Ditremaria* pag. 510. Die kleinen aus dem Tertiärgebirge sollen nach Philippi junge Fissurellen sein.



*Fissurella* Brug. hat oben auf dem Gipfel ein Loch, stark Fig. 118. gerippt. *F. graeca* Tab. 44 Fig. 23 aus der Subapenninenformation; da sie hier außerordentlich häufig vorkommt, so hat man sie auch wohl *italica* genannt. Einzelne Rippen sind größer als die zwischenliegenden, das längliche Loch liegt dem Hinterrande näher als dem vordern. Das Thier athmet durch das Loch, und wirft dadurch den Koth aus. Deshayes glaubt, daß diese im Mittelmeere und atlantischen Oceane lebende Muschel schon im Grobkalke von Grignon liege. Andere läugnen dieß zwar, immerhin müssen aber Muscheln, die ein so ausgezeichnetes Kennen, wie Deshayes, für gleich hält, einander sehr nahe stehen. Geinitz bildet mehrere Species schon aus der Kreideformation ab, Deslongchamps aus dem Dolith der Normandie, und Goldfuß sogar eine *F. conoidea* aus dem Uebergangskalke der Eifel, sie ist conisch und glatt. Von ihr zu den Dentalien ist nur noch ein kleiner Schritt.

*Siphonaria* Sw. mit einer patellenartigen Schale, aber unsymmetrisch, indem die Schale sich nach der rechten Seite hin verlängert, und hier eine Furche hat, worin die kammförmigen Kiemen liegen. Schon Adanson entdeckte eine zollgroße bei Afrika, wo sie an Felsen sehr gemein ist. Ihre gestreiften Schalen finden sich in Ostindien und im Mittelmeer, in den Galunen von Dag kommen fossile vor. Vielleicht gehört hier die *Patella irregularis* Tab. 44 Fig. 12 Röm. aus dem Hilsthon hin, die Dunker für *Crania* hält, und allerdings hat sie vier Muskeleindrücke: zwei schmale bilden beide ein V, in dessen Winkel zwei andere nur schwer beobachtbar liegen. Die radialen Streifungen sind roh, aber stark hervortretend. *Siphonaria corallina* Tab. 44 Fig. 13 in den Korallenschichten von Mattheim verkieselt, hat ebenfalls den Vförmigen Muskeleindruck, die beiden andern kann man jedoch kaum wahrnehmen. Die Schalen sind gleichfalls radial gestreift, aber unsymmetrisch, indem sich hinten rechts der Schalenrand ausschweift, und an einer schmalen Stelle sich sogar der Rand etwas aufwirft, als wenn daselbst ein Kanal herausgegangen wäre. Diese Unregelmäßigkeit des Randes stimmt nicht mit *Cranien*. Das Bruchstück einer sehr ähnlichen fand sich einmal im mittlern Braunen Jura. Uebrigens kommen auch in jenen Formationen schon ächte *Cranien* vor (Jura 749), die es wahrscheinlicher machen, daß sie auch dahin gehören.

*Acmaea* Escholtz (*Patelloidea* Quoy) sind patellenartige dünnchalige Muscheln, die sich an die Blätter von Varec heften, die Thiere haben aber einen Kiemenlappen, und gleichen daher durchaus nicht den Patellen. D'Orbigny hat den gewagten Ausspruch gethan, daß alle Patellen vor dem Tertiärgebirge Acmaen seien (Paléont. terr. Crét. II pag. 397), viele sind ihm hierhin gleich gefolgt. Aber die Sache möchte wohl noch nicht reif sein.

## Dritte Unterordnung:

## Cirrobranchia Blainville.

Hierher gehört die artenreiche Gattung *Dentalium* Linn., so genannt, weil ihre Schalen, unten und oben offen, die Form von Stoßzähnen der Elephanten haben. Das Thier ist mittelst eines Ringmuskels an die Schale geheftet, über dem Muskel am breiteren Ende der Schale findet sich der Kopf hinten im Nacken mit zwei Büscheln einfacher keulenförmiger Riemenfäden. Unter dem Muskel am schmalen Ende liegen die Eingeweide, dieses engere Loch dient daher für den Auswurf. Sie leben in allen Meeren versenkt im Schlamm und Sande, das Hinterende aufwärts kehrend. In alten Formationen finden sie sich zwar nicht sehr häufig, doch reichen sie bis in das Eifeler Uebergangsgebirge hinab, freilich leicht mit Pteropoden verwechselbar, die aber unten geschlossen sind. *Dent. elephantinum* Tab. 44 Fig. 14 lebend im Mittelmeer und Ostindien, und in der Subappeninenformation die gemeinste aller fossilen Conchylien (Bronn). Im untern Tegel von Wien wird sie jetzt *D. Badense* genannt. Am schmalen Ende ragen sechs Längsrippen hervor, dazwischen setzen sich nach oben sechs feinere ein, und endlich nochmals zwölf. Sie erreichen in Ostindien die Dicke eines kleinen Fingers, und gehören zu den größten. Bei dem eben so großen *D. Bouei* aus dem Tegel werden die Streifen feiner und gleichartig untereinander. Dentalien mit ausgezeichneten Längsstreifen finden sich in der Kreideformation, wie *Dent. Rhodani* Pict. aus dem Gault der Perte du Rhone, die Steinkerne davon haben auf dem Rücken zwei vertiefte Linien, die aber nicht ganz bis zur vordern Mündung gehen, gerade so bildet sie d'Orbigny von *Dent. decussatum* Sw. 70. 7 aus dem Gault ab. Im Jura kenne ich keine gestreiften, wohl aber im Uebergangskalk: *Dent. ornatum* Tab. 44 Fig. 15 de Ron. aus der Eifel und im Bergkalk. Die Streifen stehen so gedrängt wie bei *Bousi*, würde man sie im Tertiärgebirge finden, so müßte man sie damit verwechseln. Die im Bergkalk ist gekrümmter als die Eifeler. Vielleicht bildet *D. Saturni* Goldf. 166. 1 nur die jungen stärker gestreiften Spitzen. Sie erreichen vielleicht an 9" Länge und  $\frac{1}{2}$ " Dicke, so daß sie den größten unter den lebenden nicht nachstehen. Die Oeffnung drehrund. Daß wir es hier wirklich mit *Dentalium*, und nicht mit *Creseis* pag. 476 zu thun haben, daran läßt sich kaum zweifeln, mögen auch die großen ganz gerade gestreckt sein. *Dent. entalis* Tab. 44 Fig. 17 lebend und nach Deshayes (Mem. d'hist. natur. de Paris II pag. 360) bis zum Grobkalk des Pariser Beckens hinabreichend, nimmt schnell in die Dicke zu, und hat an der untern Spitze feine Streifen, die nach oben mehr oder weniger verklingen. Es bildet insofern den Uebergang zu den glatten. *Dent. politum* Linn. heißt die schön glänzende glatte aus dem indischen Meere, kleinere tertiäre hat Desh. lacteum und incertum genannt. Diese glatten spielen im Jura eine ziemliche Rolle. So kommt in den Geschieben der Mark ein glänzend glattes vor, so schön erhalten als die aus dem Kalksande von Grignon, man kann es *D. filicauda* Tab. 44 Fig. 18 nennen, denn das Unterende wird fadenartig dünn, ganz die gleichen finden sich in den Opalinusthonen von Boll. Zahlreiche Bruchstücke liegen in den Thonen des Ammonites Parkinsonii, es wäre also ein



*Dent. Parkinsonii* Tab. 44 Fig. 19 (Zura pag. 484), das sich durch seine dicke Schale und geringe Krümmung auszeichnet. Goldfuß bildet ein ganz ähnliches *D. elongatum* aus dem Vias von Banz ab, am Donaumainkanal bei Dörlbach findet es sich in den Amaltheenthonen des Vias *J.* Im Vias-sandsteine  $\alpha$  lagert mit Amm. angulatus etwa ein  $\frac{1}{2}$ " langes Röhrchen, es wäre ein *D. angulati*. Viel genannt wird *Dentalites laevis* Tab. 44 Fig. 20 Schloth. Petref. pag. 93 aus dem Muschelkalk, Steinkerne, die sich nach unten stark verdünnen. Nur in den porösen Kalken liegen sie mit Schale, und diese haben dann zierliche concentrische Anwachsstreifen; Schlotheim benannte dieselben abermals *D. torquatum*. Sie können die Dicke eines Federkiesels erreichen, und gehen bis in die Wellendolomite hinab, wo sie nicht selten ganze Lager bilden. *Dent. ingens* Tab. 44 Fig. 16 de Kon. aus dem Kohlenkalk von Bisf, Ratingen u. stielrund, erreicht eine Dicke von 9", die Mündung schief abgeschnitten. Ganz dieselben kommen im Bergkalk von Kaluga vor (*D. retiusculum* Eichw.), und zwar ebenso dickschalig, wie die Kerne im Gestein zeigen, die schwach gekrümmt ich bis auf 5 Zoll Länge verfolgt habe. Freilich hat man es immer nur mit Bruchstücken zu thun, so daß es schwer zu beweisen sein dürfte, ob sie unten wirklich offen waren. Wären sie geschlossen gewesen, so müßte man sie bei den Pteropoden unterbringen. *Dent. antiquum* Tab. 44 Fig. 22 Goldf. 166. 2 aus dem Uebergangskalk der Eifel, findet sich öfter in glatten Steinkernen von der Dicke eines Rabenfederkiesels, unten fadenförmig dünn, die Schale ist scharf geringtelt. Eine merkwürdige Abtheilung bilden die

geschlitzten, unten am dünnen Ende (meist auf der convexen Seite) zeigen sie einen zarten kaum sichtbaren, mehr oder weniger langen Spalt. Manche der ältern Formationen mögen ihn auch haben, allein man überieht ihn da gar leicht. *Dent. fissura* Lmf. lebend und bis in den Grobkalk, zart gebaut wie die jurassische *filicauda*. Im Grobkalk von Damery finden sie sich noch ganz glasartig durchsichtig. Etwas größer wird *Dent. eburneum* Tab. 44 Fig. 21 Linn. lebend in Indien und bis in den Grobkalk, unstreitig eine der zierlichsten Formen durch die ringförmigen Einschnürungen, der Spalt auf dem Rücken sehr eng, aber ziemlich lang und nicht leicht zu übersehen. Auch längsgestreifte mit Spalt kommen lebend und im Tertiärgebirge vor. *Dent. clava* Tab. 44 Fig. 25 Lmf. aufgebläht, aus der obersten Kreide von Cipro bei Mons, die verdrückten in dem Kreidesande von Mastricht (Pyrgopolon Mosae Montf.) sollen die gleichen sein. Sie haben runzelige Einschnürungen, der Oberrand scharf, verdickt sich aber schnell, die Mündung kreisrund. Sieht man das Unterende an, so finden sich öfter zwei Kreise von Röhren (Fig. 25 c d.), und bricht man das Unterende auf, so fällt ein kleiner besonderer Dentalit heraus. Sind das bloß junge, die hineinflehen (bei allen findet es sich nicht), oder gehört das freie Stück zur Schale? Goldfuß sieht es für eine abgeforderte Schicht an. Auch bei *Dent. Parkinsonii* kommt etwas Aehnliches vor. Häufig findet man auch im Tertiärgebirge die Steinkerne unten besonders verengt, was allerdings auf eine Verdickung der Schale hindeutet. Das glänzend glatte *D. gadus* Montagu aus dem Tertiärgebirge erweitert sich schon von der Mitte aus; das Thier soll aber nach Berkeley ein Annelide *Ditrupe* sein.

## Vierte Unterordnung:

## Cyclobranchia, Kreiskiemer Euv.

Die blattförmigen Kiemen sitzen ringsum unter dem Rande des Mantels.

*Patella*. Die Schale Napf- oder Schüsselförmig, mit undurchbrochenem Scheitel. Das Thier haftet mittelst eines hufeisenförmigen Muskels daran. Leben an Felsen der Meeresküste, verlassen aber Nachts ihren Platz. Die ältern Petrefaktologen rechneten mit Linné alles zu den „Patelliten“, was nur einigermaßen sich der Schüsself- und Mügenform näherte, es mochte durchbrochen sein oder nicht, namentlich die meisten der Fissurelliden und Capuliden, und auch heute kann man nicht über alle fossilen Sicherheit erlangen. Dazu kommt eine häufige Verwechslung mit *Orbicula*. Schon in den Baginatentalken sollen vorkommen. Doch von größerer Bedeutung wegen ihrer Verbreitung scheint zuerst die kleine *P. antiqua* Tab. 44 Fig. 31 Schl. aus den Silurischen Gesteinen vom Kreuzberge bei Berlin. Sie hat eine markirte Wirbelspitze, und einen eiförmigen Umriss. Zuweilen findet man sogar einen eiförmigen Muskeleindruck. Dennoch hat sie mit unsern lebenden Patellen wenig Verwandtschaft. Sie wurde auch zur *Orbicula* gestellt. Um der Zweideutigkeit zu entgehen, nannte Hall (Palaeont. N. York III. 489) die Form *Pholidops*. Auch *P. implicata* aus den Dudleyplatten gehört zu ihrem Typus, ist vielleicht gar nicht verschieden. Die größere *Carinaropsis patelliformis* Hall aus dem Nordamerikanischen Trentonkalk hat einen noch stärkern Kiel. Goldfuß bildet sodann eine ganze Reihe kleiner vorherrschend glatter Patellen von Elbersreuth und aus der Eifel ab, die meisten darunter scheinen mir verdächtig. Ausgezeichnet ist dagegen *P. Hettangensis* Terq.



aus dem Kiasandstein  $\alpha$  von Hettange, stumpfe Spitze, und glatte Schale aber mit ausgezeichneten concentrischen Anwachsstreifen. *P. rugosa* Sw. (Min. Conch. Tab. 139 Fig. 6) aus dem Great-Dolithe von Minchinhampton in Gloucestershire,  $\frac{5}{4}$ “ lang, dickschalig, mit deutlichen, wenn auch flachen Rippen. Eiförmiger Fig. 119. Umriss. Also ganz vom Typus der lebenden! Morris (Palaeont. Soc. 1850) bildet eine ganze Tafel voll Species ab, worunter sich die einzige *Deslongchampsia Eugenii* durch eine tiefe Längsfurche auf der Vorderseite auszeichnet. Schon etwas unsicherer ist *P. rugulosa* Tab. 44 Fig. 32 aus dem Weißen Jura  $\sigma$  von Schnaitheim, sie erreicht einen Längsdurchmesser von fast 2“, ist dickschalig, die Radialstreifen sind durch concentrische Kungeln von ihrem Wege abgelenkt. Auch die Kreideformation hat unter vielen unsichern mehrere deutliche, so bildet d'Orbigny aus dem Gault eine *Acmaea tenuicosta* und Geinitz aus dem Pläner eine *Acmaea Plauensis* ab, die man sonst mit Sicherheit zu den Patellen gezählt haben würde. Das Tertiärgebirge hat ohnehin die Typen der lebenden, sie zeichnen sich meist durch starke Rippen aus.

*Ancylus* nannte Geoffroy eine patellenartige Muschel des Süßwassers, welche die Kiemen nur links an einer Seite hat. *A. fluviatilis* sitzt auf Steinen unserer süßen Gewässer, mit eiförmigem Umriss und seinen Radialstreifen, die das bloße Auge kaum wahrnimmt. Zieten (Verf. Württ. Tab. 37 Fig. 4 u. 5) bildet einen *A. deperditus* aus den tertiären Süßwasserkalken

der Alp ab, der dem dort noch lebenden *fluviatilis* nahe zu stehen scheint. Kleinere und etwas stumpfspitzigere finden wir im Valbatenfande von Steinheim.

*Chiton*, Käferschnecke. Bilden gewissermaßen eine Annäherung zu den Gliederthieren, indem sie auf dem Rücken eine Reihe von Schalenstücken (meist 8) tragen. Da die Kiemen am Rande liegen, wie bei Patellen, so stellt man sie hierhin. In den Tropen erreichen die Chitonen 4" Länge, in unsern Meeren bleiben sie dagegen viel kleiner. Fossile Chitonen sind große Seltenheiten, doch hat bereits Lamarck einen Chiton *Grignonensis* aus dem Grobkalk von Grignon beschrieben, womit Deshayes die Beschreibung seiner Tertiärschnecken beginnt. Ein kleines Thier, dessen Schalen nur 1—1½" breit sind, und insofern von Formen unserer Meere nicht wesentlich abweichen. Später fand Wood mehrere im Crag von Sutton; auch liegen sie in der Subappenninenformation. Das konnte nicht auffallen. Desto unerwarteter kam der *Chiton priscus* Münster. Beitr. I pag. 38, Helminthochiton Salter (Quart. Journ. 1847. 49), aus dem Kohlenkalkstein von Tournay in Belgien. Münster stellt acht glatte aber mit einem Kiel versehene Platten zusammen, die insgesammt 29" lang und 8" breit sind, also auf Species von mittlerer Breite der Schilder deuten. Die Species des belgischen Kohlenkalkes sind jetzt sehr vermehrt, und Dr. Sandberger weist sie sogar im obern Uebergangsklasse der Lahngegend und der Harzer Grauwacke, Ring im Zechstein von Humbleton nach. Da man an den Bestimmungen nicht zweifeln kann, so werden sie mit der Zeit sich auch in den zwischenliegenden Formationen finden. *Chitonella* hat schmalere zum Theil in der Haut verborgene Schalenstücke.

### Fünfte Unterordnung:

#### Tectibranchia, Dachkriemer.

Die Kiemen liegen rechts am Rücken. Viele sind nackt, einige aber haben eine Schale. Wie die oftgenannte *Bulla* Lmk., deren Schale den Steinkernen von Cypräten gleicht, und deshalb häufig damit verwechselt wird. Die Schale ist cylindrisch eingerollt, daher tritt das Gewinde gar nicht hervor. Vielmehr gewahrt man an seiner Stelle eine tiefe Grube, worin man mehrere Umgänge zählt. Das Thier kann sich fast ganz in seine Schale zurückziehen. Der Fuß hat seitliche Fortsätze, die als Flossen dienen, welche sie so schnell bewegen als unsere Schmetterlinge, und ruhend auch ähnlich empor schlagen. Im Magen vertreten Kalkstücke die Stelle von Zähnen. Im Tertiärgebirge kommen ausgezeichnete, wenn auch meist kleine Species, vor. Sowerby bildet bereits aus dem Crag und Londonthon ab, Deshayes widmete den Formen aus dem Grobkalk mehr als eine Tafel, darunter möchte *Bulla cylindroides* Tab. 44 Fig. 33 Desh. von Parnes, noch nicht ½" lang, eine der gewöhnlichsten sein. Sie mögen unter den Sowerbyschen Formen aus dem Londonthon stecken, ja bei Osterweddingen ohnweit Magdeburg findet man ihre schwarzen Steinkerne oft (Fig. 34). Deshayes hat einen 2" langen Steinkern *Bulla conica* genannt, er kommt bei Coiffon vor, und würde eine der größten unter den fossilen sein. Im jungtertiären Gebirge ist die lebende *B. lignaria* verbreitet. Die Mündung erweitert sich unten und verengt sich oben bedeutend.

Herr Hörnes bildet aus dem Wiener Becken Exemplare von 0,055 Länge und 0,033 Breite ab. Mehrere Bullaarten führt Römer aus dem obern Jura, Deslongchamps sogar schon aus dem Großen Dolithe auf. Ich habe so etwas noch nicht finden können.

Zuweilen tritt das Gewinde hervor, hieraus hat Ferrussac ein Geschlecht Bullina gemacht. *Bullaea* hat eine weit offene Schale, welche nur die Kiemen deckt. Diese Schale ist äußerst zart und dünn, dennoch findet man sie im Grobkalke wohlerhalten.

Auch *Aplisia*, welche man wegen ihrer geschlizten vordern Fühler, die Ohren gleichen, Seehasen genannt hat, und *Umbrella* haben Schalenrudimente, die hin und wieder noch gefunden werden.

Von der sechsten Unterfamilie, den Rudibranchiern, habe ich nicht zu reden, da sie durchaus nackt weder ein inneres noch äußeres Schalenrudiment zeigen.

### Fünfte Ordnung:

#### Brachiopoda, Armfüßer.

Der Mantel dieser kleinen zweischaligen kopflosen Muschelthiere ist wie die Schale zweiflappig, die Lappen schmiegen sich eng an ihre zugehörige Balve an, welche bei den einen von feinen Kanälen durchbohrt (punktirt), bei den andern faserig ist. Der Fuß fehlt gänzlich, dagegen zeichnen sie sich durch zwei fleischige mit Franzen (cirri) besetzte Arme aus, welche die Stelle von den Mundlappen der Conchiferen zu vertreten scheinen. Bei vielen hat eine der Schalen (Bauchschale) noch ein ausgebildetes Kalkgerüst, welches zur Stütze jener Arme dient. Der Mund nimmt zwischen der Basis der Arme eine mediane Stellung ein, selbst der After liegt nur bei den hornigen (Ringula, Orbicula) nach einer Seite hin. Die Kiemen werden durch die Innenseite der Mantellappen vertreten (Palliobranchiata, wie bei Embryonen der Conchiferen), wohin starke Gefäße verlaufen, deren Abdrücke man nicht selten noch auf den Schalen findet. Die Thiere sind getrennten Geschlechtes, ausschließlich Meerbewohner, und lieben große Tiefen, wo sie sich mit einem Muskel oder mit einer Schale anheften, daher sie keine Ortsbewegung haben. Von den Schalen nannte Buch die größere Rücken-, die kleinere Bauchschale. Owen kehrte diese Bezeichnung um. Davidson spricht von durchbohrt und undurchbohrt, von dental- und socket-valve. Andere nennen nach der Lage des Afters auf der Hinterseite die durchbohrte Schnabelschale linke, die mit dem Knochengerüst verfehene Wirbelschale rechte. Doch hat Huxley (Ann. Mag. Nat. hist. 1854 Bd. XIV.) bewiesen, daß auch der After in der Mittellinie hinter dem Ansatz der Schließmuskeln im Halse der Schnabelschale münde. Beide Balven sind mit concentrischen Anwachsstreifen bedeckt, die anfangs klein (Wirbelgegend) allmählig größer werden. Jede Schale ist für sich symmetrisch (gleichseitig), und merkwürdig genug spielen gerade wieder diese symmetrischen Zweischaler eine der wichtigsten Rollen. Denn obgleich unter den lebenden einige Geschlechter mehr vorkommen, als das bei den symmetrischen Einschalern der Fall war, so überflügeln doch die fossilen an Formenmannigfaltigkeit und Zahlenmenge bei weitem Alles, was unsere Meere bis jetzt davon geliefert haben. Denn es kommen auf etwa 75 lebende 1300 fossile Species.

Im ältern Gebirge herrschen vorzugsweise vier Haupttypen:

Terebratula, Spirifer, Orthis, Productus

mit ihren zahllosen Species und Untergeschlechtern. Davon finden wir nur Terebratula noch lebend. Unwichtiger sind die vier folgenden:

Lingula, Orbicula, Crania, Thecidea,

die man fossil und lebend kennt. Dagegen gehören die Hippuriten wohl nicht zu den Brachiopoden. Ueber die Wohnsitze der Brachiopoden gab Suess (Sigs. Wien. Abh. 1859 Bd. XXXVII u. Bd. XXXIX) eine lehrreiche Zusammenstellung. Die in unsern Sammlungen so viel verbreiteten Böhmischen Brachiopoden hat H. v. Barrande in Haidinger's Naturwissenschaftlichen Abhandlungen 1847 und 1848 Band I und II beschrieben, die Englischen Davidson in mehreren Bänden seit 1851 in der Palaeontographical Society.

### Terebratula Elmyd 1696.

τερεβρ., durchbohren.

Schon Conrad Gessner bildet 1565 die *T. rimosa* als *Pectunculus ferreolus* ab, und die gleiche erkennt man bei Bauhinus unter dem Namen gestreimte Muscheln von Boll wieder. Aber erst Elmyd nannte sie wegen des Loches im Schnabel Terebratula. Man lernte bald viele davon im Gebirge kennen, und doch hatte Linné 1753 noch keine lebende gesehen, denn sie heften sich, wie schon ihre bleiche ungefärbte Schale (nur in den Tropen kommt öfter rothe Färbung vor) beweist, auf tiefem Meeresgrunde (500' tief) mit ihrem Heftmuskel an, und blieben daher bis heute schwer zugänglich. Erst Owen hat in den Transact. of the Zoolog. Society of London Vol. I 1835 das Thier von *T. psittacea* beschrieben, obgleich man schon durch Cuvier's Anatomie der Lingula die Stellung der Schalen im Systeme längst richtig erkannt hatte. Noch genauer ist die weit verbreitete *Waldheimia flavescens* genannt, welche Owen der Classification von Davidson (8ter Band Palaeont. Soc. 1852) vorausschickt, wozu Carpenter noch eine Beigabe über den mikroskopischen Bau der Brachiopodenschalen gibt.

Die Rückenschale (Tab. 44 Fig. 45 b) ragt mit ihrem durchbohrten Schnabel über die Bauchschale empor, das Loch wird durch ein besonderes Schalenstück (Deltidium) unten geschlossen. Außen an der Basis des Deltidiums erheben sich die Schloßzähne, die Schalenengegend außerhalb ihrer Wurzel heißt Area, sie ist gewöhnlich etwas anders als die übrige Schale gezeichnet. Die Zahnwurzel selbst liegt auf der Innenseite der Area, und besteht aus dicker ungestreifter Kalkmasse. Die Bauchschale (Fig. 45 a) beginnt mit einer markirten Wirbelspitze, die sich unter dem Deltidium versteckt, und nach innen am Wirbel- und Schloßplättchen einen Raum für den Ansatz der Öffnungsmuskel bietet. Unterhalb desselben liegen die Schloßgruben, die so auf die Schloßzähne der Rückenschale passen, daß beide Schalen ohne eine geringe Verletzung einer Grube nicht von einander getrennt werden können. Innerhalb der Schloßgruben heftet sich das Knochengeriüst an die Schale. Dieses Knochengeriüst wenn stark entwickelt dient zur Stütze der Arme, oben dagegen nach dem Loch hin, wo zwischen den Armen der Mund gegen die Schnabel-

schale gekehrt liegt, spielen die Muskeln, deren Eindrücke auf den Schalen und Steinkernen oft noch deutlich hervortreten. Die beiden Oeffnungsmuskeln (Tab. 44 Fig. 44 b bei oo) heften sich an die Spitze des Wirbels der Bauchschale, und gehen zwischen den Schließmuskeln durch zur Mitte der Rückenschale; die Schließmuskeln ss (Fig. 44 a) dagegen heften sich im Grunde des Halses der Rückenschale an, spalten sich in zwei Bündel, und gehen außerhalb der Oeffnungsmuskeln zur obern Hälfte der Bauchschale, wo sie häufig sehr scharfe Eindrücke zurücklassen (Wiegmann, Archiv Nat. 1835. I. 2 pag. 220). Der Heftmuskel geht zum Loche hinaus, und befestigt das Thier sammt der Schale an äußere Gegenstände. Die Eingeweide sind höchst unbedeutend, auf dem verdickten Theil der Schale concentrirt. Mund und After median gelegen kehren sich beide der Rückenschale zu, und der After liegt so weit im Grunde des Halses, daß es den Anschein gewinnt, als ginge der Unrath durch das Schnabelloch fort. Der zur Respiration dienende Mantel ist außerordentlich dünn, und schmiegt sich außerhalb des Knochengeriistes und der genannten Muskel hart an die Schale, die an diesen Stellen dünner bleibt, als da, wo die Eingeweide liegen. Mehrere paarige Gefäßstämme stecken darin, welche in der Schale ihre Eindrücke zurücklassen, und selbst auf Steinkernen der ältesten Formationen noch gut erkannt werden können. Am Ursprunge der Gefäße liegen die Eierstöcke, daher hat man die Gefäße früher für Eierleiter gehalten.

Terebrateln kommen in allen Formationen vor, aber im Jura erreichen sie ihre Hauptentwicklung, schon in der Kreide lassen sie nach, doch finden sie sich noch gegenwärtig in kalten und warmen Meeren. L. v. Buch hat sie zuerst monographisch behandelt (Verl. Tab. 1833), und nach der Form in fünf Gruppen getheilt:

- I. *Plicosae*, einfache Falten, nach dem Rande hin größer werdend;
- II. *Dichotomae*, mit feinern Falten, welche sich im Verlauf spalten;
- III. *Loricatae*, mit einem tiefen Rückentanale;
- IV. *Cinctae*, beide Schalen correspondiren am Vorderrande;
- V. *Laeves*, glattchalige meist mit dicken Stirnfalten.

Bei dieser Eintheilung wird auf die Beschaffenheit des Knochengeriistes der Bauchschale (appareil apophysaire) nicht Rücksicht genommen, worauf doch schon Blainville hingewiesen hat, und welches man bei einiger Geschicklichkeit fast bei allen fossilen bloßlegen kann, wenn anders nur Material genug zu Gebote steht. Das Knochengeriist der Terebratula hat nicht geringere Bedeutung, als die Loben der Ammoniten. Man muß daher, so weit es geht, dasselbe bei der Gruppierung benützen. Endlich hob Morris (Quart. Journ. II pag. 382) noch die Bedeutung der Schalenstructur hervor, da die Schale bei einigen von feinen Punkten durchbohrt wird, bei andern nicht. Der Mantel setzt sich in diese Löcher fort, so fein sie auch sein mögen, die Löcher mochten daher wesentlichen Dienst beim Athmen leisten. Orbigny hat in den Ann. des scienc. nat. 3 ser. VIII 1848 pag. 241 über die lebenden mehrere gute Bemerkungen gemacht, aber auch für Subgenera eine Reihe neuer Namen geschöpft, die das Studium erschweren.

1) *Terebratulae bicornes* (Plicosae, Rhynchonellidae).

Sie enthalten den größten Theil von Buch's Plicosae, aber auch einzelne Dichotomae. Das Knochengelüst besteht bloß aus zwei einfachen gebogenen Hörnern (Tab. 46 Fig. 31), welche sich von der Innenseite der Zahngrube in den Grund des Schnabels hinumbiegen. Zwischen ihnen liegt der Mund, daher auch oral lamellae (Mundblätter) genannt. Außerdem muß man noch auf die zwei Zahnlamellen (Zahnstützen) zu den Seiten des Schnabels, und auf die Bauchschalenleiste, welche zur Kräftigung des Wirbels dient, merken. Ihre Schale ist nicht punktiert, sondern fein faserig, vielleicht könnten die Fasern aber dennoch hohl sein. Die Schnabelschale endigt mit **scharfer Spitze**, unter welcher das Loch hineingeht, und das Deltidium ist nach Buch umfassend, d. h. es begrenzt mehr als  $\frac{3}{4}$  vom Umfange des Loches. Falten hoch und meist dachförmig. Der dichotome Verlauf der paarigen Blutgefäße kann in dieser Familie am besten beobachtet werden. Die Bauchschale erhebt sich gewöhnlich in der Mitte zu einem Wulst, der sich nicht ganz bis zum Wirbel verfolgen läßt, und dem entsprechend senkt sich die Rückenschale zu einem Sinus hinab. Sie spielen in den Formationen bis zur Kreide eine überaus wichtige Rolle, dagegen sind unter den lebenden nur zwei von Bedeutung: die circumpolare *T. psittacea* Tab. 44 Fig. 41 Emf. Encycl. 244. 3 aus dem Eismeer (Spitzbergen, Labrador, Hudsonsbai, Melvilles Insel) und *T. nigricans* von Neuseeland mit zwei Hörnern und wie Oben gezeigt hat mit langen freien spiralförmig eingewundenen Armen. So daß wir wohl annehmen dürfen, auch die Thiere der fossilen Schalen waren ähnlich gebaut. Da die Species stark ineinander übergehen, so will ich sie nach der Reihenfolge der Formationen abhandeln. Die meisten laufen unter dem Fischer'schen Namen *Rhynchonella*.

Im Uebergangsgebirge kommen schon ausgezeichnete vor, übergehen wir jedoch die Vaginatentalke, worin sie übrigens nicht ganz fehlen, so möchte ich zuerst auszeichnen:

1) *Terebratula livonica* Tab. 44 Fig. 42 Buch, aus dem mittlern Uebergangsgebirge, Dudley, Gothland, Böhmen, Grauwacken der Eifel u. Nicht nur bei verkalkten kann man die beiden Hörner bloßlegen, sondern auch bei den Steinkernen der Grauwacke (*T. Daleidensis* Römer Rhein. Ueberg. pag. 65) sieht man die leeren Stellen derselben. An diesen Steinkernen erzeugt die Bauchschalenleiste einen tiefen Spalt, der im Wirbelkerne zwei Spitzen bildet, die Schnabelleiste über den Spitzen zeigt den leeren Raum, welcher die Basis der Hörner trennt, und hier sieht man bei guten Steinkernen zwei Löcher eindringen, welche die Stelle der Hörner bezeichnen. Die Zahnstützen sind groß und divergiren. Der Schloßwinkel meist nicht über  $90^{\circ}$ , daher wachsen sie nicht stark in die Breite, und der Wulst steigt stark in die Höhe. Falten ausgezeichnet dachförmig. Also schon ganz vom Typus der Bicorner des Braunen Jura. Schlothheim nannte sie *lacunosa*, daher wurde dieser Name so viel erwähnt.

2) *Terebr. borealis* Tab. 44 Fig. 36 und 37 Buch. Schlothheim (Nachtr. I. pag. 68) hat aus dem Uebergangsklasse eine *lacunosa* abgebildet, die v. Buch als *borealis* aufführt, welche Namen sich für Gothländische Exemplare in der Schlothheimischen Sammlung vorfinden. Die beiden divergirenden Zahnlamellen und die stark entwickelte Bauchleiste sprechen deutlich

für einen Bicorner, auch habe ich die beiden Hörner bei Gothländern herausgearbeitet. In ihrer Normalform hat der Sinus nur eine Falte, und der Wulst zwei, daher auch bidentata, diodonta etc. genannt. In den Dudleyplatten, in den Geschieben der Mark kommen kleine vor, deren Bauchschale in der Mitte stark niedergedrückt ist, es sind das aber wohl nur junge (Fig. 36).

3) *Terebr. Wilsoni* Tab. 44 Fig. 38 u. 39 Sowerby (Min. Conch. 118. 3) hat sie zuerst abgebildet, und Dalman nannte sie nach Wahlenberg's Vorgang *lacunosa*. Für das mittlere und obere Uebergangsgebirge eine ausgezeichnete Form. Sie hat einen fünfseitigen Umriß, der durch starkes Wachsen in die Quere sich dem Cylindrischen nähert. Die Stirnante bildet eine hohe Fläche, auch die Seitenanten haben viel Raum. Sobald die feinen öfters dichotomirenden Falten auf die Stirn- und Seitenanten umbiegen, so wird jede durch eine feine Längslinie geschnitten, das ist überaus charakteristisch, erschwert aber die Beobachtung der kurzen Zähne an den Schalenrändern. Die Zahnlamellen schneiden auf den Steinkernen nicht sehr tief ein. Es gibt viele Varietäten: Gothland und Dudley, der Eiseler- und weiße Kalk von Conjeprus zc. jedes liefert etwas andere Formen. Besonders groß und schön ist *T. princeps* Barrande Brach. tab. 18 fig. 1 von Conjeprus. Doch bei allen erkennt man den gleichen Typus leicht wieder, namentlich stimmt auch der Verlauf der Blutgefäße (Fig. 38), indem der Hauptstamm einen starken Bogen nach außen macht. Ganz besonders zierlich sind die

**Steinerne der Grauwacke** *T. pila* (Schnur, Palaeontogr. III. 186: Fr. Sandberger, Sitzb. Wien. Akad. 18. 107): unter dem Schnabelkerne dringen zwei feine Löcher für die Hörner ein; daneben stehen zwei markirte Hügel, welche durch die Zahnlamellen vom Schnabelhalse abgetrennt sind; die Schnabelspitze selbst zeigt einige concentrische



Fig. 120.

Linien vom Anfange der Muskelscheide des Stieles. Der herzförmige Wulst auf der Rückenschale rührt hauptsächlich von Muskeleindrücken her: die kleinen durch einen kurzen Medianschluß getrennten Wärzchen kommen wahrscheinlich von den Deffnungs-, die großen radialgestreiften dagegen von den Schließmuskeln; ein tiefer Punkt vor den Wärzchen bezeichnet die Lage des Afters. Beide sind von einem glatten Eindruck symmetrisch umgeben, welcher eine Verdickung der Schale zum Schutz der Eingeweide andeutet. Auf der Bauchschale nehmen die Schließmuskeln die Mitte ein, die sich zuweilen sehr deutlich in zwei Paare (ein inneres und äußeres) sondern, und durch einen tiefen Leisteneindruck von einander getrennt sind; der Wirbel endigt mit zwei scharfen Spitzen. Die von Gefäßeindrücken unterbrochenen Rauigkeiten um die Muskeleindrücke werden den Ovarien zugeschrieben. Das wären Merkmale genug für eine *Wilsonia*. Unter andern gehören bei Schnur *angulosa*, *subcordiformis*, *Orbignyana*, *primipilaris*, *Goldfussi* dazu. Selbst die wie eine kleine Faust große *Rhynchonella Barrandi* Hall (Palaeont. N.York III. 442) aus dem Oriskany Sandstein von Albany hat hier ihre natürlichen Verwandten.

4) *Terebr. pugnus* Tab. 44 Fig. 40 Martin. Die wichtigste aus dem Kohlenalkstein. Sowerby (Min. Conch. Tab. 495—497) hat eine ganze Reihe ihrer Varietäten unter verschiedene Namen versammelt. Jung sind sie glatt, erst im Alter bekommen sie mehrere rohe Falten, welche besonders auf



der Stirn des Wulstes deutlich hervortreten. Manche steigen selbst in den größten Exemplaren von 2" Querdurchmesser nur in einem hohen glatten Sattel hinauf (*acuminata*). Bei andern vermehren sich die Falten von 2—10, ohne daß man scharfe Grenzen ziehen könnte. Feine Radialstreifen erscheinen auf allen Theilen der Schale. Die Bauchschale fällt rundlich nach allen Seiten ab, und den Schloßkantenwinkel kann man 120° annehmen. Das innere Knochengerüst war sehr zart gebaut. Bei einer glatten kleinen *acuminata* von Ratingen habe ich die beiden Hörner bloßlegen können.

5) *Terebr. Schlotheimii* Tab. 44 Fig. 43 Buch im Zechstein. Die deutschen sind meist kleiner als 9", die englischen erreichen dagegen die doppelte Größe. Auf den Steinkernen findet man in England noch ausgezeichnetere Gefäßeindrücke, v. Buch hat sie daher mit Schlotheim noch zur *lacunosa* des Weißen Jura gerechnet, mit der sie auch große Ähnlichkeit hat. Allein auf Steinkernen tritt vor der Schnabelschalenleiste ein auffallend großes Schnäbelchen (Wiegmann, Archiv Nat. 1835 I. 76) hervor, was sich bei allen Bicornern des Zechsteines zu finden scheint, weshalb ich sie auch nicht von einander trennen mochte. Elf Jahre später erhob sie Ring deshalb zu einem Untergeschlecht *Camarophoria*, allein es ist nichts weiter als eine Convergenz der Zahnlamellen, ähnlich *Pentamerus*, ihr Habitus bleibt ganz gewöhnlich.

Der Muschelfalk hat bis jetzt eine einzige gefaltete Terebratel geliefert, *T. Mentzelii* Buch (Bronn's Jahrb. 1843 pag. 253) aus dem Sohlgestein von Larnowitz in Schlesien. Desto zahlreicher werden sie im Jura.

6) *Terebr. triplicata* Tab. 46 Fig. 1, Fißgebirge Würt. pag. 136, verfallt in den obersten Schichten des Lias  $\alpha$ ; die von Phillips gehört einer höher liegenden Form an. Meist verflacht und an den Wirbeln glatt, doch tritt der Wulst mit 3—6 Falten hervor, folglich im Sinus 2—5. Am häufigsten finden sich 3 im Sinus, daher der Name. Die Muschel variiert so außerordentlich, daß man bei der Bestimmung ihr Lager nicht aus dem Auge verlieren darf. Die älteste und größte mag *T. belemnitica* Jura pag. 73 heißen, da sie mit den ersten Belemniten in Oberalpa lagert. Mit ihr kommt *T. triplicata juvenis* Tab. 46 Fig. 2 Jura pag. 73 in zahlloser Menge vor. Sie hat einen schärfern Winkel, ist öfter völlig glatt, doch etwas größer zeigen sie an der Stirn immer einzelne rohe Falten. *T. Turneri* Jura pag. 107 länglich, klein, dünn mit Nagelfalk überzogen liegt zu Tausenden in den Turnerithonen  $\beta$ .

*T. plicatissima* Tab. 46 Fig. 3 aus den Kalkbänken des Lias  $\beta$ , gewöhnlich ganz schwarz und daher ja nicht mit  $\alpha$  zu verwechseln, sie haben bis acht Falten auf dem Wulst, etwas länglich, und die Flügel schmal. Nicht gar häufig.

*Terebr. variabilis* Ziet. 42. 6 Jura pag. 140 verliest im mittlern Lias, besonders  $\delta$ , man kann sie daher eben so gut als eine Abänderung der *rimosa* ansehen. Die dicken Rippen gehen scharf bis in die Wirbelspitzen hinein. Der Schloßkantenwirbel verschieden.

7) *Terebr. oxynoti* Tab. 46 Fig. 4 u. 5, verliest im Lias  $\beta$  mit *Ammonites oxynotus*. Durch ihr Lager läßt sie sich leicht erkennen, allein ihre Form schließt sich bald der tieferliegenden *juvenis*, bald der höherfolgenden *rimosa* so eng an, daß man sich vor Verwechslungen hüten muß. Sie wird nicht groß, die Wirbelgegend glatt, und die Falten meist etwas roh.

Verbrüchte Schalen findet man häufig. Die Rieskerne zeigen noch vortreffliche Gefäßeindrücke.

*Terebr. calcicosta* Tab. 46 Fig. 6—9, Jura pag. 138. Auf der Grenze von Lias  $\beta\gamma$ , aber nie verkiest, sondern hat stets verkalkte scharf ausgeprägte Rippen, die bis in die äußerste Wirbelspitze hineinragen. Die Arealantennen sind sehr scharf, und das Deltidium (Fig. 8) in der Mitte fast gespalten. Das erinnert an Theodori im Braunen Jura.

8) *Terebr. rimosa* Tab. 46 Fig. 10—13. Buch hat sie zuerst benannt und abgebildet, verkiest im Lias  $\gamma$  eine der gemeinsten Muscheln Schwabens, daher zeichnet sie Bauhin schon; aber auch in Frankreich und selbst in England bei Cheltenham findet sie sich ausgezeichnet, was lange verkannt worden ist. Doch nennt sie Davidson ein uncommon fossil. Die Bauchschale bläht sich stark auf, und tritt auch ihr Wulst gut hervor, so steigt er doch nicht gerade bis zur Stirn hinauf, sondern biegt sich wie bei Buch's Concinneen schon früher wieder hinab. Den Stirnrand bilden dicke Falten, welche nach der Wirbelgegend hin zwei- oder mehrfach sich spalten. Daher haben junge Individuen (Fig. 13) bloß feine Rippen, die sich erst im höhern Alter zu gröbern Falten vereinigen. Der Schnabel biegt sich um so stärker an den Wirbel der Bauchschale heran, je mehr diese sich aufbläht. Die Rieskerne sind innen hohl, und dicke Klumpen von Schwefelkies kristallisiren um die beiden Hörner, nur selten findet man sie wie in Fig. 11. Die sehr dünne Schale wittert gewöhnlich ab, um die Wirbelgegend erhält sie sich am längsten, legt man solche Stücke in Salzsäure, so kommen vollständige Rieskerne (Fig. 10); die Spalten der Zahnlamellen auf dem Rücken und die der Bauchschalenleiste mit dem kleinen Schnäbelchen vorn am Wirbel bekommt man leicht, dagegen bricht die kleine Brücke, welche die hohlen Räume der Schloßgrube erfüllt, leicht weg, man kann an ihr noch deutlich sehen, daß der Grund der Schloßgrube der Bauchschale feingekerbt war. Bricht man die Schnabelspitze der Rückenschale weg, so nimmt man deutlich die Pöcher wahr, wo die beiden Hörner eindringen. Besonders bemerkenswerth ist die typische Aehnlichkeit mit *T. Schnurrii* Palaeont. III pag. 179 aus dem Eiseler Kasse, die nur einen schärfern Schloßantennwinkel zu haben pflegt. Varietäten kommen viele vor: eine aufgeblähte (*rimosa inflata*), einige Rippen in der Wirbelgegend spalten sich, aber hauptsächlich die seitlichen, die in der Mitte auf Wulst und Sinus gewöhnlich nicht; eine längliche (*rimosa oblonga*) ist länger als breit, kann aber auch sehr dick werden; eine vielfältige (*rim. multiplicata*) die Rippen mehrfach gespalten, gewöhnlich flacher, schließt sich dann eng an die

*T. furcillata* Tab. 46 Fig. 14 Buch. Vorzugsweise in den Amaltheenthonen des Lias  $\delta$ , geht jedoch auch tiefer. Die Rippen an der Stirn werden zu dicken rundlichen Falten, die bei manchen nach den Wirbeln hin so zahlreich zerfallen, daß sie sich in lauter, oft kaum mit der Lupe sichtbare Streifen auflösen. Varietäten gibt es außerordentlich viele, nicht bloß gestreifte oder glatte, dicke oder flache, sondern namentlich kann man nach den Stirnfalten des Wulstes 2—5faltig unterscheiden. Mir scheint *triplicata* Phill. (Geol. Yorksh. I. Tab. 18 Fig. 22) hierher zu gehören. Zweifaltig sind seltener, sie mögen bidens Phill. 13. 24 sein. Gienge wir nun einen Schritt weiter, so kämen die einfaltigen: Sowerby (Min. Conch. Tab. 150 Fig. 2) hat längst eine solche als *T. acuta* aus dem Lias abgebildet, sie kommt in den

Amaltheenthonen von Uhrweiler im Elsaß und zu Bassy bei Avallon vor. Unsere Abbildung Tab. 46 Fig. 15 stammt aus den Eisenerzen des Lias vom Reilberge bei Regensburg. Der Wulst steigt wie ein Sattel empor, und auf den Flügeln verflingen noch zwei Falten. Merkwürdiger Weise wiederholen sich dieselben Reihen wie früher im Bergfalte bei pugnus so später bei triplicosa im Braunen und lacunosa im Weißen Jura. Auch bei der höchst ähnlichen Rhynchonella cynocephala Davidson Dol. Brachiop. pag. 77 wird eine ein-, zwei- und dreifaltige unterschieden. Sie soll nach H. Prof. Döppel zwischen Jurensis und Torulosus in England eine wichtige Grenze bilden. T. ringens Buch schließt sich eng an. In Schwaben fand ich die liasische noch nicht.

9) *Terebr. tetraedra* Tab. 46 Fig. 30 die vielgenannte, aber auch verkannte Muschel. Sowerby (Min. Conch. Tab. 83 Fig. 4 u. 5) bildet sie zuerst aus dem Braunen Jura  $\delta$  von Banbury (Oxfordshire) ab, Phillips citirt sie dann aus dem Lias von Yorkshire, allein erst durch L. v. Buch (*Terebr.* pag. 60) hat sie das Gewicht bekommen, welches man gegenwärtig auf sie legt, und darnach soll es eine Leitmuschel für den Lias sein, dann ist es aber jedenfalls die Sowerby'sche nicht. Doch kommt in der schwäbischen Liasegrenze  $\beta\gamma$  eine Muschel (*T. curviceps* Jura pag. 138) vor, die mit merkwürdiger Beständigkeit außerordentlich in die Höhe wächst, der Wulst knickt sich in der Mitte förmlich ein, um sich schnell wieder zur Stirn hinabzusenken, das wollte Sowerby allerdings mit dem Namen bezeichnen, aber die Falten sind feiner. Der Habitus erinnert etwas an *Wilsoni*. Im mittlern Lias kommen dagegen auch grobfaltige vor, die besser mit Sowerby stimmen würden, so am Rauthenberge bei Schöppensfeldt, im Pechgraben des Wiener Kohlengebirges, falls nur die Formation übereinstimmt. Gebrauchen wir also diesen Namen, so müssen wir stets liasica  $\beta$ , Rauthenbergensis, austriaca hinzufügen, um nicht die falsche Meinung zu erwecken, als hätte der Braune Jura Formen mit dem Lias gemein. Davidson (Palaeont. Soc. Bb. 7. 1852) hat später die liasische tetraedra von der oolithischen subtetraedra getrennt.

10) *Terebr. amalthei* Tab. 46 Fig. 17. Im Lias  $\delta$ . Eine ausgezeichnete Pugnacee, denn die Wulstfalte erhebt sich bis hart an den Stirnrand. Die Falten ziemlich fein, vereinigen sich am Rande nicht wieder. Im übrigen gleicht ihr Typus noch der rimosa. Sie reicht hart an die Posidonienschiefer heran, kommt nicht häufig aber in Schwaben von sehr constanter Form vor.

*Terebr. quinqueplicata* Tab. 46 Fig. 20 Zieten Tab. 41 Fig. 2 u. 4, Jura pag. 178. Aus den grauen Steinmergeln der obern Amaltheenthone. Bei weitem die größte unter den liasischen Bicornern, denn sie wird  $1\frac{1}{2}$ " lang, 1" breit und fast eben so hoch. Sie hat noch etwas von der Spaltung der rimosa, daher die Rippen bei den jungen fein, aber nie so fein, als bei der amalthei. Auf der Stirn des Wulstes 3—6 Falten, sind aber einander so ähnlich, daß man sich wundern muß, wie Zieten daraus mehrere Species machen mochte. Im Flözgebirge pag. 212 habe ich sie auf Buch's Autorität noch zur tetraedra gestellt, weil die kleinen kürzern allerdings ihnen ähnlich werden, die alten wachsen dagegen immer auffallend in die Länge.

*Terebr. scalpellum* Tab. 46 Fig. 18. Aus Lias  $\delta$ . Ihre längliche flache Form gleicht einem gestreiften Meißel, an der Stirn mit Correspondenz der Valven. Auffallender Weise zeigen die Rieskerne ein ungewöhnlich deut-

liches Chagrin feiner Punktindrücke, was auf eine punktirte Schale hinweisen würde. Dann müßte sie allerdings zu den Eincten gehören, doch spricht die faserige Schale der Ansicht nicht das Wort. Ich muß daher die Sache unentschieden lassen, da ich das Knochengeriüst nicht kenne.

Der Posidonien-schiefer birgt keine Terebrateln, und der Juren-sismergel nur sehr selten *T. jurensis* Jura pag. 287. Auch im untern Braunen Jura scheinen sie bei uns zu fehlen, daher kommen wir gleich zur

11) *Terebr. quadruplicata* Tab. 46 Fig. 16 Zieten 41. 3, Jura pag. 423. Diesem Namen habe ich im Flögggebirge pag. 354 vor dem Schlotheimischen *lacunosa* (Nachträge 20. 6) den Vorzug gegeben, denn *lacunosa* wurden von den alten Petrefaktologen alle gefalteten Terebrateln genannt, sofern sie auf der Schnabelschale eine Furche hatten. Hauptlager die Oberregion des Braunen Jura *d.* Sie kann als Musterform der Plicosen gelten, so regelmäßig dachförmig sind ihre Falten, von denen nie eine dichotomirt. Wenn der Schnabel sich gut erhalten hat, so endigt er nabelspitz, und das Deltidium reicht mit seinen Seitenarmen so weit hinauf, daß die Schnabelspitze kaum an der Begrenzung Theil bekommt. Die Hörner der Bauchschale gehen an ihrem Ende ein wenig schief nach Außen. Im allgemeinen haben sie die Form einer Pugnacee, doch entsteht bei stark aufgeblähter Schale die *tetraedra*, *obsoleta*, *media*, *concinna* Sm. tab. 83 und manche andere Form daraus. Besonders schwer läßt sich die Grenze zur *varians* ziehen. Wie wenig aber überhaupt auf alle diese Modificationen zu geben sei, das zeigen am besten die Bastardformen mit *Theodori*. Denn wenn man eine so scharf ausgebildete Muschel nicht fest von ihren Nachbarn abgrenzen kann, was soll man da mit den verschwisterten machen? Exemplare von 1" Durchmesser gehören schon zu den großen. Gefäßeindrücke sind auf den Steinfernen nur selten zu sehen.

12) *Terebr. varians* Tab. 46 Fig. 19 Schloth. Petrefakt. pag. 267. Hauptlager im Braunen Jura *e*, besonders unter *Amm. macrocephalus*, wo sie ein handhohes Lager bildet. Schon Lang zeichnet sie vom Randen besser, als viele neuere Schriftsteller ab, und heißt sie *striata lacunosa minima*, denn die ächte darf nicht groß werden. Bis zur Mitte der Bauchschale sieht man von Wulsterhebung nichts, dann aber dringt diese plötzlich hoch bis zur Stirn, und die Flügel erscheinen daher sehr niedergedrückt. Besonders häufig über *Greatoolith* im sogenannten Bradfordclay. *Terebr. Thurmanni* hat Volk eine Abänderung aus dem Weißen Jura der Schweiz genannt, sie kommt daselbst im Terrain à Chailles vercielt vor; im deutschen Jura kennt man sie nicht.

13) *Terebr. triplicosa* Tab. 46 Fig. 26, Jura pag. 496. Im Braunen Jura *e*. Begleiterin der *varians*. Sie ist grobfaltig, der Wulst gewöhnlich mit drei Falten, folglich zwei im Sinus. Ausgezeichnete aber nicht sehr aufgeblähte Pugnaceen, da der Wulst sich bis hart zum Stirnrande erhebt. Wie im *Vias* die *furcillata*, so bildet diese den Anknüpfungspunkt für die *oolithische acuta*, die namentlich ausgezeichnet bei *Rhoroschowo* ohnweit *Moskau* gefunden wird, nur bleibt dieselbe klein. Schon *Brugière* (*Encycl. meth.* Tab. 245 Fig. 7) bildet sie in einem großen Exemplare ab, setzt zu gleicher Zeit aber eine zweifaltige daneben (*l. c.* 245. 6), deren *Habitus* und Größe beweist, daß es so zu sagen eine zweifaltige *acuta* sei. Da wir selbst im Alpenfalte ganz ähnliche Verbindungsglieder zwischen ein- und vielfaltigen

Formen finden, so wird man gegen solche Thatsachen die Augen wohl nicht verschließen wollen.

14) *Terebr. lacunosa* Tab. 46 Fig. 27 und 28, Jura pag. 632. Hauptleitmuschel des mittlern Weißen Jura  $\gamma$ . Schon L. v. Buch hat den alten Namen hauptsächlich auf diese beschränkt, und für Deutschland wenigstens ist sie die wichtigste aller gefalteten, die auffallender Weise in England zu fehlen scheint. Zieten hat sie unter vier verschiedenen Namen abgebildet: *media* 41. 1, *multiplicata* 41. 5, *rostrata* 41, 6 und *helvetica* 42. 1. Hin und wieder dichotomiren einzelne Falten, sie hat einen langhalsigen Schnabel mit stark gerundeten Arealanten. Junge Exemplare sind daher sehr länglich, oft noch nicht  $60^\circ$  im Schloßantenwinkel erreichend und erst im Alter breiten sie sich unten aus. Der Wulst ziemlich hervortretend. Nimmt man die saferige Schale weg, so bemerkt man stets Gefäßeindrücke, welche übrigens ganz klar darzustellen doch nicht so leicht ist, jedoch erkennt man die zwei Hauptäste auf Rücken- und Bauchschale leicht, wenn auch die letzten Spitzen unsicher bleiben. Noch schwieriger findet sich der Kern des Leibes, von dem die Hauptgefäßstämme auslaufen. *T. lacunosa multiplicata* Ziet. 41. 5 am gewöhnlichsten, nur ist das Exemplar bei Zieten etwas klein. Mit 6—8 Falten auf dem Wulste. *T. lacunosa decorata* hat größere Falten, so daß manche Abänderungen der französischen *decorata* gleichen. Sie bildet den unmittelbaren Uebergang zur *T. lacunosa sparsicosta*, welche auf dieser Stufe vollkommen der *triplicosa* entspricht, die Falten werden ganz grob, 4—2 auf dem Wulst. Ja bei einzelnen erhebt sich der Wulst wie bei *acuta* (Fig. 25), und doch ist es ohne Zweifel eine *lacunosa*. Zwar läßt sich nicht läugnen, daß die *sparsicosta* getrennt von den *multicosta* gern in besondern Revieren vorkommen, doch gehören beide mit Entschiedenheit einer einzigen Speciesgruppe an, über deren Bestimmung sich der aufmerksame Beobachter nur selten irrt. Aber was wird aus unsern Specien, wenn solche Modifikationen sich in festen Grenzen aufweisen? Davidson (Brit. Ool. Bruch. Pal. Soc. Bb. 7 pag. 96) meint sie in Schottland gefunden zu haben. Doch ist die Synonymie wie bei Buch und Bronn gänzlich verfehlt.

Mit der *lacunosa* kommen noch folgende drei untergeordnete Species vor: *T. triloboides* Tab. 46 Fig. 29, so genannt, weil sie mit *trilobata* Aehnlichkeit hat, allein sie bleibt klein, rund, mit aufgeschwollener Bauchschale. Die Brut von *lacunosa* wächst viel mehr in die Länge. *T. striocincta* Tab. 46 Fig. 24. Selten und unbedeutend, man trifft sie meist nur da, wo feinere Sachen mit *lacunosa* zusammen vorkommen, wie an der Loden bei Balingen, an der Steige von Weissenstein etc. Die Rippen spalten sich, und die Thäler sind fein gestreift. Der Schnabel auffallend fein und spitz. Die Stirn gleicht einer Cinete. *T. strioplicata* Tab. 46 Fig. 23, längliche Schale mit feinen Streifen bedeckt, die sich an der Stirn zu groben Falten sammeln. Das ist also wieder ganz die Bildung der Pfäferschen *furcillata*, woran auch die Zwischenstreifen der *striocincta* bereits erinnern.

15) *Terebr. trilobata* Tab. 46 Fig. 32 Ziet. 42. 3, Jura pag. 740. Obgleich der *lacunosa* ähnlich, so tritt doch hier der Wulst in einer Weise emporgewandert und bis zur Stirn heran, daß die Muschel einem Vogel mit ausgebreiteten Flügeln gleicht. Sie findet sich auch niemals mit der ächten *lacunosa* zusammen, sondern immer eine Stufe höher im Weißen Jura  $\epsilon$ ,

besonders an der Straße von Steinweiler nach Neresheim. Oft sogar auf der Grenze von  $\epsilon\zeta$  Blaubeuren. Häufig schon verkieselt, aber Kiesel kommen in Schwaben in der ganzen oberen Hälfte des Weißen Jura vor. Sie ist zu Varietätenbildung nicht sonderlich geneigt. Gefäßeindrücke und Leibeskern der *lacunosa* sehr ähnlich.

16) *Terebr. inconstans* Tab. 46 Fig. 31 u. 44 Sw. 277. 4, meist verkieselt mit Sternkorallen zusammen im Weißen Jura  $\epsilon$ . Mit Salzsäure kann man daher das innere Gerüst auf das Schönste bloslegen. Die Bauchschale ist flach mit ausgebreiteten Flügeln ohne Wulst und Sinus, allein der eine Flügel steht über den andern hervor, das gibt ihr ein auffallendes unsymmetrisches Ansehen. Man hat das wohl für zufällige Verdrückung gehalten, indeß da es so regelmäßig in den verschiedensten Gegenden wiederkehrt, so muß diese Ungleichheit wohl zur Lebensbedingung gehört haben. Sprengt man an verkalkten Exemplaren die Schale ab (Fig. 44), so ist die Region des Körpers mit Runzeln bedeckt, tiefe Löcher, wie bei *lacunosa* und *trilobata*, findet man nicht. Auffallender Weise kann man die Stämme der Blutgefäße nicht bis zum Rande des Leibes verfolgen, ein Band flacher Grübchen macht sie undeutlich, aus welchen die Nebenstämme vereinzelt entspringen. Graf Münster (Zeit. I Tab. 13 Fig. 5) hat zuerst die Aufmerksamkeit darauf gelenkt, und das Band für Eindrücke der Eierstöcke erklärt. Die größten Individuen (*speciosa* Münst., *Astieriana* d'Orb.) findet man bei Rehlheim, sie werden dort zuweilen gegen 3" breit und halb so lang und dick gefunden. Nur die verkalkten, etwas tiefer liegend, werden auch in Schwaben groß, die verkieseltsten von Nattheim  $\alpha$ . bleiben kleiner. Schlotzheim verstand unter *dissimilis* hauptsächlich die jurassische. Manchmal werden sie dick, und sind dann wohl *concinna* genannt, obgleich die ächte *concinna* zur Gruppe der *quadriplicata* des Braunen Jura gehört.

17) *Terebr. decorata* Schloth. *Encycl. method.* Tab. 244 Fig. 2.

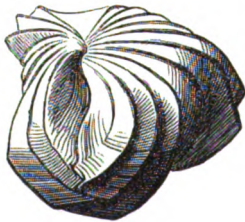


Fig. 121.

Am vollständigsten behandelt sie Archiac (*Mém. Soc. Geol. de France* III Tab. 28). In Deutschland kennt man sie nicht, allein im mittlern Braunen Jura der Champagne, besonders in den Korallenschichten ( $\gamma$ ) spielt sie eine ähnliche Rolle wie unsere *lacunosa*. Die Rippen sind sehr hoch dachförmig, von der Seite gesehen bildet der Wulst einen ausgezeichneten Halbkreis, so stark schwillt die Bauchschale an. Der spitze Schnabel biegt sich stark herum, und die Schale außerordentlich dick. Das Deltidium dünn und concav, zwischen ihm und der Wirbelgegend der Bauchschale bleibt ein schmaler Spielraum, welcher zum Öffnen der Valven nöthig war. Ungeheuer kräftige Zahnstützen, Archiac unterscheidet 1—4faltige Varietäten, es wiederholt sich dasselbe Spiel, wie bei vielen der genannten.

18) *Terebr. Theodori* Tab. 46 Fig. 33 Schloth., *acuticosta* Zieten 43. 2, Jura pag. 424. Leitmuschel für die oberste Region des Braunen Jura  $\delta$ . In ihrem ausgebildetsten Zustande gleicht sie einem Spirifer in Beziehung auf Ausdehnung der Flügel und Geradheit der Schloßkante. Wulst und Sinus treten meist so schwach hervor, daß man sie nur in der Stirnansicht bemerkt. Die Rippen sind außerordentlich hoch, aber doch nicht recht scharfzantig, weil die Basis zwischen je zwei Furchen ungewöhnlich schmal



bleibt. Die scharfkantige Area hat scharfe Horizontalstreifen. Das Deltidium discret, d. h. die beiden Stücke wachsen zwischen Loch und Wirbel nicht zusammen. Nur in seltenen Fällen meint man eine feine Haut wahrzunehmen, welche das Loch abschließt. Man würde der Muschel eine ganz andere Stellung geben, hätte sie nicht deutlich die beiden Hörner (Fig. 33 b). Durch die unfröhmlichsten Aufschwellungen bildet sie allerlei Varietäten, und namentlich auch Bastardformen mit quadriplicata.

19) *Terebr. spinosa* Tab. 46 Fig. 37 Schloth. Zieten 44. 1 ist nicht *senticosa*. Knorr, der nur so wenige Terebrateln kennt, hat diese bereits P. II. Tab. B. IV Fig. 4 aus dem Großen Dolith von Muttentz bei Basel gut abgebildet. Schlotheim (Mineral. Taschenbuch 1813 pag. 73) nannte sie nach dieser Zeichnung sehr passend *spinosa*, denn selbst besaß er sie im Jahre 1820 (laut Petref. pag. 269) noch nicht. Auch Bruguière und Sowerby haben sie nicht gezeichnet, und doch ist sie in Deutschland, Frankreich und England eine gewöhnliche Muschel des Braunen Jura  $\delta$  mit quadriplicata und Theodori zusammen. Rippen fein, nicht dachförmig, sondern rundlich, spalten sich auf ihrem Verlauf, und vergrößern daher sich am Rande nur wenig. Genau auf der Höhe der Rippen, und niemals in den Furchen, stehen feine zigenförmige Stacheln. Auf ihrer Spitze bemerkt man eine kleine Oeffnung (v. Buch). Diese feinen Röhrchen haben die Lage der Schalenfaser, und kommen aus dem Innern heraus, denn „ihre Spur ist schon unter der Schale sichtbar, ehe sie hervortreten.“ Ja sprengt man ein Stückchen Schale ab, so finden sich an der Stelle englöcheriger Röhrchen nur runde Wärzchen auf dem Kerne, bei den weitlöcherigen aber hat die Warze eine rauhe Bruchstelle, wo die Ausfüllungsmasse der Röhrchen, die tief ins Loch eindringen konnte, abbrach. Bei Rieskernen gelingt es sogar, die Ausfüllungsmasse der Röhrchen von ihrer Schalensubstanz zu entblößen. Es kann daher kein Zweifel obwalten, daß das Loch bis zum Mantel eindrang, von diesem ging ein Schlauch aus, der sich an die Innenseite der Röhrchen anschniegte, und dieselben bildete. In der Schloßkantengegend werden sie oft bedeutend lang, man sieht sie als abgebrochene Härchen hin und wieder neben den Rippen liegen. DeFrance behauptet sogar, daß die Stacheln in den Dolithen von St. Perin über 6“ lang würden! Die Bauchschale bläht sich stark auf, verwischt Wulst und Sinus, und das Schnabelloch ist dann bei stark aufgeblähten oft kaum nachzuweisen. Das erinnert sehr an *prisca*, allein unsere hat entschieden zwei zarte Hörner (Fig. 37 b) und muß daher zu den *Vicornern* gestellt werden. Sie macht zwar sehr viele Varietäten, doch kann man dieselben höchstens als *Subspecies* ansehen. Schlotheim zeichnet eine verkieselt aus dem obern Weißen Jura von Grumbach bei Amberg als *T. senticosa* aus, sie hat einen scharfen Winkel, wie *substriata*, ist sehr flach, und über und über mit kleinen durchbohrten Stacheln oder Warzen bedeckt. Eine wenige Linien große langhaarige kommt bereits im Weißen Jura  $\alpha$  vor (Jura pag. 637). Eine andere mit kleinen Warzen findet sich verkieselt zu Sickingen bei Urach im Weißen Jura  $\epsilon$  (Jura pag. 742).

20) *Terebr. depressa* Tab. 46 Fig. 38 Sw. Min. Conch. Tab. 502 Fig. 2 führt uns in das Neocomien, der Name ist von Lamarck für eine glatte, von Zieten 43. 5 für eine Abänderung der *inconstans* gebraucht worden. Die wahre findet sich nur in der untern Kreideformation in Schaaren, mit ausgezeichnetem Wulst, rechtem Schloßantenwinkel, und wenig geblähter

Bauchgegend. Sie hat insofern Aehnlichkeit mit *varians*, wird aber ein wenig größer. Das Deltidium sehr kräftig, die Lochränder desselben etwas umgeschlagen, was sich bei jurassischen nicht so findet. Römer hat sie als rostriformis aus dem Silsthon abgebildet. Wegen der Weichheit des Gesteins kann man die Hörner leicht nachweisen.

21) *Terebr. difformis*. Lamarck führt sie aus der Kreideformation von Mans und Cap la Hève bei Havre an, und citirt dabei die treffliche Zeichnung der Encycl. méth. Tab. 242 Fig. 5 u. 6. Obschon ungleich wie *inconstans*, so sind ihre Rippen doch feiner, nicht dichotom, die Schale daher in der Wirbelgegend fast glatt. Auch das Deltidium stark entwickelt und die Ränder des Loches übergebogen. Bei einiger Gewandtheit lernt man sie bald von den Jurassischen unterscheiden. Bronn hat sie als *gallina* von Frohnhausen bei Essén abgebildet, wo sie in den Sandgruben, die nach Einigen noch den ältesten Kreideschichten angehören sollen, hohl gefunden werden.

22) *Terebr. alata* Tab. 46 Fig. 35 Umf. bildet in der mittlern Kreideformation ähnliche Schaaren, wie *lacunosa* im Jura. L. v. Buch stellte sie als Hauptrepräsentanten der geflügelten Concinneen hin, und allerdings ist sie in ihren besten Abänderungen breiter als lang. Der Wulst zwar ausgezeichnet, senkt sich aber schon an der Stirn etwas hinab. Die Falten markirt, aber immer etwas feiner als die ähnlichen im Jura, auch das Deltidium wieder mit stark aufgeworfenen Lochrändern. Die Hörner sind breit und oft auffallend kurz. Der Gault von der Perte du Rhône, die chloritische Kreide der Provence, Postelberg in Böhmen, der Grünsand von Regensburg und Queblinburg zc. haben Exemplare geliefert. H. v. Hagenow's *T. spectabilis* von Carlsham in Schweden wird  $2\frac{1}{2}$ " breit und  $1\frac{1}{2}$ " dick.

23) *Terebr. octoplicata* Tab. 46 Fig. 36 Sw. 118. 2, *plicatilis* Sw. 118. 2, die letzte in der Kreideformation, denn sie reicht bis in die weiße Kreide hinauf, und hat etwas mit der *rimosa* gemein. Die Streifen vereinigen sich nämlich an den Rändern zu gröbern Falten, manche sind daher in der Jugend ganz glatt. Je entwickelter die Rippen, desto dicker und bauchiger pflegen die Exemplare zu sein. Das Loch ist gewöhnlich ausnehmend klein, so daß oft kaum eine dünne Schweinsborste durchgeht. Die der weißen Kreide kann man wie die lebenden studiren. Nicht selten sind sie ganz hohl und ohne innern krystallinischen Ueberzug. Um das zu erkennen darf man sie nur ins Wasser werfen, die hohlen schwimmen dann. Sie hat viel Namen bekommen, *pisum*, *Mantelliana*, *subplicata*, *retracta*, *Dutempleana* etc.

Im Tertiärgebirge ist kein *Bicorner* recht bekannt, doch müssen vorhanden sein, da sie unter den lebenden pag. 537 nicht fehlen. Auch gehört die in den Mittelmeerischen Küstenablagerungen öfter genannte *Anomia bipartita* dahin. Uebergeben wir die Plicosen der alpinischen Kalk, worunter sich übrigens einige sehr ausgezeichnete finden, wie z. B. *Terebr. trigona* Tab. 46 Fig. 34 vertieft aus den grauen Hochalpenkalken von Großau, wo sie mein Freund Dr. Rominger entdeckt hat, sie bildet ein vollkommen gleichschenkliches Dreieck, die Stirn ganz platt; erinnern wir ferner nur beiläufig an die große fremdartige *Terebratula peregrina* Buch aus einem Neocomienblock von Châtillon bei Die (Drome) von ganz eigenthümlich eiförmigem Umriß, markirten Streifen und 2—3" Länge; der kleinen von St. Cassian gar nicht zu gedenken, die



keine Sicherheit zulassen: so bleiben noch einige Hauptformen des Uebergangsgebirges zu besprechen, ich meine die drei Geschlechter

*Pentamerus, Uncites, Strigocephalus,*

die jede für sich an keine Gruppe sich besser, als an die Bicorner anlehnen lassen, nur sind die Hörner wesentlich verändert, aber die Schale bleibt faserig und zeigt durchaus keine Punkte.

*Pentamerus* Sw. Die Zahnstüben der Schnabelschale laufen nach unten in einer hohen Mittellamelle zusammen, die übrigens nicht ganz bis zur Stirnkaute hinabgeht. Dadurch wird unter dem Schnabel wie bei *T.* Schlotheimii eine kantige Mulde erzeugt, die in der Mitte der Länge, wo die Schloßzähne stehen, am breitesten sich nach oben und unten zugspitzt. Steinkerne zeigen daher auf dem Rücken einen tiefen Schlit, der vorn zwischen zwei Furchen einen schnabelartigen Anhang hat. Die Rückenschale wird also in drei Räume getheilt (Sowerby nimmt nur zwei an). Schwerer findet man das Gerüst der Bauchschale, weil es aus sehr dünnen Lamellen besteht. Schon Sowerby erkannte zwei Septa, wodurch sie in drei Kammern getheilt wird (das gäbe nach seiner Rechnung eine fünfkammerige Muschel). Diese zwei Septa sind die zwei in der Medianlinie zu einer langen Mulde verwachsenen Hörner, welche nach unten immer breiter werdend endlich seitlich noch zwei kurze Fortsätze aussenden. Die Schale meist mit Längsrippen, und wenn sie einen Wulst hat, so erhebt sich dieser, umgekehrt als bei den gewöhnlichen Bicornern, auf der Rückenschale. *P. oblongus* Murch. glatt von länglicher Eiform bis zur Größe eines Gänseeies (Clinton Group, Hall, Palaeont. NewYork II. tab. 26). Sehr verbreitet in Murchison's Blandoverhschichten, die auch wohl vorzugsweise Pentamerus-beds genannt werden. *P. Knightii* Sw. Min. Conch. Tab. 28 aus dem **Weymouth-District** von Schropshire, auch im Waldaigebirge verbreitet. Eine oft mehr als 4" lange eiförmig aufgeblasene Muschel, mit rundkantigen spaltigen Streifen und langem frei hervorragendem Schnabel, woran ein  $\Delta$ förmiges Loch, das wahrscheinlich von der Spitze her verwachsen war. Sie spaltet sehr leicht längs der Lamellen, dann sieht man an beiden eine markirte Linie l, bis zu welcher die Mulde m je herabgeht. Die Mulde selbst ist eng und hebt sich daher nicht recht hervor. Unter dem stark gekrümmten Bauchschalenwirbel stoßen beide Mulden hart aneinander, man verfolgt das durch die Vertiefung bis zur Area. Dann aber ist eine Klaffung da, wodurch die sechs Kammern in Verbindung stehen. Der große Wirbel ward in unserem Exemplar durch den kleinen im Wachstum behindert. Dieser krümmt sich in der ebenfalls muldenförmigen Area, welche in der Medianlinie eine vertiefte Rinne zeigt, womit die Mulde der Rückenschale endigt. In den quarzigen Grauwacken (Greifenstein bei Weklar Epoch. Nat. pag. 322) finden sich Schichten, die ganz mit ihren Steinkernen erfüllt sind.



Fig. 122.

Der große Wirbel ward in unserem Exemplar durch den kleinen im Wachstum behindert. Dieser krümmt sich in der ebenfalls muldenförmigen Area, welche in der Medianlinie eine vertiefte Rinne zeigt, womit die Mulde der Rückenschale endigt. In den quarzigen Grauwacken (Greifenstein bei Weklar Epoch. Nat. pag. 322) finden sich Schichten, die ganz mit ihren Steinkernen erfüllt sind.

*Anomites conchidium* Wahlenb. von Gothland, woraus Dalman ein Geschlecht *Gypidia* machte, bleibt zwar etwas kleiner, allein alle wesentlichen Kennzeichen stimmen mit *Knightii*. *P. galeatus* Tab. 46 Fig. 39, sehr verbreitet im mittlern und obern Uebergangsgebirge, wird schon einer *Rhynchonella* ähnlicher. Ihr Schnabel biegt sich so stark über, daß er mit seiner Spitze die Bauchschale berührt, und man nicht recht einsieht, wo der Heftmuskel hervortrat (daher von Dalman *Atrypa* genannt), und da dem Schnabel die Mulde folgt, so biegt sich der Wirbel der Bauchschale ganz in dieselbe hinein. Die Medianlamelle zwar sehr dünn, dennoch sieht man, daß sie aus zwei Theilen besteht, übrigens verdickt sie sich plötzlich, wo sie sich mit der Rückenschale verbindet. Die Mulde der Hörner hat eine schneidende Mediankante, welche sich hart an die Medianlinie der Bauchschale anschmiegt, seitlich lautet sie sich nochmals, so daß sie durch drei erhabene Kanten vierseitig wird, die fünfte dem Thierleibe zugewendete Seite ist offen. Es gibt viele Varietäten. Die Eifeler von der Größe einer Wallnuß hat nur an den Rändern Faltungen, das Uebrige der Schale fast ganz glatt, der Sinus der Bauchschale gibt sich durch eine parabolische Zunge zu erkennen, welche sich an der Stirn hoch hinauf schlägt. In den weißen Uebergangskalken von Conjeprus kommt eine stärker gestreifte Abänderung vor (*P. Siberi*), mit ihr zusammen der bei uns lange unter dem Namen *P. Bohemicus* laufende, welcher später *acutolobatus* Barr. *Brach.* tab. 21 fig. 4 umgenannt wurde. Derselbe hat ganz den innern Bau des *galeatus* aber erhabene dachförmige Rippen, und in der Mitte des Wulstes der Rückenschale zieht sich ein tiefer Kanal zur Schnabelspitze, dem auf der Medianlinie der Bauchschale die gleiche Erhöhung entspricht.

*Uncites* Defr. aus dem obern Uebergangskalk von Bensberg bei Cöln. Der Schnabel der Rückenschale geht weit hinaus und krümmt sich stark ein. Insofern gleicht er dem *Knightii*, allein es fehlt nicht bloß die Mittellamelle, sondern auch die Mulde. Statt letzterer finden wir der Area von *Pentamerus* vergleichbar ein dünnes concaves dreiseitiges Kalkblatt, welches das längliche Schnabelloch von der Spitze her (wie bei *Spirifer*) schließt. Nur bei jungen ist an der Schnabelspitze ein kleines Loch gesehen, welches aber zeitig verwächst. Unter der Basis jenes Kalkblattes krümmt sich der Bauchschalenwirbel haufenförmig tief hinein; aber so tief er auch eindringen mag, so läßt er sich doch gut herausarbeiten: wir finden dann zwei weit von einander getrennte Hörner, deren Enden sich an die weit vom Wirbel entfernten Schloßgruben anschmiegen. Die Substanz des Gerüstes stülpt sich sogar ganz um die Wirbelregion herum. Indes ist alles so bröcklich, daß man nur mit großer Vorsicht deuten muß, und mir steht bloß ein einziges Exemplar zu Gebote. H. Beyrich hat sogar unten der Stirn zu kleine Kalkspiralen entdeckt, welche eine Verwandtschaft zu den Calcispiralen anbahnen. *U. gryphoides* Defr. (*Terebr. gryphus* Schl.) Tab. 46 Fig. 40 von Bensberg bildet die einzige Species, sie wird an 3" lang, hat sehr gedrängte Streifen, die sich nach unten schlißen.

*Strigocephalus* Defr. (Eulentopf, eine *vox hybrida*, vom lat. *strix*, daher eine Umwandlung in *Stringocephalus* unnöthig) findet sich in den devonischen Kalken und Dolomiten bei Bensberg so außerordentlich häufig, daß die ganze Formation darnach nicht unpassend *Strigocephalenkalk* genannt worden ist. Sie erreichen zuweilen die Größe und Dicke eines Gänseieies,

sind glattchalig und dick aufgebläht. Der Schnabel tritt stark hervor, biegt sich aber in sehr verschiedener Weise, ohne daß man daraus Unterscheidungsmerkmale nehmen dürfte. Bei jungen (Tab. 46 Fig. 41) streckt er sich gerade hinaus, und das Loch bleibt sehr groß, verwächst nur nach den Seiten und der Spitze hin ein wenig, zuweilen findet man das noch bei größern Individuen. Zuletzt verwächst das Loch an der Basis und nun bleibt nur noch eine runde Oeffnung mit einem schmalen Schlitze nach unten, der jedoch nicht ganz bis zum Wirbel der Bauchschale durchschneidet. Im vollendetsten Zustande verlängert sich das Loch in einem zierlichen Schlauch nach innen (Fig. 42 b). Die Zähne mit ihren kräftigen Stützen liegen am Rande der Area. Der Schnabel unter dem Loche und Schlauche besteht aus dicker compacter Kalkmasse, und gleich am Ende des Schlauches erhebt sich eine dicke Medianplatte, welche nach unten zwar sehr dünn, aber auch sehr hoch wird. Der schon dünngewordene Mitteltheil dieser Rückenschalenplatte schiebt sich zwischen das Ende der beiden Hörner ein. Die Hörner sind nämlich an ihrem Ursprung untereinander zu einem dicken kräftigen Fortsatz verwachsen, ruhen unmittelbar auf der hohen Bauchschalenlamelle, und nur am Ende, wo sie krumm und dünn werden, spalten sie sich ein klein wenig, so daß der dünne Theil der Rückenlamelle darin Platz bekommt. Das merkwürdigste Organ bildet jedoch das von H. SUESS (Jahrb. 1853 pag. 380) entdeckte Knochengeriüst tab. 50 fig. 1: an der Wurzel der Hörner entspringt nemlich jederseits eine zarte Lamelle, welche sich alsbald Schleifenartig zurückbiegt, um dann schnell breiter werdend längs der Schalenränder einen breiten Kreis (Fig. 2) zu bilden, der sich in der Medianebene etwas einbiegt. Neben dieser Biegung wird das Blatt bei Individuen mittlerer Größe schon 0,010 breit. Aber außerdem gehen nach innen noch Strahlen fort, die ich jedoch nicht so regelmäßig verfolgen konnte, wie die Zeichnung von SUESS andeutet. Um sich von dem Schleif zu überzeugen, darf man die Stücke nur mit einem Meißel nach der Medianlinie spalten. Am undeutlichsten ist mir die Verbindung des Schleifes (s) mit dem Kreisstück (k), sie muß aber nach unserer Fig. 2 ganz oben neben dem Bauchschalenwirbel stattfinden, so daß in Beziehung auf Größe des Gerüstes sie von keinem Brachiopoden übertroffen werden. Beim Ausarbeiten stößt man wiederholt auf Brut, die sich vielleicht in die Mutter geflüchtet hat. Oder waren sie lebendig gebärend? Die Schale ist stets glatt und faserig, nirgends punktiert. Die Hauptspecies heißt Str. Burtini (Terebr. rostrata Schl., porrecta Sw. 576. 1). Bei manchen hat die Schnabelschale auf dem Rücken eine Furche, nach Art des Spirifer. Diese werden 4" lang, 4" breit und gegen 3" dick. In den rothen devonischen Kalken von Westphalen erreichen die ungeruchten 4" Länge, 3" Breite und 2<sup>1</sup>/<sub>4</sub>" Dicke. Besonders leicht kann man die innere Structure an den dolomitischen Steinkernen studiren, woran statt des Knochengeriüstes sich hohle Räume finden.

## 2) *Terebratulæ calcispiræ.*

Spirigerina. Sie haben gleich den Spiriferen zwei hohe kalkige Spiralamellen, welche die Arme stützen, aber deren Axe, wie L. v. Buch scharfsinnig bemerkt, senkrecht von der Rücken- zur Bauchschale geht. Durch Abheben der Rückenschale kann man daher die Basis der Spirale am leichtesten

entblößen. Legt man die Muschel auf die Rückenschale, und den Wirbel von sich weg, so ist die Spirale zur Rechten links- und die zur Linken rechts-gewunden. Die Endstücke erkennt man am schwierigsten, sie wenden sich einander entgegen, berühren und senken sich zur Bauchschale etwas hinab. Außer den Spiralgerüsten sind aber noch zwei Hörner vorhanden, wie bei den Bicornen, doch waren die Spiralen damit nicht verbunden, diese mußten vielmehr frei im Fleische des Thieres stecken. Die Verwandtschaft mit den Bicornen leuchtet daraus ein, indeß ist doch das Kalkgerüst zu eigenthümlich, als daß man darauf nicht ein Gewicht legen sollte. Sie finden sich nur im Uebergangsgebirge.

1) *Terebr. prisca* Tab. 47 Fig. 1—4, *aspera* Schl., *reticularis* Wahl. Außerordentlich im mittlern und obern Uebergangsgebirge verbreitet, und bis zum Wellington Canal verfolgt, aber in vielen Spielarten. Ihre Rippen spalten sich öfter, und sind rundlich auf der Höhe. Die Anwachstreifen treten gewöhnlich schuppig hervor. Die jungen sind flach, und bei diesen kann man das kleine Schnabelloch gut erkennen. Im Alter wird aber die Bauchschale meist dick, der Schnabel preßt sich nicht selten dann so an, daß Dalman das Loch fälschlich läugnend sie undurchbohrt (*Atrypa*) nannte. Gewöhnlich schlägt sich die Rückenschale an der Stirn ein wenig hinauf. Die Dicke der Bauchschale hängt mit der Entwicklung der Spirale eng zusammen; bei einigen Varietäten scheint die Spirale gestachelt zu sein, was einen an Barrande's *Graptolites turriculatus* erinnern könnte. Auf Gothland kommen Exemplare vor, welche mit durchsichtigem Kalkspath erfüllt, die schwarzen Spiralarms durchscheinen lassen. Kurz dieser innere Bau bietet so viel Interessantes, daß man die Formenmannigfaltigkeit gleichgültiger aufnimmt. Denn bei gleichem typischen Bau wechseln flache mit dicken, feingestreifte mit grobgestreiften, Schnäbel mit freien und versteckten Löchern so durcheinander ab, daß man bald einsehen lernt, hier läßt sich nichts unbedingt feststellen. F. Römer (Rhein. Schief. pag. 66) hat eine längliche sehr aufgeblähte mit dachförmigen Rippen aus der Eifel *T. prisca* *flabellata* genannt, die wesentlich abzuweichen scheint. Ich habe zwar die Spirallamellen an ihr nicht finden können, doch werden sie wohl nicht fehlen. *T. nucella* Dalm. aus den nordischen Vaginatenalken besonders bei Petersburg könnte schon eine Vorläuferin sein. Doch habe ich die Kalkspirale nicht wahrgenommen. Für diese zierliche  $\frac{3}{4}$ " lange Eiform führt Berneuil bereits fünfzehn Namen an, darunter *sphaera*, *globosa* etc.

2) *Terebr. prunum* Tab. 47 Fig. 5 Dalm. von Gothland. Sie ist länglich und von der Größe einer Pflaume, vollkommen glattschalig, die Rückenschale schlägt sich an der Stirn ziemlich hinauf, so daß die Bauchschale einen breiten Wulst bekommt. Auch bei dieser sind die Kalkspiralen stark entwickelt, welche ein bedeutendes Licht auf ihre Verwandtschaft werfen. Man kann sie mit Leichtigkeit an jedem Exemplare darstellen, denn da sie innen mit Kalkspath erfüllt sind, so zeigen sie die Spira beim bloßen Zerklopfen.

### 3) *Terebratulae annuliferae*.

*Terebratulina* d'Orb. Gmelin's *T. caput serpentis*, die vom Mittelmeer bis Spitzbergen auf 150 Faden Tiefe verfolgt ist, und von Forbes als der wichtigste Ueberrest der Glacialzeit angesehen wird, bildet den Typus.

Ihre Bauchschale hat zwei einfache Hörner, aber sie verbinden sich am Ende durch einen geschlossenen Ring (Tab. 47 Fig. 6). Das ist überaus bezeichnend, wiewohl der Lehnstuhl sich darin schon verräth, und der Schluß lediglich durch Verwachsung der Mundfortsätze entsteht. Die Schalen sind länglich, mit feinen häufig dichotomirenden Streifen. Das Deltidium besteht aus zwei in der Mitte getrennten Stücken, und das große Loch im abgestutzten Schnabel läßt auf eine punktirte Schale schließen. Diese Punkte kann man zwar nicht immer sehen, aber öfter, wenn unter der Schale Schwefelkies liegt, außerordentlich deutlich. In den Armen und Cirren stecken Kalktheilchen, was ein Licht auf die Kalkgerüste gewisser fossiler Brachiopoden werfen könnte. *T. substriata* Tab. 47 Fig. 6 u. 7, *striatula* Ziet. 44. 2. Schon Scheuchzer bildet sie aus dem Weißen Jura ab. Flachschalig, ohne merklchen Wulst und Sinus, die Streifen der Bauchschale wenden sich am Rande stark nach Außen. Wir haben in Schwaben zwei Hauptvarietäten: die erste aus Weißem Jura *γ* findet sich ziemlich zahlreich in den Vacuofaschichten (Fig. 7); die zweite aus Weißem Jura *ε* von Nattheim wird etwas größer, und hat daher größere Falten. Die verkieselten darf man nur in Salzsäure legen, so kommt das kräftige Knochengeriüst sogleich zum Vorschein (Fig. 6). *H.* Schrüfer hält die *Terebratulina Quenstedti* Suess aus den Stramberger Kalken für die gleiche. *Terebr. striatula* Sw. Min. Conch. 536. 4 aus dem Chalk von Sussax steht nicht bloß der jurassischen *substriata*, sondern auch der lebenden *caput serpentis* so nahe, daß sie v. Buch mit letzterer sehr verwandt, Forbes sogar für identisch hält. Da die erste *substriata*, wenn auch selten, schon in den untersten Schichten des Weißen Jura auftritt, so hätten wir von hier bis zur lebenden eine ununterbrochene Reihe. *Terebr. Defranci* Brongn. (Env. Par. Tab. 3 Fig. 6) aus der obern Kreideformation ist viel feiner gestreift. Schon Wahlenberg gibt dem Schwedischen *Anomites striatus* eine Länge von  $1\frac{1}{2}$ " (*sesquipollicaris*). Ich habe zwar nur ein einziges Exemplar vom Salzberge bei Queblinburg untersuchen können, doch war daran der Ring des Gerüstes mit ziemlicher Sicherheit zu erkennen. *Terebr. gracilis* Tab. 47 Fig. 8 u. 9 Schl., *rigida* Sw. 536. 2 aus dem Pläner von Sachsen, der weißen Kreide von Rügen &c. Eine wichtige Leitmuschel. Sie ist so breit als lang, und die Streifen spalten sich zu kleinen Bündeln. Arealkanten scharf, die Grenzen der Zahngruben werden außen ein wenig sichtbar. Man könnte nach dem äußern Aussehen einiges Bedenken tragen, sie hierhin zu stellen. Indeß in der weißen Kreide sind sie öfter hohl, man darf dann den Schnabel nur wegbrechen, und zwei starke Armechen strecken einen geschlossenen Ring empor. Ohne Zweifel gehören die feingestreiften *T. chrysalis* und *Faujasii* mit gekörnten Rippen, beide mit Ohren an der Bauchschale, *Gisii*, *flustracea* etc. zur Gruppe der Annuliferae. Unter den lebenden kommen zwei Gerüste vor, die unwichtige Untergeschlechter begründen helfen.

1) *Terebr. truncata* Tab. 47 Fig. 10 Gmel. (Megerlia Ring) in den tiefern Stellen des Mittelmeeres von Sicilien bis Dalmatien. Hat feine dichotomirende Streifen, eine gerade lange Schloßlinie und ein großes Loch, an welchem beide Schalen Theil nehmen. Gerüst gleichfalls ringsförmig geschlossen, der Ring steht aber senkrecht auf einer besondern Stütze, die sich in der Medianlinie der Bauchschale anheftet, die beiden Hörner bleiben noch, entwickeln sich jedoch jederseits zu einem breiten Ohr, das über den Ring

hinaus stößt. Man könnte sie *Annulifurcatae* heißen. *Orthis anomioides Scacchi* (Morrisia Dav.) von Palermo hat ganz ähnliche Form, nur ist die Verknöcherung des Gerüsts unvollkommener. Vergleiche auch *Terebratula loricata*.

2) *Terebr. natalensis* Tab. 47 Fig. 11 (Kraussia Dav.), welche Prof. Krauß am Natalpoint in Südafrika entdeckte. Hier bleibt nur die Gabel in der Mitte der Bauchschale stehen (*Furcatae*), der Ring und die Hörner verschwinden. Streifung merkt man kaum auf den schön punktierten Schalen, die Bauchschale hat an der Stirn eine Impression, was an gewisse Formen der Impressen erinnert, worunter einige wohl ein solches Gerüst haben könnten. Die länglich eiförmige *T. rosea* (Bouchardia Dav.) aus dem Meere von Rio Janeiro hat ebenfalls bloß eine Gabel, die aber weit nach der Stirn vorrückt, und daher einen cinctenförmigen Habitus erzeugt mit schwachem Eindruck auf der Bauchschale. Sie ist merkwürdiger Weise die einzige in dem westindischen Tropengebiet und an der gemäßigten Ostküste von Südamerika.

#### 4) *Terebratulae loricatae*.

Wegen der Falten und Furchen sehen sie wie „gepanzert“ aus. Unter den lebenden ist ihnen *Terebratella* d'Orb. mit doppelt angehefteter Schleife sehr verwandt, welche in 17 Species vom nördlichen zum südlichen Eismere reichen, und in den Tropen öfter schöne rothe Farben annehmen. Ihr Gerüst besteht in einem zarten Lehnstuhl (Schleif, loop), d. h. die Hörner laufen in Form langer Schenkel weit nach vorn, biegen dann wieder zurück um sich untereinander zu einer Lehne zu verbinden. Zu gleicher Zeit hat die Bauchschale eine Medianleiste, an welche die Schenkel mit einem Querfortsatz festwachsen, doch scheint der Querfortsatz nicht für alle wesentlich. Schale fein punktiert, und gewöhnlich auf dem Rücken eine Medianfurche, welche bis in die Spitze des Schnabels geht, und der auf der Bauchschale ein Wulst entspricht. Das gewährt ihnen ein Spiriferenartiges Ansehen, und gruppirt sie sicherer, als das wandelbare Gerüst. Nach Hall (Palaeont. New York III. 449) scheint schon *Leptocoelia flabellites* aus dem devonischen Orieftansandstein von New York hierhin zu gehören. Diese haben im Rücken der Schnabelschale eine Furche, wenn sich darin auch nochmals eine Falte erhebt, das Gerüst verbreitert sich statt des Lehnstuhles zu einer Mulde, welche wahrscheinlich mit der Medianleiste der Wirbelschale verwachsen war.

1) *Terebr. pectiniformis* Tab. 47 Fig. 11—14 Buch, pulchella Nilson, *Trigonosemus elegans* König, aus der weißen Kreide. Der Schnabel steht außerordentlich weit hervor, in Folge dessen bildet sich eine große glatte Area mit langem Deltidium, welches an der äußersten Spitze ein kleines mit bloßen Augen kaum wahrnehmbares Loch abgrenzt. Die Furche ist zwar nur schwach angedeutet, aber wird doch am Rücken des Schnabels deutlich. Diese Schnabelregion ward innen mit compactem Kalk ausgefüllt, auf dessen Rückenseite sich der haarfeine Kanal zum Schnabelloch fortzieht. Die Bauchschale hat eine gerade Schloßlinie, innerhalb unter dem Wirbel springt ein Kalkstück wie ein Hebel hervor, an dessen Spitze sich der Öffnungsmuskel heftet. Man darf manche dieser Muscheln nur zerklopfen, um innen das Knochengerüst bloß zu legen, welches kleine Kalkspathrhomboceder wie überzuckern (Fig. 13).

Wir finden dann die langen Schenkel mit der Lehne, und eine Bauchschalenleiste, woran sich die Schenkel heften. Am Ursprunge der Schenkel wenden sich zwei Zäckchen (oral process Mundfortsätze) der Rückenschale zu, wie das so häufig vorkommt. Die Lehne ist außerordentlich zart gebaut, daher vermag nur eine geschickte Hand sie bloß zu legen. *Terebr. pectita* Sw. 138. 1 (wohl nur Menardi Emf.) scheint nahe zu stehen, allein der Schnabel ist abgestumpft und hat ein größeres Loch. Das Geschlecht *Fissurirostra* d'Orb. Paléont. Cret. tab. 520 dürfte sich kaum spezifisch von pectiniformis scheiden. Es beruht auf ungründlichen Forschungen, da nicht einmal das Knochengeriüst angegeben ward.

2) *Terebr. lyra* Sw. 138. 2, costata Wahl. Spielt eine nicht unwichtige Rolle, namentlich in der jüngern schwedischen Kreideformation. Sie hat einen ausnehmend langen Schnabel mit langem Deltidium, der Schnabel zuweilen länger als die übrige Schale. Diesem zu lieb macht d'Orbigny ein besonderes Geschlecht *Terebrirostra* daraus, allein das Gerüst lehrt er nicht kennen, was doch bei so großen Muscheln leicht sein sollte. Die leierförmige Bauchschale hat eine hohe dünne Leiste, zwei Hörner dringen in die Steinkerne ein, die wahrscheinlich vorn eine Lehne bilden, doch habe ich sie wegen Mangel an Material nicht auffuchen können. Die Falten der schwedischen dichotomiren, sind grob und rundlich auf der Höhe. Die Medianfalte der Bauchschale zeichnet sich etwas durch Größe aus, was auf Loricaten hinweist. An der Perte du Rhône kommt eine kleine vor, und d'Orbigny unterscheidet sogar eine *neocomiensis*.



3) *Terebr. pectunculoides* Tab. 47 Fig. 15—18 Schl. Petref. pag. 271, tegulata Ziet. 43. 4. Vertieftelt Fig. 123. im Weißen Jura e bei Mattheim, selten etwas tiefer, wie in Franken bei Muggendorf (Engelhardtsberg). Ausgezeichnete Leitmuschel. Scharfkantige Area, diskretes Deltidium, gerade Schloßlinie, und rohe dachförmige Falten. Die Mittelfalte erhebt sich auf der Bauchschale, ihr entspricht auf der Rückenschale eine Furche, welche bis in die Spitze des Schnabels geht. Auf den Schalen stehen gedrängte feine Punkte, die man sogar noch als feintraubige Pusteln auf verkieselten Individuen wahrnehmen kann. Nichts ist jedoch zierlicher als das innere Knochengeriüst: an eine hohe Bauchschalenleiste heften sich zwei sehr lange Schenkel durch einen Querfortsatz, wo die Lehne sich zurückbiegt sind die Schenkel aber so fein, daß dieser Theil fast immer abbricht. In den Ecken der Lehne gehen zur Bauchschale zwei spitze Ausläufer, welche sich den Mundfortsätzen entgegenstrecken. Das Ganze ist an den Außenrändern regellos mit feinen Stacheln bedeckt, welche die Zierlichkeit des zarten Gerüsts noch erhöhen. Eine ächt deutsche Muschel Jura pag. 742, die H. Doppel fälschlich zur *Megerlia* stellt. Eher noch könnte man wegen der Querfortsätze der Schenkel an die lebende *Terebratella chilensis* erinnert werden. Weil der Schalenhabitus den Spiriferen gleicht, so würde M'Coy's *Delthyridea* sich am besten eignen.

4) *Terebr. loricata* Tab. 47 Fig. 19 Schloth., für den Weißen Jura ausgezeichnet. Die Furche der Rückenschale geht bis in den Schnabel, die Streifen gruppieren sich zu Bündeln. Area scharfkantig. Das Knochengeriüst



stimmt vollkommen. Wir haben in Schwaben zwei Varietäten: eine breitere und seltenere aus den Korallenschichten des Weißen Jura  $\epsilon$  (*truncata* Ziet. 43. 6), welche auch Schlotheim unter seinem Namen von Amberg verstand; eine schmalere aus dem Weißen Jura  $\beta$  und  $\gamma$  in Schwaben und der Schweiz häufig (Fig. 19). Am **Knochengerüst** der verkieselten  $\epsilon$  entwickelt sich der Rücken der Lehne besonders breit und hoch (Jura pag. 743) auf Kosten der Schenkel. Ich habe die Sache nochmals vergrößert dargestellt, um von der Stirnseite her das Loch zu zeigen, welches allerdings der lebenden *Megerlia truncata* ähnlich, aber lediglich nur Folge von der Verkürzung der Schenkel unterhalb der Querfortsätze ist, wie die Seitenansicht zeigt. Solche unbedeutenden Modificationen des Gerüsts müssen offenbar der bedeutungsvollern Schalenform untergeordnet werden, wenn nicht unsere Betrachtungen sich ins Endlose zersplittern sollen.



Fig. 124.

schale stark durch zwei Kanten markirt, welchen auf der Bauchschale flache Rinnen entsprechen. Die Schalen feingestreift, auf der Höhe der Streifen stehen kurze stumpfe durchbohrte Stacheln, das erinnert zwar an *spinosa*, allein zwischen den Stacheln befinden sich viel zahlreichere feinere Punkte, weil die Muschel zu den punktirten gehört. Wenn die Anwachsstreifen ausgebildet sind, so nehmen die Schalen ein feingegittertes Ansehen an, worauf der Name anspielen soll. Das Knochengerüst kenne ich zwar nicht vollständig, allein es ist eine breite Lehne vorhanden, daher zweifle ich auch an den übrigen Theilen nicht. Im Weißen Jura  $\epsilon$  verkieselt findet man sie bei uns selten, öfter kommen sie dagegen verkalkt mit *lacunosa* vor. Zuweilen sind sie hier sogar vollkommen glatt, ohne Spur von Streifung. Das ist wegen der Seitenverwandten wichtig, denn offenbar schließt sie sich unmittelbar an.

6) *Terebr. coarctata* Tab. 47 Fig. 21 Sw. Min. Conch. Tab. 312, Davidson Ool. Brach. Pal. Soc. V pag. 59. Im mittlern Braunen Jura. Kanten neben der Rückenfurche hier im Maximum ausgebildet, sieht daher einer *biplicata* ähnlich, nur daß umgekehrt die beiden Falten sich auf der Rückenschale erheben. In dem Greatoolithe von Frankreich haben sie Streifen und Röhren, wie *reticulata*, daher hat man sie damit geradezu zusammen geworfen. Indes sie wird viel größer, breiter, was mit Rücksicht auf das tiefere Lager Bedeutung bekommt. Das Knochengerüst ist kurz, und weicht nach Davidson (l. c. tab. 13 fig. 13) nicht wesentlich von *biplicaten* Terebrateln ab. Es gibt viele Modificationen: die französischen von Luc, Renville zc. haben die Streifen und Röhren am schönsten. Sie variiren wie *Biplicaten* in Beziehung auf Größe und Dimensionen. Bei Manchen werden sogar die Streifen bis zum Verschwinden fein, doch entdeckt man noch einige Röhrrchen. Im schwäbischen Braunen Jura  $\epsilon$  finden sie sich dagegen vollkommen glatt, nicht mit einer Spur von Röhre oder Streifen, man muß sie daher *coarctata laevis* nennen. Die englische T. Bentleyi obgleich größer scheint nur unwesentlich abzuweichen. Auch im Weißen Jura habe ich schon kleine gefunden, die einer entgegengesetztgefalteten *biplicata* gleichen (*coarctata*



alba Jura pag. 637, subcanalis Müllst. nach Schröder, 6ter Jahrb. Bamberg. Nat. Gesellsch. 1863). Vielleicht könnte man diese *inversa* nennen wollen. Eine solche *T. inversa* Tab. 47 Fig. 21 kommt in ausgezeichnete Faltung in den weißen Alpenfalten von Gosau, Hallstadt u. vor. *T. Vilsensis* Opp. möchte kaum davon verschieden sein. Natürlich tragen alle provinziale Eigenthümlichkeiten an sich. Ob *Terebr. antiplecta* Buch *Terebr.* pag. 100 aus jenem weißen Kalke bei Reute in Tyrol, nach H. Prof. Doppel (Württ. Jahrb. 1861 pag. 138) Ornatenthon, hierhin gehöre, wage ich nicht bestimmt zu sagen. Die Rückenfurche ist nur ganz kurz, die Faltung trifft folglich bloß die Stirn. Sie liegt mit *pala* und *concinna* zusammen in Blöcken, die fast nur aus Terebrateln bestehen. Auch in der Kreideformation findet sich dieser Typus noch (*T. Puscheana* Röm.). Ein gar zierliches kleines Ding aus dem mittlern Uebergangsgebirge von **Gothland** nannte Angelini *Terebr. bicarinata* nach zwei Kanten der Rückenschale. Der schmale Medianwulst der Bauchschale stimmt genau mit Fig. 125. dem Habitus der Iovicate. Aber manche scheinen durch, und dann meint man Spiralarne wahrzunehmen. Unter den lebenden kann man das Ge-

*Terebr. australis* (*flavescens* Emf.) vergleichen, die eine schwache Rückenfurche und eine Bauchschalenleiste hat, an welche sich aber die Schenkel nicht durch Querfortsätze befestigen. Doch kommt an der Stelle ein kleiner Zahnfortsatz vor, der als Rudiment des Querfortsatzes angesehen werden könnte, und in den Zeichnungen gewöhnlich übersehen wird, da er nicht bei allen gleich gut angedeutet ist. Das Knochengeriüst *k* zeigt die spitzen Mundfortsätze *f* an beiden Schenkeln, welche neben den Zahngruben *z* in den Schloßplättchen entspringen. Der große Mund *M* und kleine After *a* deuten die Medianlinie an. Der Stiel des Schnabellochs durchbrechend wird durch eine besondere Muskelscheide *m* und einen besondern Muskelbündel *b* im Halse des Schnabels befestigt. Das übrige Muskelsystem zerfällt in zwei Gruppen, Schließ- und Öffnungsmuskeln. Die großen Schließmuskeln *SSS* (*adductores*) heften sich unter dem After in der Medianlinie der Rückenschale an, und lassen in zwei Bündel gespalten auf der Bauchschale vier meist undeutliche Muskeleindrücke zurück; die kleinen (*dorsal pedicle-muscles*) äußerlich gelegenen *s* heften sich auf das Schloßplättchen und gehen zu den Seiten des Halses der Schnabelschale. Der Hebelarm ist hier sehr kurz, daher muß der Effekt durch die Kraft des Muskel ersetzt werden. Die Öffnungsmuskeln *O12* setzen sich in zwei Bündelpaaren an das Wirbelsplättchen, und lassen auf der Rückenschale um den medianen Schließmuskel drei Paar Eindrücke zurück. Das

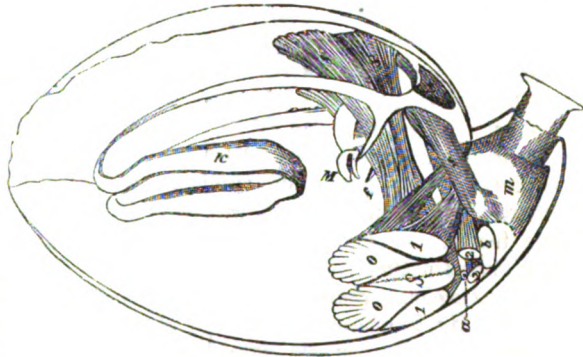


Fig. 126.

Das Knochengeriüst *k* zeigt die spitzen Mundfortsätze *f* an beiden Schenkeln, welche neben den Zahngruben *z* in den Schloßplättchen entspringen. Der große Mund *M* und kleine After *a* deuten die Medianlinie an. Der Stiel des Schnabellochs durchbrechend wird durch eine besondere Muskelscheide *m* und einen besondern Muskelbündel *b* im Halse des Schnabels befestigt. Das übrige Muskelsystem zerfällt in zwei Gruppen, Schließ- und Öffnungsmuskeln. Die großen Schließmuskeln *SSS* (*adductores*) heften sich unter dem After in der Medianlinie der Rückenschale an, und lassen in zwei Bündel gespalten auf der Bauchschale vier meist undeutliche Muskeleindrücke zurück; die kleinen (*dorsal pedicle-muscles*) äußerlich gelegenen *s* heften sich auf das Schloßplättchen und gehen zu den Seiten des Halses der Schnabelschale. Der Hebelarm ist hier sehr kurz, daher muß der Effekt durch die Kraft des Muskel ersetzt werden. Die Öffnungsmuskeln *O12* setzen sich in zwei Bündelpaaren an das Wirbelsplättchen, und lassen auf der Rückenschale um den medianen Schließmuskel drei Paar Eindrücke zurück. Das

äußerste Paar o ist am größten und gehört den einfachen Hauptchließmuskeln (cardinal-muscles); die innern Paare nehmen den After zwischen sich und sind nach Owen's Darstellung nur zwei Bündel der Nebenschließmuskeln (1 ventral pedicle-muscles, 2 accessory cardinals).

### 5) *Terebratulae cinctae* Buch.

Bilden eine sehr natürliche Familie, wenn man wenigstens weg und hinzu thut. An der Stirn correspondiren beide Schalen genau, den Grund davon bildet das große lehnstuhlartige Gerüst, welches sich bis zu einer Größe entwickelt und folglich in eine Höhe zur Stirn rückt, wie es bei keiner Terebratel sonst vorkommt. Die Schale punktiert. Viele stimmen mit der lebenden Waldheimia, zumal da gewöhnlich die Schenkel frei in der Luft schweben.

1) *Terebr. trigonella* Tab. 47 Fig. 29 und 30 Schl., Jura 744 aculeata Catullo, Höninghausii Defr., am schönsten vertieft von Mattheim. Das längliche Pentagon hat auf jeder Schale vier verticale Lamellen, welche einander genau gegenüber liegen. Diese Lamellen entwickeln sich öfter zu sehr unförmlichen Platten. An der Bauchschale findet sich zwar noch eine Medianleiste, allein die Hörner befestigen sich nicht daran. Wo die Hörner sich zur Lehne umbiegen ist der Bogen weniger geschwungen als bei Foricaten. Im Uebrigen findet viel Verwandtschaft Statt, auch stehen keine Stacheln am Lamellenrande. Merkwürdiger Weise kommt eine kleine Varietät schon im Muschelkalk der Friedrichsgrube zu Tarnowitz (Schlesien), am Harze zc. vor; auch die kleine vertiefte von Recoaro in Oberitalien soll dem Muschelkalk angehören. Sie galt daher früher als ein Beispiel von Gleichheit der Species in verschiedenen Formationen, bis Schauroth an der italienischen Spiralarne nachwies. Daher wurde sie anfangs zur Spirigera, später wegen ihrer punktierten Schale zur Retzia gestellt, mit welcher die äußere Form jedoch wenig stimmt. Fötterle hat sie auf dem Medjel bei Fünfkirchen unter den kohlenführenden Basalchichten entdeckt.

2) *Terebr. pectunculus* Tab. 47 Fig. 23 u. 24 Schl., Jura pag. 744. Diese zierliche Terebratel des Weißen Jura Süddeutschlands hat sieben correspondirende Rippen, indem sich zwischen den vier Hauptrippen der vorigen noch drei Zwischenrippen zugesellen, die Anwachsstreifen geben ihr ein überaus zierliches gegittertes Aussehen. Wir haben in Schwaben zwei Formen: *pectunculus*  $\gamma$  Fig. 23 Jura pag. 637 verfallt mit *lacunosa* zusammen, klein, 7—9 Rippen, Scheuchzer und Lang kannten sie schon, obgleich sie zu den nicht häufigen gehört; *pectunculus*  $\epsilon$  Fig. 24 vertieft von Mattheim, wird größer. Von ihr kann man das Knochengerüst bloß legen (Fig. 25), dieses stimmt aber auffallender Weise nicht ganz mit dem der andern, sondern erinnert noch an das der lebenden *truncata*: denn auf einer Bauchschalenleiste erhebt sich eine Gabel mit geschlossenem Ringe, und die zwei Hörner entwickeln sich neben dem Ringe zu einem Schleif. Die breite Lehne wendet einen schmalen Schlitz gegen die Bauchschalenleiste. Man kann das Ganze dennoch als einen Lehnstuhl ansehen, dessen Lehnenecken mit den Schenkeln verwachsen, und durch deren weitere Verwachsung mit der Bauchschalenlamelle scheinbar eine Gabel entstand. So ist keine Regel ohne Ausnahme, und man sieht daraus, wie mit Vorsicht nach der Form auf das Innere geschlossen

werden muß. Aber die genaue Correspondenz der Rippen weist der Muschel hier ihren Ort an.

3) *Terebr. orbicularis* Tab. 47 Fig. 31 Em. 535. 3, *cardium* Vmf. Encycl. 241. Sie findet sich nur da, wo im Braunen Jura die Kalkoolithe entwickelt sind, am vorzüglichsten in Frankreich. Eine schöne eiförmige Gestalt, die Rippen ausgezeichnet erhaben, dachförmig, und wenn sie dichotomiren, so nur an ihrem Ursprunge, daher sollte man sie für einen Vicorner halten, allein schon das große Loch mit dem sectirenden Deltidium verbietet das, dazu kommt noch die feine Punktation der Schale. Arbeitet man nun das Gerüst heraus, was bei französischen leicht wird, so stoßen die Schenkel fast bis zur Stirn hervor, ehe sich die Lehne daran zurückbiegt (Fig. 31 b). Das ist Cinctencharakter, auch kann an der Stirn die Correspondenz der beiden Schalen im Ganzen nicht geläugnet werden, wenngleich die Falten alterniren. Möglicher Weise gehört auch die *T. oblonga* Em. Min. Conch. Tab. 535 Fig. 4—6 aus der untern Kreideformation (*suborbicularis* Urch.) hierhin. Die von Frohnhausen bei Essen haben eine hohe Bauchschalenleiste.

4) *Terebr. Archiaci* Vern. aus dem Spanischen Uebergangsgebirge findet sich auch in der Grauwacke der Eifel. Sie gleichen einer *numismalis*, aber werden fast doppelt so groß. Suess (Sib. Wien. Akad. XVIII. 52) hat das lange Knochengeriüst nachgewiesen. Die Mundfortsätze am Ursprung der Schenkel entwickeln sich zu zwei langen Balken, was dem Ganzen ein eigenthümliches Gepräge gewährt. Auch ist der Wirbel der Bauchschale innen dick angeschwollen, es diente das zum Ansätze eines kräftigen Öffnungsmuskels. Darnach bekam sie den Namen *Megantëris* (*ἀντηρίς* Stütze). Sie wird über 2 $\frac{1}{2}$ “ lang und fast eben so breit, bleibt aber immer flach.

Eine andere gestreifte Cincte des Uebergangsgebirges ist *T. Henrici* Barr. von Conjeprus, mit einer Furche auf Rücken- und Bauchschale, wodurch an der Stirn die schönste Correspondenz entsteht, allein sie hat einen spizen Schnabel und unpunktirte Schale. Leider läßt sich das Gerüst nur schwierig entblößen, und wenn man nicht viel Material hat, so kommt man zu keiner Sicherheit. Sie scheint mir übrigens nicht bloß einfache Hörner wie die Vicornen zu haben.

5) *Terebr. numismalis* Tab. 47 Fig. 26—28 Vmf. Encycl. 240. 1, Zieten Tab. 39 Fig. 4 u. 5. Es ist die in Schwaben altbekannte flache glattchalige Muschel des mittlern Jias, mit ihren zahllosen Varietäten. Schnabelloch klein aber am Rücken ausgeschweift, Arealanten scharf. Correspondenz der Schale findet sich an der Stirn der meisten gut ausgesprochen. Punktirung kann man vorzüglich deutlich sehen. Blutgefäße (Fig. 32 u. 33) theilen sich in vier Hauptstämme, sind sehr breit: auf der Bauchschale gehen die beiden mittlern einander parallel, und diese findet man nicht selten; schwieriger die äußern, sie entspringen ganz oben neben den Wirbelspitzen und senden ihre Zweige nach außen; auf der Rückenschale verhält sich die Sache höchst ähnlich, doch entfernen sich die mittlern Stämme etwas mehr von einander. Die Bauchschale hat eine Medianleiste, an welche sich aber das lange Knochengeriüst nicht befestigt, dies bildet vielmehr einen freien bis zur Stirn reichenden Lehnstuhl mit feinen Stacheln am Lamellenrande. Die Größe dieses Lehnstuhles kann man überaus leicht finden, denn viele Individuen sind hohl, man darf diese nur zerbrechen, und der Umriß des Lehnstuhles tritt, mit

Kalkspath oder Schwefelkies umgeben, sogleich hervor. Wichtige Abänderungen etwa folgende:

a) *Flache*. Zeigen alle eine Neigung zur Fünfeckigkeit. Die runde zeichnet Zieten 39. 4 als *orbicularis* aus. Bei den meisten springt jedoch die Stirn in zwei Ecken hinaus, während die Seiten sich in rundem Bogen schließen, dieß ist die Normalform, welche in ihren größten Individuen 18<sup>'''</sup> breit, 17<sup>'''</sup> lang und 8<sup>'''</sup> dick wird. Endlich schweift sich zwischen den Ecken die Stirn stark aus, und in dem Grade pflegen auch die Seiten mehr eckig hervorzuspringen. So entsteht Lamarck's *T. quadrifida* Fig. 28. Die extremste Form derselben kommt jedoch bei uns nicht vor, die muß man aus dem *Lias*  $\delta$  von Fontaine Etoupefour bei Caen holen, woran die äußern Seiten noch wie ein zweites Paar Ecken hinauspringen. Die Ecken der vier Hauptstämme der Blutgefäße mögen mit den vier Ecken in Verbindung stehen.

b) *Dicke*. Obenan steht *T. vicinalis* Jura pag. 75 aus *Lias*  $\alpha$ , besonders aber in den Kalkbänken von  $\beta$ , man könnte sie *T. numismalis inflata* nennen. Die Stirnecken springen stark hervor, und die Seiten kreisförmig hinaus, es ist also blos eine aufgeblähte *numismalis*. Die Beschreibung von Buch *Terebr.* pag. 105 stimmt auf sie gut, nur muß man sie dann von ähnlichen im Braunen und Weißen Jura scheiden. Auch die Gefäße verlaufen ganz wie bei *numismalis*. Zu Dürreck bei Aarau schwellen sie fast kugelförmig an, und zu Vasshy bei Aballon erreichen sie eine bedeutende Größe. *T. numismalis*  $\delta$  Fig. 26, *cornuta* Sw. 446. 4, Jura 180, ist zwar auch noch dick, aber länglicher, und die größte Breite liegt dem Schnabel näher als der Stirn. Sie bildet eine der gefälligsten Formen in Schwaben, aber selten findet man sie in ihrer ganzen Pracht.

c) *Eisförmige*. Haben scharf die Umrisse eines Eies, *T. ovatissima* Jura pag. 75, denn die Stirn springt nicht in Ecken hervor, man kann sie daher wohl mit *lagenalis* Schl. vergleichen, doch muß man dann stets *Lias* dazu setzen. Die schönsten liegen in  $\alpha$ , und besonders  $\beta$  mit *numismalis inflata* zusammen, kleinere kommen auch noch in  $\gamma$  (Fig. 27) mit der ächten *numismalis* zusammen vor. In England findet sich diese Modification sehr schön. Sie geht dann in die breitere *T. punctata* Sw. 15. 4 Jura pag. 144 über, ein Name, der auf alle *liasischen* paßt, da die zarten Punkte namentlich bei der Verwitterung ganz besonders deutlich hervortreten. *T. indentata* Sw. aus dem *Lias*  $\delta$  wird schmal wie *digona*, soll aber nach Davidson nur einen kurzen Schleif am Knochengerüst bilden.

6) *Terebr. digona* Tab. 47 Fig. 35 Sw. Tab. 96, *umbonella* Lmf. *Encycl. méth.* Tab. 240 Fig. 3 u. 5. Im Großoolith von England und Frankreich, höchst selten bei uns in den *Macrocephalus*-Schichten. Ein längliches, gleichschenkeliges Dreieck, die Stirn zwischen den stark hervortretenden Ecken gerade, die Seiten springen kaum etwas bauchig hervor. Bauchschalenleiste und Zahnhütten hoch, der Lehnstuhl stößt fast bis zur Stirn heran, die Arme sehr tief in die Bauchschale hineingebogen. Am Ursprung der Arme eine starke Spitze. Sie bildet mehrere Varietäten, insofern bei einigen die Stirn ausgeschweift wird (*Fischeriana* von Moskau), bei andern die Seiten bauchig vorspringen. Zuletzt verlieren sich die Stücke im Bestimmungslosen, und gehen namentlich über zur

7) *Terebr. lagenalis* Schl. Buch *Terebr.* Tab. 3 Fig. 43, Jura pag. 492. Geht man von dieser Normalform aus, so hat sie etwas sehr

Bestimmtes, sie ist viel länger als breit, bläht sich stark auf und verengt sich an der Stirn bedeutend. In dem sogenannten Bradfordclay über den Großoolithen bei Freiburg werden sie 2" lang und halb so breit und dick. Manche nähern sich fast den cylindrischen. *T. lampas* Sw. verengt sich dagegen an der Stirn, wie eine griechische Lampe, womit die Engländer die glatten zu vergleichen lieben, und allerdings gleichen sie derselben auch mehr als ein Vogelkopf (ornithocephala). Eine andere kleine Varietät kommt im Weißen Jura vor, und findet sich besonders schön verkieselt im Terrain à Chaille des Schweizer Jura. Sie haben wohl alle eine Bauchschalenleiste, Tab. 47 Fig. 48, wodurch sie sich von den mitvorkommenden Diplicaten unterscheiden. Trotz der übermäßigen Länge reicht der Lehnstuhl bis an die Stirn, es sind das die längsten Gerüste, welche vorkommen, auch bleiben noch vier Hauptstämme von Gefäßen, wie im *Vias*. *T. bullata* kann dagegen wegen der Kürze des Gerüsts nicht mehr zu den Cincten gezählt werden. Im obersten Weißen Jura verkieselt kommt selten die *T. indentata* Buch (nicht Sowerby) vor, sie steht der *vicinalis* und *lagenalis* nahe, und hat daher wahrscheinlich ein langes Gerüst. Ob *T. pentagonalis* Bronn Jura pag. 796 aus dem obersten Weißen Jura hierhin gehört, wie die Fünffseitigkeit und die ziemlich gute Correspondenz zu beweisen scheint, weiß ich nicht bestimmt. Selbst in die Kreide ragen Cincten noch hinauf, wie die langeiförmige *Waldheimia celtica* aus dem untern Grünsand von Wight beweist. Als Anhang mag hier

*Terebr. strigiceps* Röm. Rhein. Uebergangsgeb. tab. 1 fig. 6 aus der kieseligen Grauwacke des Hundsrücks, Siegen zc. stehen. Sie hat die Form eines länglichen Taubencies, aber markirte Längstreifen. Hall (Palaeont. NewYork III. 454) hat aus dem devonischen Orliskang Sandstein ähnliche zu einem eben nicht wohlklingenden Geschlecht *Rensselaeria* erhoben, worunter *R. ovoides* 3 Zoll lang wird, sich an der Stirn ganz nach Art der ächten *lagenalis* verengt. Während im Staate NewYork nur Grauwackensteinkerne vorkommen, liegen sie in Maryland auf das schönste verkieselt in einem zerreiblichen Sandsteine, der das Knochengeriüst bloßzulegen erlaubt. Es findet sich innerhalb der Wirbelschale ein breites Schloßplättchen, von welchem die Schenkel mit langen Mundfortsätzen ausgehen, sich weit zur Stirn fortsetzen, aber statt des Lehnstuhles zu einer geradgestreckten Mulde verwachsen, die frei in der Luft schwebt. Die Schenkel machen unter den Mundfortsätzen plötzlich einen rechten Winkel, man hat sie deshalb lange zur *Meganteris* gestellt.

### 6) *Terebratulae impressae.*

Sie sind glattschalig, die Bauchschale ausgemuldet, und der Rücken steht dem entsprechend stark hervor. Die Bauchschalenleiste außerordentlich lang reicht fast bis zur Stirnlinie, allein der Lehnstuhl, der länger ist als bei den Diplicaten, befestigt sich daran nicht.

1) *Terebr. impressa* Tab. 47 Fig. 36 u. 37 Bronn, Hauptleitmuschel des Weißen Jura  $\alpha$ . Innen in Schwefelkies verwandelt, der auch in die Poren der Schale eindringt. Sie hat die Größe einer kleinen Nuß, ist nur ein wenig länger als breit. Die Impression der Bauchschale zwar nur flach, aber doch weit bis zum Wirbel verfolgbar. Arealkanten scharf, und das Loch

nach dem Rücken hin ziemlich stark ausgeschweift. Die lange Bauchschalenleiste scheint häufig durch die Schale durch; legt man die Muschel in Säure, oder sprengt man die Schale weg, so findet sich die Leiste ganz in Schwefelsäure gehüllt. Ueber den Umfang des Lehnstuhles kann man auf diese Weise auch leicht Einsicht bekommen, doch hat sich der Schwefelsäure überall festgesetzt, und die feineren Umrisse bedeckt. Die Lamelle der Lehne erreicht eine bedeutende Höhe. *Ter. impressula* könnte man eine 3—4 Linien große heißen, deren Bauchschalenleiste minder lang ist, und die in den Rieslagern über dem Weißen Jura  $\beta$  am Braunenberge bei Wasseralfingen zc. vorkommt.

*Impressa* geht durchaus nicht über  $\alpha$  im Weißen Jura hinauf, dagegen verbreiten sich ihre Modificationen nach der Tiefe. Schon im Braunen Jura  $\epsilon$  mit *A. macrocephalus* findet sich eine etwas breitere und größere Abänderung, der Einbruch auf der Bauchschale wird stärker, das Thier aber nicht so dick. Dagegen kommt im Braunen Jura  $\delta$ , wenigstens hier vorzugsweise, eine Abänderung vor, die Davidson als *Terebr. carinata* tab. 47 fig. 38 Emf. (Jura pag. 494) festgestellt hat. Sie stammt aus dem Unteroolithe von Chalford. Die Mulde der Bauchschale springt an der Stirn bereits als eine breite Zunge empor, und dem entsprechend zeichnet sich auch der Kiel der Rückenschale bedeutend aus, die Seiten springen elliptisch hinaus, und die größten schwäbischen Exemplare werden 15<sup>'''</sup> lang und 12<sup>'''</sup> breit. Die Bauchschalenleiste ist nicht stark ausgebildet, aber der Lehnstuhl behält noch seine starke Entwicklung bei. Seit Buch galt sie immer für *Terebr. resupinata* Sw. 150. 3 aus dem Lias von Alminster, deren Lager lange verkannt wurde. Sie ist in der That auch sehr ähnlich, aber bei uns nicht bekannt. *Terebr. pala* Tab. 47 Fig. 46, Buch *Terebr.* pag. 134 lehrte diese Abänderung mit parallelen Seitenwänden zuerst aus den weißen Kalksteinen von Wilsted pag. 555 kennen, auch diese alpinischen haben eine lange Bauchschalenleiste. Man findet sie selten in den *Macrocephalus*-Schichten am Randen und am Ripf bei Bopfingen. Was zur Deutung jener merkwürdigen Gesteine wesentlich mitgeholfen hat.

Auch im ältern Gebirge scheinen sich bereits hierhergehörige Formen zu finden: *T. angusta* Schl. Petref. pag. 285 Buch *Terebr.* Tab. 2 Fig. 33 aus dem Sohlgestein des Muschelkalkes von Tarnowitz hat eine der *pala* ähnliche Form, und *T. altidorsata* Barr. aus dem Uebergangskalk von Lettin zeigt auf der runden Bauchschalenmulde wenigstens eine kurze Leiste. So könnte auch diese Gruppe mit der Zeit sich bedeutend vermehren.

### 7) *Terebratulae nucleatae.*

Sie bergen das kleinste Knochengeriüst unter den glatten. Es scheinen oft nur zwei Hörner zu sein, welche an der Spitze mit einander verwachsend einen einfachen Schleif bilden. Sehr bezeichnend erhebt sich an der Stirn die Bauchschale zu einer breiten Zunge hinauf.

1) *Terebr. nucleata* Tab. 47 Fig. 41—45 Schl. Eine Hauptleitmuschel für die *lacunosa*-Schichten des mittlern Weißen Jura. Außerlich erinnert sie wohl an *impressa*, allein die Arealanten sind nicht scharf, und die Bauchschale erhebt sich an der Stirn zu einer breiten Zunge. Die Punkte der Schalen lassen sich bei den verkalkten nur mit Mühe erkennen. Das Knochengeriüst bildet bloß einen einfachen Schleif, und kann wegen seiner

Kleinheit schwer blossgelegt werden. Doch beschert ein Anschliff uns leicht über die Hauptsache. Mit dem Schliff von der Wirbelgegend beginnend findet man öfter gleich anfangs einen geschlossenen Ring (Fig. 41), derselbe bringt aber nicht tief ein, und rührt bloss von der Abgrenzung weicher Theile her. Beim Weiter schleifen stellen sich alsbald die Hörner ein, an welchen zwei gegeneinander gefehrte Halbmonde sitzen (Fig. 42). Diese Halbmonde krümmen sich, je weiter man schleift, immer mehr, und kommen endlich zusammen (Fig. 43), alsdann pflegen aber die Hörner, durch welche sie getragen werden, nicht mehr da zu sein. Wer jedoch die Muschel gehörig führt kann den vollständigen Schleif bekommen (Fig. 44). Endlich bleibt nur in der Medianlinie ein kleines Querstück, zum Zeichen, daß die Lamelle des Schliffes an der Stirn zur Rückenschale hin am weitesten hineinragt. Alles das legt eine geschickte Hand fast an jedem noch so schlechten Stück dem Auge in wenigen Minuten dar!

2) *Terebr. diphya* Tab. 47 Fig. 39 (Pygope Link) Buch *Terebr.* pag. 108 zeigt, daß schon Fabio Colonna sie 1606 *Concha diphya* genannt habe, der Name ist auch besser als die spätern *triquetra* Park., *deltoidea* Lmk., *antinomia* Catullo, denn die Muschel scheint wie aus zweien zusammengewachsen, hat daher in der Mitte ein Loch, das auf der Rückenschale gewöhnlich etwas kleiner, als auf der Bauchschale ist. Die jungen (tab. 50 fig. 5) gleichen dagegen, wie das schon d'Orbigny richtig erkannt hat, einer breiten nucleata, denn an der Stirn schlägt sich die Bauchschale hoch in einer Zunge hinauf. Diese Zunge kann man bei der ausgewachsenen *diphya* noch deutlich am vordern Grunde des Loches erkennen, wo das Loch eine breite Basis hat, während der Stirn zu es sich zuspitzt. Die feine Punctation der Schale muß man mit Mühe suchen. Sprengt man die Schale ab, so treten die Gefäßeindrücke hervor, zwei nebeneinander laufende etwas erhöhte Linien bilden eine Rinne. Vier Hauptäste liegen scheinbar auf jeder Hälfte der Bauchschale, die öfter mit ihren Nebenspitzen zusammenlaufen, und Netzmaschen bilden, was man bei andern Terebrateln nicht leicht sieht. In gewissen Abänderungen haben die Gefäße nur einen dichotomen Verlauf, wie bei *lacunosa*, schon Zueschner hat das gut erkannt. Vom innern Gerüst kenne ich zwar nur wenig, allein allem Anschein nach muß es ebenso unbedeutend als bei *nucleata* sein. Daraus erklärt sich auch das eigenthümliche Wachsthum, denn hätte das Gerüst in der Mitte nur eine etwas bedeutendere Ausdehnung gehabt, so konnten die Schalen nicht durchbohrt sein. Deshalb kann man sie aber auch, trotz der Correspondenz der beiden Schalen an der Stirn, nicht zu den Eincten stellen.

Das Hauptlager bilden die rothen Klippentalle in den Karpathen (Kozognit, Dohnian), die rothen Alpenfalle von Oberitalien (Koveredo, Belluno) zc. Man hat dieselben nicht unpassend *Diphya*falle genannt, welche in diesem außerländischen Jura einen ähnlichen Horizont, wie unsere *nucleata*, einzunehmen scheinen. Freilich ist ihre Mannigfaltigkeit so bedeutend, daß man in Rücksicht auf Form und Größe eine ganze Reihe von *Subspecies* scheiden könnte und geschieden hat. Die Provenzalischen nennt d'Orbigny *Terebr. diphyaoides*, und setzt sie mit großer Zuversicht in das Neocomien, nach seinen Zeichnungen anastomosiren die Gefäße gerade wie bei der ächten *diphya* von Koveredo. SUESS (Sitzb. Wien. Akad. VIII. 553) liefert eine ausführliche Monographie.



3) *Terebr. triangulus* Lmf. Encycl. méth. 241. 1, stete Begleiterin der diphya, erreicht ganz dieselbe Größe, aber bildet ein länglich gleichschenkliches undurchbrochenes Dreieck. Da die Bauchschale an der Stirn, obgleich nur flach und breit, sich emporschlägt\*, so muß man ihr bei den Nucleaten die Stelle anweisen. Auch scheinen die Anzeichen eines nur sehr kleinen innern Knochengeriüstes dafür zu sprechen.

Die Alpenkalke und das Uebergangsgebirge enthalten noch mehrere Nucleaten, doch kenne ich davon die Gerüste nicht, auch muß man bei letzterer Formation vorsichtig sein, da *Pentamerus galeatus* ebenfalls eine an der Stirn aufgeschlagene Bauchschale hat. Nur einer liasischen aus den Amaltheenthonen will ich erwähnen, die Römer (Dol. Geb. Tab. 12 Fig. 7) bereits als *Terebr. resupinata* Tab. 47 Fig. 47 abgebildet hat, und Dunker T. Heyseana nennt. In ihrer extremsten Form ist sie flach, und an der Stirn biegt sich die Bauchschale nach Art der Nucleaten über. Sie könnte daher wohl hierhin gehören. Es gibt eine flache und eine stark aufgeblähte Varietät. Die Bauchschale der letztern biegt sich an der Stirn kaum über. Daher bilden die dicken Exemplare Uebergänge zu den Cincten. Merkwürdiger Weise kommt mit ihr noch eine kleine der *impressa* sehr verwandte vor. Es würde also eine *impressa liasica* sein, wenn das Innere stimmen sollte.

### 8) *Terebratulae biphlicatae*

sind große glatte Formen, an deren Stirn sich die Rückenschale ein wenig empordrängt, wie bei nebenstehender *T. Phillipsii* von Egg bei Narau; wenn nun in der Medianrichtung der Bauchschale sich noch eine kurze Furche einsetzt, so entstehen auf der Bauchschale zwei Falten, nach welchen Sowerby die Form der Kreideformation *biphlicata* genannt hat. Obwohl Brochi 1804 unter seiner *Anomia biphlicata* eine *T. indentata* Sw. aus dem mittlern Lias verstanden haben soll, so wurde der Name doch frühzeitig und zweckmäßiger auf diese übertragen (Sämann Bull. soc. géol. France 1861. XIX. 160). Das Knochengeriüst bildet einen Rehnstuhl, dessen Arme selten bis zur Hälfte der Schale hinabreichen, und dessen Lehne sich nur wenig einbiegt. Sie gehören zu den gemeinsten Formen, welche sich seit alter Zeit

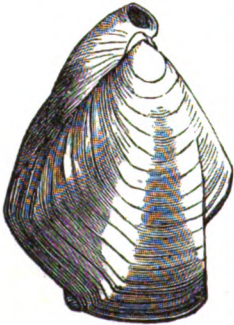


Fig. 127.

bis auf heute fortplanten, jedoch in der Juraformation ihren Höhenpunkt erreichen. Wir beginnen mit den Jurassischen Formen:

1) *Terebr. perovalis* Sw. Min. Conch. Tab. 436 Fig. 2, Jura pag. 419, zu Tausenden im Braunen Jura  $\delta$  in Deutschland, Frankreich und England, sie wird reichlich 1" lang, und etwas weniger breit, ist mittelmäßig aufgebläht, und das Loch groß. Die Punctuation der Schalen außerordentlich deutlich. Auf die Form des Braunen Jura allein sollte man den Sowerbyschen Namen beschränken. Unausgewachsen hat sie an der Stirn noch nicht die Spur einer Falte, die Schlußlinie der Schalen bildet eine elliptische Linie (*T. sphaeroidalis* Sw. 435. 3). Früher oder später jedoch krümmt sich die Schlußlinie etwas, und zeigt Neigung zur Faltenbildung. Das liefert die Normalform. Die Falten werden dann aber so markirt, wie



bei den ausgebildetsten Biplicaten (globata Sw. 436. 1). Ja zuletzt schlagen sich an den Seitenrändern noch zwei kleinere Falten auf, so daß die Bauchschale vier Falten zählt, wie die breite maxillata Sw. 436. 4. Die schmalen langen nannte H. Morris Phillipsii. Sie bildet nach H. Ferry bei Macon im Bajocien einen förmlichen Horizont. Alle variiren aber in Beziehung auf Länge, Breite und Dicke so außerordentlich, daß Niemand eine sichere Grenze feststellen kann.

*T. emarginata* Tab. 47 Fig. 52 Sw. 435. 5, Jura pag. 491 ist eine leicht erkennbare Subspecies. Sie kommt nicht selten mit obigen vor. Ihre Schale ist kräftig, die Arealante schärfer als gewöhnlich, die größte Breite fällt weit von der Stirn weg, der Stirn nach zählt sie fast zu den Einten. Es gibt dicke und flache.

*T. omalogastyr* Zieten 40. 4, Jura pag. 420 im Braunen Jura  $\delta$  sparsam, zeichnet sich besonders durch Stärke und Größe aus. Die Normalform wird fast so breit als lang, und die Bauchschale auffallend flach (homalogaster Flachbauch). Zwei eiförmige tiefe Muskelindrücke auf den Steinkernen der Bauchschale gehören offenbar den Schließmuskeln an. *T. intermedia* Ziet. 39. 3 (lata Sw. 100), die größte Terebratel des Braunen Jura, denn sie wird 2" lang, 20" breit und 13" dick, ist zwar mehr eiförmig, und die Bauchschale convexer, dennoch kommt sie in so viel Modificationen vor, daß sie sich nicht scharf abgrenzen läßt. Tab. 47 Fig. 50 habe ich von einer 1 $\frac{3}{4}$ " langen und fast ebenso breiten Bauchschale das Knochengeriüst abgebildet. Die Lamelle der Lehne ist sehr breit, und der Wirbel durch eine sehr starke horizontale Schloßplatte unterstützt, von welcher die Schenkel des Lehnstuhles entspringen. Die drei größten englischen beschreibt Davidson simplex 0,06 lang, perovalis Inferioroolith 0,07 lang 0,06 breit 0,05 dick, maxillata Greatoolith 0,067 lang 0,073 breit.

*T. bullata* Ziet. 40. 6 aus dem Braunen Jura  $\alpha$  zu Röttingen bei Bopfingen. Ich kenne keine schönere unter den Biplicaten. In ihren größern Abänderungen 1 $\frac{3}{4}$ " lang, 14" breit und dick, gleicht sie außerordentlich der obesa Sw. 438. 1 aus dem Chalk von England. An der Stirn hat sie gewöhnlich zwei Falten, doch variirt sie so außerordentlich, daß ich ihr allein mehrere Tafeln widmen müßte, um den Widersachern zu beweisen, wie es mit ihren Species stehe. Die kleinen dicken stimmen vollkommen mit *Terebr. bullata* Sw. 435. 4, allein die fast vollkommene überaus zierliche Kugel der Individuen von Montieurs (Calvados) erreichen sie nie.

Um das innere Gerüst der Perovalen bloß zu legen, darf man sie nur der Länge nach entzwei klopfen, so treten wenigstens die Schenkel von der Bauchseite gesehen leicht hervor (Fig. 49), schwerer findet man schon daran die Lehne. Doch treffen wir bei diesem Zerklopfen immerhin einige hohle (Fig. 51), worin Krystallisationen das Gerüst umgeben. Man kann daran wenigstens den Umfang desselben ermessen. Untersuchungen der Art sind viel lohnender, als die ewige Zerspaltung. Von der lagenalis unterscheiden sie sich außer der geringern Größe des Lehnstuhles durch den Mangel einer Bauchschalenleiste.

2) *Terebr. bisuffarcinata* Ziet. 39. 3 und *canaliculata* Ziet. 39. 5. Sie führt uns in den Weißen Jura, wo sie zu Tausenden mit der lacunosa vorkommt, und nur darum zeichne ich sie aus. Denn in diesem Formationspunkte kehren viele Formen des Braunen Jura wieder, und doch haben alle

abgesehen von der Gebirgsart etwas, woran man sie unterscheiden kann. Das läßt sich freilich nicht mehr beschreiben, sondern muß mit Taft herausgeföhlt werden. Figuren sind bei solchen Nüancirungen völlig unbrauchbar. Der Name „doppeltwülfstig“ soll bezeichnen, daß zwischen zwei sehr erkennbaren Falten der Bauchschale keine mediane Hohlkehle, wie bei bicipitata, sei. Und das finden wir allerdings am häufigsten, wiewohl dann Exemplare mit starker Hohlkehle nicht fehlen. Die jungen haben von diesen Stirnkennzeichen noch nichts.

*T. insignis* Ziet. 40. 1 verkieselt von Nattheim stimmt in diesem wesentlichen Kennzeichen vollkommen überein, allein sie erreicht  $3\frac{1}{4}$ “ Länge und über 2“ Breite, so groß findet man sie mit der lacunosa nie. An diesen Nattheimer Exemplaren kann man die Knochengerüste bis in die feinsten Einzelheiten durch Salzsäure entblößen Tab. 48 Fig. 1, sie sind verhältnißmäßig noch kleiner, als die beiden Perovalen. In den Diceratentalken bei Kehlheim kommen Individuen ( $2\frac{3}{4}$ “ lang und  $2\frac{1}{2}$ “ breit) mit feinen Radialstreifen vor, die an *substriata* erinnern. Das Knochengerüst muß die Sache entscheiden, wo sie hingehören. Auch der Portlandkalk hat ausgezeichnete Bisuffarcinaten mit tiefer medianer Hohlkehle. Besonders riesig ist Glocker's *T. insignis* Tichaviensis N. Act. Leop. XX. 2 pag. 506. Exemplare 0,078 lang 0,06 breit 0,046 dick schließen sich den größten an. Die weißen Kalle am Tichauer Berge bei Frankstadt in Mähren gehören dem obern Weißen Jura an. Merkwürdig ist bei

*T. longirostris moravica* Glocker l. c. pag. 497 die Neigung zur Langhalsigkeit bei sonst gleichem Bau. Es ist das unserem deutschen Jura gänzlich fremd, wiederholt sich aber in den weißen Alpenfalten von Hallein, wie nebenstehendes Stück beweist. Der Schnabel ist hier noch etwas länger als bei der Mähriichen. Den ursprünglichen *Anomites longirostris* bildet Wahlenberg (Acta Upsal. VIII pag. 61) aus der schwedischen Kreide von Bahlsberg ab. Stirnfalten bei allen kaum angedeutet.

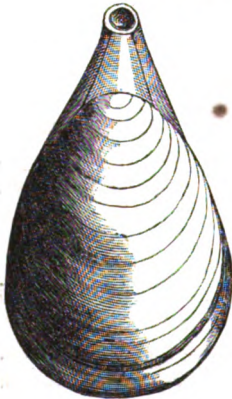


Fig. 128.



Fig. 129.

3) *Terebr. bicipitata* Tab. 44 Fig. 45 Sw. Min. Conch. Tab. 90 gehört in die Kreide. Unstreitig finden sich hier die Doppelfalten der Bauchschale am schärfsten. Das Gerüst eines Exemplars von Essen (Fig. 45 a), das ich makellos herausgearbeitet habe, schrumpft noch mehr zusammen, als bei den Bisuffarcinaten, und namentlich fehlen die Mundfortsätze an der Basis der Schenkel. Auch einen kleinen zierlichen Stachel unter der Wirbelspitze übersehe man nicht. Der Schnabel sehr kurz, und das Loch auffallend groß. Stellen wir sie Morton's *T. Harlani* aus der chloritischen Kreide von Neu-Jersey gegenüber, so ist hier der Schleif zwar auch kurz und mager, aber die Schenkel erbreitern sich plötzlich zu einer Art von Mundfortsätzen. Das Wirbelsplättchen schwillt zu dicker Perle an, und die Zahnträger der Schnabelschale mit zahllosen Gruben werden massige Wülste, zwischen welchen

die Muskeleindrücke in der Tiefe liegen. Es ist das schon ein entschiedenes Hinneigen zur *carnea*. *Terebr. biplicata acuta* Tab. 48 Fig. 2 Buch (praelonga Sw.) zu Millionen im Neocomien im Neufchatel, mit kurzem breitem Halse und fast vier Falten auf der Bauchschale verräth sich außerordentlich leicht, wenn man ein Mal die ächte jener Gegend gesehen hat.

4) *Terebr. carnea* Tab. 48 Fig. 3 u. 4 Sw. Min. Conch. Tab. 15 Fig. 5 u. 6. Gehört der weißen Kreide. Buch hebt zuerst ihre Bedeutung hervor. So zart die Schale an der Stirn gebaut ist, so auffallend kräftig und innerlich verdickt ist die Wirbelgegend. Zwei dicke wulstförmige Zähne der Rückenschale fassen in kräftige Gruben der Bauchschale und lassen nur eine geringe Bewegung zu, das erinnert an die lebende *vitrea*. Die Schloßgruben sind durch zwei runde Wülste geschützt, und zwischen den Wülsten steht unter dem Wirbel eine dicke Platte, durch eine feine Leiste in zwei Theile getheilt, für die Oeffnungsmuskel. Davidson (Pal. Soc. 1855 Bd. 9 tab. 8) bildet einen kurzen Lehrstuhl mit Mundfortsätzen ab. Das Loch sehr klein, so dick auch der Hals sein mag. Meist sehr flache Formen. Im Pläner von Sachsen und am Harz kommen dickaufgeblähte (*semiglobosa* Sw.) vor, sie haben auch ein kleines Loch, aber die Wirbelverdickung finde ich nicht. Wenn auch bei manchen Kreideformen das Loch äußerlich groß erscheinen mag, nach innen verengt es sich. Davidson beschreibt eine ganze Reihe glatter, worunter *T. sulcifera* durch ihre concentrischen Runzeln ein ganz eigenthümliches Ansehen gewinnt. Die breite kurze *T. sella* aus dem untern Grünfand von Wight wiederholt die Form der jurassischen *maxillata*, und die dicke *T. depressa* die der *perovalis*. Ja die größte unter allen, von Sowerby vorzugsweis die „dicke *obesa*“ genannt, erinnert durch ihre zarten Streifen an *insignis*. Davidson nennt ihren Schleif ringförmig (*anneliform*), dann müßte sie noch zu den Annulliferen gehören. Auf Rügen wird sie 0,07 lang 0,052 breit 0,037 dick.

5) *Terebr. grandis* Blumenbach Arch. tell. Tab. 1 Fig. 4, gigantea Schl. im jüngern Tertiärgebirge von Bünde bei Osnabrück häufig, im Mittel etwas über 2" lang und über 1½" breit, kurzer Hals, großes Loch, dicke Schalen, und Bisuffarcinatenscharacter. Sowerby Min. Conch. Tab. 576 Fig. 2—5 bildet sehr ähnliche gelbe Schalen als *Terebr. variabilis* aus dem Crag ab. Während die jungen von der Größe eines Mohnkorns getroffen werden, erreichen die alten über 4 Zoll Länge, und lagern neben *caput serpentis* und *psittacea*. Längst bekannt ist die große *T. ampulla Brochi* aus der Subappeninensformation, öfter mit zwei ausgezeichneten Falten. Man kann von diesen das Innere leicht entblößen, es findet sich unter den Bauchschalenwirbeln eine Platte für den Oeffnungsmuskel, und außerdem zwei tiefe Eindrücke im Grunde des Bauches für die Schließmuskeln. Durch ihre Größe und den ganzen Habitus erinnern sie auffallend an die lebende *globosa* Emf. (Encycl. méth. 239. 2). Dunfer (Palaeont. I Tab. 18 Fig. 1—3) bildet sie von Bünde mit feinen Streifen als *multistriata* ab. Klein und selten liegen sie in der jüngern Molasse von Pfullendorf und Dischingen.

6) *Terebr. aequivalvis* Schaffh. Südb. Leth. tab. 25 fig. 1 aus der subalpinen Tertiärformation am Kressenberg und Grinten hat dagegen wieder einen ausgezeichneten Cinctencharacter, nur wird sie größer und dicker als *numismalis*. Da ich jedoch die vermuthliche Länge des Schleifes nicht nachweisen kann, so mag sie vorläufig hier stehen. Greifen wir jetzt in das



ältere Gebirge zurück, so gehört zu den wichtigsten Schlothheim's

7) *Terebr. vulgaris* Tab. 48 Fig. 5 u. 6. Hauptterebratel des Muschelkalkes. In gut ausgebildetem Zustande ist die Bauchschale Bisuffarcinatenartig gehoben, gewöhnlich sieht man aber kaum eine Ausbiegung der Stirnkante. Das Loch ziemlich groß, die Arealanten etwas scharf, und die Wirbelgegend der Bauchschale flach eingedrückt (Buch). Das innere Gerüst ist nicht leicht bloßzulegen. Doch kommen in den Wellensandsteinen der nördlichen Vogesen (Petersbach) Steinerne vor (Fig. 5), an denen man den Eindruck einer sehr kräftigen Bauchschalenleiste und starker Zahnstützen wie bei Waldheimia wahrnimmt, aber die Schenkel scheinen zur Begründung dieses Untergeschlechtes nicht lang genug zu sein. Beim Schleifen kommen von der Bauchschale her zuerst zwei ziemlich lange Arme, von der Rückenschale aus will es jedoch nicht gelingen, die Lehne zu finden. Wahrscheinlich ist die Erhaltungsweise davon der Grund. Diese innern Kennzeichen trifft man bei allen glatten Formen des Muschelkalkes wieder, ein Beweis, daß, wie verschieden auch sonst ihr äußerer Umriß sein mag, man doch keinen rechten Grund zu neuer Speciesbildung habe. Ich trenne sie daher sämmtlich nicht. In Wellendolomiten vom Schwarzwalde findet sie sich gewöhnlich klein und länglich (Epoch. Nat. pag. 480), doch kommen auch schon größere vor. Am schönsten liegen sie in der Oberregion des Hauptmuschelkalkes, hier haben sie sogar öfter noch dunkle



Radialstreifen (Gr. v. Alberti, Bronn's Jahrbuch 1845 pag. 672 Tab. 5), welche von den Wirbeln nach den Rändern strahlen und auf eine Art von Färbung zu deuten scheinen, obgleich Terebrateln im Allgemeinen keine Farben zeigen. Bei den prächtigsten Exemplaren von Tarnowitz erscheint es wie eine matte Haut, die man abfragen kann.

Im ältern Gebirge habe ich mich von einem Biplicatengerüst noch nicht überzeugen können. Dagegen kommt eine merkwürdige Abtheilung glatter Formen vor, deren kalkige Spiralen in Form und Stellung ganz mit denen von Spirifer übereinstimmen. Verneuil Géol. Russ. II pag. 49 führt bereits eine ganze Reihe von Namen auf. Man könnte sie darnach nennen

### 9) *Terebratulae spiriferinae*.

Die Spirallinien sind so kräftig, daß man sie nicht selten ringsum bloßlegen kann. Ihre einander zugekehrten Basen stehen senkrecht gegen die Schalen, folglich kehren sich die Spitzen horizontal nach außen. Das ist den calcipiren Terebrateln pag. 549 ganz entgegen. Das einzige Unterscheidungs mittel von Spiriferen bleiben die Schnäbel, welche sich nahe treten und nicht selten so hart aneinander pressen, daß man vom Loche der Schnabelschale nichts sieht. Daher vermischte sie Dalman mit *Atrypa*. Der Wirbel der Bauchschale versteckt sich noch ganz unter der Basis des Schnabels, der Anfangspunkt der Bauchschalenstreifung kann also äußerlich nicht beobachtet werden.

1) *Terebratula concentrica* Tab. 48 Fig. 7 und 8 Buch Terebr. pag. 123. *Spirigera* d'Orb. Wichtig für das devonische Uebergangsgebirge. Sie bildet den Ausgangspunkt für eine große Anzahl von Subspecies. In ihren normalsten Formen senkt sich der Sinus der Rückenschale tief ein, so daß ein ziemlich hoher Wulst auf der Bauchschalenstirn hervortritt. Die

Schalen gewöhnlich mit markirten concentrischen Streifen bedeckt. Es gibt längliche und breitliche. Das Schnabelloch groß und rund, wie bei Terebrateln, aber der Bauchschalenwirbel tritt so nahe, daß ein Deltidium zu fehlen scheint (Fig. 8 b). Dringt man vom Rücken ins Innere (Fig. 8 a), so krümmt sich die Wirbelspitze ziemlich tief hinein, sie wird durch eine Horizontalplatte (Schloßplatte), die auch in der Mitte keine Rücke läßt (hier springt sie sogar in einem besondern Stück weiter vor), gut unterstützt. Von der Platte gehen zwei freie Hörner aus, offenbar denen der Bicorner entsprechend. Die Spiralarms scheinen ganz frei zu stehen, verwachsen aber untereinander etwa in der Mitte der Medianlinie der Rückenseite (Fig. 7 a). Dieser Punkt gewinnt noch an Halt durch einen Längsbalken (7. b bei 1), welcher an seinen beiden Enden mit dem Bauchrande der Spirallamelle verwächst. Außerhalb des Oberrandes des Längsbalkens hat die Spitze der Hörner ihren Platz, allein ohne in irgend einem Punkte mit der Spirale zu verwachsen. Als

2) *T. cassidea* Tab. 48 Fig. 9 u. 10 Dalm., *Athyris* McCoy, bestimmte L. v. Buch diejenigen aus dem rheinischen Schiefergebirge, welche nur ein sehr feines oder kein Loch (*Opus* Fenster) in der Schnabelschale haben. Ich kann die Grenze zwischen beiden nicht sicher ziehen. Auffallender Weise finde ich bei vielen von diesen auf dem Rücken der Schnabelschale (Fig. 9) eine tiefe Mulde, mit zarten Wänden, über welche die dicke Schale weggeht (*Merista* Süss, Bronn Jahrb. 1861 772). Die Mulde zieht sich zuweilen bis zur Hälfte der Schale hinab. An die Bauchschale preßt sich dagegen eine rhombische Platte (Fig. 10), welche bei abgeriebenen Exemplaren gar leicht in der Wirbelgegend sichtbar wird, sich aber schwer freilegen läßt. Ihr sehr nahe steht *T. tumida* Dalm. von Gothland, 1 1/2" lang und breit, und etwa 14''' dick, hat ebenfalls ausgezeichnete Spiralarms, die man in diesen schönen Bildungen, wo das Innere häufig mit Kalkspath erfüllt ist, leicht bloßlegen kann. Die Bauchschalenleiste unterscheidet sie von *concentrica*. *Actinoconchus* aus dem Bergkalk von Cort ist eine glatte *Athyris* mit langgestrahltem Lymbus.



Fig. 131.

3) *T. didyma* Tab. 48 Fig. 11 u. 12 Dalm., aus dem mittlern Uebergangsgewirge von Gothland. Der Schnabel ragt weit hinaus, hat schon ein dreieckiges Loch mit Seitenstücken, die man jedoch nur für Anfänge des Deltidiums halten könnte, der Bauchschalenwirbel krümmt sich tief hinein, das würde das einzige Kennzeichen bleiben, was für Terebrateln entscheidet. Rücken- und Bauchschale haben einen flachen Sinus, doch bleibt der von letzterer kleiner. Das gibt ihr freilich eine Aehnlichkeit mit *Cincten*, indessen widersprechen dem ihre Spiralarms, welche, wenn sie nicht aus ihrer Stelle gerückt sind, ihre Basen einander zuehren. Punkte kann ich auf der Schale nicht finden, das erinnert an Bicorner. *T. sacculus* Martin Sw. Min. Conch. Tab. 446 Fig. 1 aus dem Kohlentalkstein sieht sehr ähnlich, sie könnte daher auch Spiralarms haben, doch bildet sie Davidson (Quart. Journ. 1863. 169) aus Nova Scotia mit einem einfachen Schloß ab. *T. hastata* Sw. Tab. 446 Fig. 2 u. 3 wird zwar länger und größer, aber selbst von de Roninck für identisch gehalten.

4) *Terebr. serpentina* de Roninck (Anim. foss. tab. 19 fig. 8) aus dem Bergkalk von Belgien, feingestreift mit dem Habitus der Annuliferen,

aber sie führen Kalkspiralen, weshalb sie Ring zu einem Untergeschlecht *Retzia* erhob. Daran würde sich die zierliche *T. dividua* Schnur Palaeontogr. III. 179 von **Gerolstein** natürlich anreihen, obwohl eine schmale Furche zwischen den Längsstreifen ihr den Umriss einer Fig. 132 ächten *Cincte* gibt. Man würde bei ihr keine Kalkspiralen vermuthen, wenn sie Schnur nicht zeichnete.

5) *Terebr. ferita* Tab. 48 Fig. 13 u. 14 Buch *Terebr.* pag. 96 aus der Eifel. Mit hohen Rippen, wie die *Loricaten*; eine derselben nimmt die Mitte der Bauchschale ein, und diese hat am Ende einen kurzen Sinus, welchem in der Rückenfurche eine gleichgebildete Falte entspricht. Der Schnabel mit deutlichem Loch und secirendem Deltidium. Schale fein punktiert. Entblößt man aber das Innere, so finden sich, wie das schon *Morris* weiß, Kalkspiralen (Fig. 14), das läßt sich mit *Loricaten* nicht vereinigen. Es gibt in der Eifel mehrere Abänderungen. Dazu kommt noch *Dalman's diodontia* von *Gothland*. Wenn man auch diese *Retzia* heißt, so wird unter dem Namen offenbar *Heterogenes* zusammengeworfen.

Im Uebergangsgebirge kommen auch längliche glatte, wie *T. elongata* von *Grund*, *linguata* von *Prag* (*melonica*, *scalprum* *Barr.*) vor, ihr *Habitus* erinnert wohl an *Diplicaten*, allein sprengt man den Schnabel ab, so tritt eine muldenartige Vertiefung hervor, wie wir sie bei *cassidea* sehen, das scheint eine Verwandtschaft mit *Spiriferinen* anzudeuten.

*Magas pumilus* Tab. 48 Fig. 15 Sw. (*Min. Conch.* Tab. 119) aus der weißen Kreide von *England*, *Frankreich* und *Deutschland*. Diese kleine Muschel schließt sich durchaus an die glatten *Terebrateln* an, ihr Schnabel steht krumm über, die Schale fast kreisrund, statt des Deltidium findet man ein dreieckiges Loch, an dessen Basis sich die Schloßzähne erheben. Das ganze Aussehen der Stelle macht es wahrscheinlich, daß ein dünnes Deltidium und folglich ein feines Loch vorhanden ist, was auch *L. v.* Buch ausdrücklich erwähnt. Die Rückenschale hat eine sehr flache mediane Erhöhung. Nimmt man mit dem Federmesser die flache an der Schloßkante abgestuzte Bauchschale weg, so erhebt sich innen in der Mitte ein hohes Stäbchen, das mit seiner Spitze in eine flache Grube der Medianerhöhung in der Rückenschale paßt. An das Stäbchen heftet sich jederseits ein Horn in der Mitte auf der Rückenseite mit einer Spitze. Das Stäbchen erinnert an *Furcatae* pag. 552. Die Muschel stimmt daher in jeder Beziehung mit ächten *Terebrateln*, an welche sich ohne Zweifel noch andere aus der Kreide anschließen werden.

### Spirifer Sw.

Sie haben zwei Kalkspiralen (ob alle?), deren Basis senkrecht aufsteigt, und deren Spitze nach außen geht. Daher ihr Name. Der Schnabel an der Rückenschale ragt stark hervor, eine Medianfurche geht bis in seine äußerste Spitze, einem gleichverlaufenden Wulste der Bauchschale entsprechend. Unter dem Schnabel eine scharfkantige dreiseitige Area, worauf man öfter feine Horizontal- und Vertikalstreifen sich senkrecht schneiden sieht. In der Mitte ein  $\Delta$ förmiges Loch (*Delthyris* *Dalm.*), welches umgekehrt, als bei den *Terebrateln*, von der Spitze her verwächst. Daher mußte der Heftmuskel an der Basis des Loches hervortreten. Die Zahnstützen, kräftig entwickelt, begrenzen die Schenkel des dreiseitigen Loches in einem schmalen Bande, weil

sie tief aus dem Grunde der Rückenschale empor kommen. Sie haben einen sehr verschiedenen Verlauf, und sind daher wichtig. Der Bauchschalenwirbel steht ein wenig über die gerade Schloßkantenlinie hervor, der Anfangspunkt wird daher äußerlich sichtbar. Daraus möchte man fast den Schluß ziehen, als hätte der Deffnungsmuskel äußerlich gelegen, und sich an die Fläche der Area geheset, vielleicht haben die Vertikalstreifen darin ihren Grund.

Das Geschlecht *Spirifer* starb bereits in den Amaltheenthonen des Bias aus, und hatte im Kohlenkalle und obern Uebergangsgebirge seine Hauptepeche. Wir verdanken auch über diese L. v. Buch (Abhandl. Berl. Akad. 1836) eine lehrreiche Abhandlung. Er theilt *Spirifer* in zwei große Haufen: *Alati* geflügelte, deren gerade Schloßkante länger oder eben so lang als der übrige Schalentheil ist, und *Rostrati* geschnabelte, deren Schloßkante kürzer als der übrige Theil der Schale. In Beziehung auf das innere Gerüst finden große Verschiedenheiten Statt, die man so leicht an den Steinkernen der Brauwade erkennt. Endlich spricht sich auch noch ein wesentlicher Unterschied in der punktirten und nicht punktirten Schale aus, doch läßt sich die Sache in den alten Gebirgen schwer mit Sicherheit ermitteln.

### *Alati.*

Sind alle gefaltet, nur ist bei den einen der Sinus und Wulst noch glatt (*Ostiolati*), bei den andern mit Streifen versehen (*Aperturati*).

*Ostiolati*, mit glattem Sinus und Wulst.

1) *Spirifer ostiolatus* Tab. 48 Fig. 17 Schl. Nachtr. II Tab. 17 Fig. 3, *laevicosta* Emf. Zieten 38. 4 hat ihn fälschlich als einen schwäbischen abgebildet. Er stammt aus dem obern Uebergangsgebirge der Eifel. Die lamellosen Zahnstüben divergiren. Schloßkanten so lang als der übrige Schalentheil, die Seitenkanten fast parallel, der glatte Sinus in der Tiefe etwas kantig und an der Stirn auffallend breit. Etwa 13 Falten jederseits. Sehr feine aber mit bloßem Auge schon sichtbare Radialstreifen bedecken die ganze Schale. Punkte kann ich auf der Schale nicht finden. Der Schnabel stark übergebogen, an dem deltaförmigen Loch findet man selbst an der äußersten Spitze keine deckende Lamelle. Für die Untersuchung der Arme in Deutschland die geschickteste, da die Exemplare innen häufig hohl sind, und der Schlamm bei guten nur etwas in das deltaförmige Loch eindrang. Mit der äußern Form übereinstimmend wenden sich die Spitzen der Spirale dem Schloßrande zu, und stoßen fast daran, an der Stirn mußten daher die Basen weit von einander klaffen, soweit der Sinus reichte, dessen Breite in der Spiralarichtung seine Erklärung findet. Die größte Annäherung beider findet da Statt, wo die Spirallamelle mit einer kleinen plötzlichen Biegung nach außen sich abwendet, um direct sich an der Wirbelplatte der Bauchschale zu befestigen. 25 Umgänge zählt jede Spirale, die einen sehr zierlichen etwas zur Schloßlinie hin gekrümmten Kege! darstellen, der oben in einem Punkte endigt. Auch der schöne Sp. *cultrijugatus* Röm. (Rhein. Schief. Tab. 4 Fig. 4) aus der Eifel, mit schneidigem Wulste, und  $2\frac{3}{4}$ " breit, eine riesige Form, hat hier seine Verwandten. Diese und andere haben ohne Zweifel die gleiche Stellung der Arme.

2) *Spirifer hystericus* Tab. 48 Fig. 16 Schloth. Petref. pag. 249

stellte die Steinkerne zu den Hysterolithen, weil sie so häufig in der Grauwacke vorkommen, aber gewöhnlich (Bronn, Nomencl. palaeont. pag. 1182) mit *paradoxus* verwechselt werden, wovon sie sich doch schon beim ersten Anblick durch die tiefen Spalten der Schnabelschale unterscheiden, die nach unten deltaförmig divergiren. Die Flügel sind bald länger bald kürzer, aber nie so lang als bei *paradoxus*. Das Deltaloch war an der Spitze ein wenig verwachsen, wie die Steinkerne auf das Deutlichste beweisen, indem die Bruchfläche der Grauwacke niemals ganz zur Spitze reicht. Stetiger Begleiter ist

3) *Spirifer paradoxus* Tab. 48 Fig. 18 Schl. (Leonhard's Taschenbuch 1813. VII Tab. 2 Fig. 6). Die Länge des Schlosses sehr bedeutend, öfter endigt dieß außen in einer feinen Linie, doch gibt es auch kürzere, grobfaltige und feinfaltige Exemplare, dagegen bleibt das Innere außerordentlich bestimmend: die dicken Zahnstützen dringen nämlich nirgends tief ein, convergiren an ihren Enden, und erzeugen so auf den Steinkernen einen erhöhten eiförmigen Wulst. Derselbe sendet vorn zwei stumpfe Höcker hinaus, und unter den Höckern steht die Ausfüllung des Schnabels. Die äußerste Schnabelspitze kann man abbrechen, zum Zeichen, daß das Deltaloch von der Spitze her etwas verwachsen war. Wo auf der Rückenschale die Zähne standen, dringen Gruben ein, und wo auf der Bauchschale Schloßgruben waren, erzeugt sich eine Erhöhung. Die Grauwackenkern geben insofern uns das vollkommenste Bild vom Innern.

Beide, *hystericus* und *paradoxus*, sind den außerordentlichsten Modificationen in Beziehung auf äußere Form der Schale unterworfen, aber die innern Kennzeichen bleiben ein sicherer Leitstern, mögen auch die Zahnstützen noch so variiren, der Schluß bleibt vom Wulst immer zu unterscheiden.

In den Eifeler Kalken kommt ein ganzes Heer hierher gehöriger Spiriferen vor. Nach ihren äußerlichen Formen vermag ich sie nicht mit Sicherheit zu trennen. Arbeitet man jedoch das Innere heraus, so zeigen die einen entschieden die Zahnstützen des *hystericus*, die andern des *paradoxus*. Letztere hat Bronn (Lethaea 2. 15) als Schlotheims *Spirifer speciosus* Tab. 48 Fig. 19, *Delthyris macroptera* Goldf. bestimmt, und dabei kann man es auch belassen. Ihre Schale ist gewöhnlich sehr breit, glatt, und das Loch verwächst bis auf ein bedeutendes Stück. Die Spiralarmsenden sind entschieden nach außen, doch habe ich die Lamelle nicht bis zur Spitze verfolgen können. Erstere hört man oft unter dem Namen *Spirifer intermedius* Tab. 48 Fig. 20 Schl., *Delth. microptera* nennen. Sie pflegt kürzer und breiter zu sein. Es gibt feine und grobfaltige, unsere Abbildung gehört zu den ungewöhnlich grobfaltigen, an der man aber die Stellung der Spiralarmsenden gut sieht. Bei Exemplaren mit erhaltener Oberschale wie man sie besonders bei Grund am Oberharz findet, zeigt sich eine feinwarzige Oberhaut, welche ohne Zweifel Durchlöcherung der Schale andeutet, allein die Poren gehen schief durch, und erinnern insofern an die Röhren der bicornen Terebrateln.

4) *Spirifer cuspidatus* Sw. 120 aus dem Kohlentalkstein von Rildare, Ober-Kunzendorf &c. Hier steigt die Area zu einem übermäßig großen Dreieck empor. Das hohe deltaförmige Loch verwächst von der Spitze her weit herunter. Sinus und Wulst bleibt glatt, nur zu den Seiten erheben sich Falten, doch werden auch diese öfter sehr unbedeutend. Sie zeigen deutlich die zwei senkrechten Lamellen des *hystericus*.



Cuspidaten mit zwei divergirenden Zahnstüben in der Rückenschale kommen schon ausgezeichnet in der Grauwacke vor (Wilkstein, Laubach). Sie finden sich in den Eifeler Kalken, doch darf man sie hier nicht mit trapezoidalibus verwechseln. In größter Mannigfaltigkeit trifft man sie in dem weißen Uebergangskalke Böhmens. Selbst im rothen Alpenkalke vom Schafberg bei St. Wolfgang liegen einige. Ihre extremste Form hat Phillips *Spirifer simplex* Tab. 48 Fig. 22 geheißen, sie kommt besonders schön in den Eisensteinen am Entenberge bei Brilon vor, vollkommen glatt, die Schale nicht punktirt, ihre hohe Area biegt sich so stark nach hinten, daß die Rückenschale einer vierseitigen Pyramide gleicht. Taucht man die Spitze in Säure, so treten sogleich die äußerst kurzen Zahnstüben hervor, die sich nicht mit einander vereinigen.

5) *Spirifer exporrecta* Wahlenberg von Gothland mit feinen Radialstreifen. Dalman machte daraus ein besonderes Geschlecht *Cyrtia*, und Davidson zeichnete in der Mitte des hohen Deltidiums ein rundes offenes Loch, zu welchem von der Spitze des Schnabels eine undeutliche Furche mit etwas verschiedenen Anwachsstreifen führt. Doch steht dieses Loch bald höher, bald tiefer, und ist nicht bei allen, fehlt sogar öfter den kleinsten Exemplaren. Bei C. Murchisoniana von Kwang-se in China und Belgien liegt das Loch ganz an der Spitze (Quart. Journ. geol. Soc. IX. 355). Buch nahm an, daß der Eifeler Sp. trapezoidalis tab. 48 fig. 23 und 24 mit den Gothländern genau stimme. Die Eifeler haben wie die Cuspidaten eine sehr hohe Area, das lange schmale Deltaloch verwächst bis zum Wirbel der Bauchschale hin. Bald grob, bald fein, bald gar nicht gefaltet, aber immer mit glattem Wulste und Sinus, würde man sie von cuspidatus gar nicht unterscheiden, wenn nicht die beiden Zahnstüben, gerade wie beim Pentamerus, sich schnell zu einer hohen Medianlamelle vereinigen. Die Schale ist auffallend deutlich punktirt, gerade wie bei den punktirten Terebrateln: das einzige deutliche Beispiel, was ich im ältern Gebirge kenne. Auffallender Weise haben die punktirten Spiriferen des Muschelkaltes und Lias alle eine Medianleiste, aber divergirende Zahnstüben. Spiralarme sind zwar vorhanden, allein von ihrer bestimmten Lage habe ich mich nicht überzeugen können. Wenn man von der Bauchschale hineinträgt, so kommen zwei Reihen von je sechs kurzen Linien zum Vorschein. Eine kleine grobfaltige Abänderung nannte DeFrance *Calceola heteroclyta* Tab. 48 Fig. 21. Unser Exemplar von Conjeprus steht etwa in der Mitte zwischen heteroclytus und trapezoidalis, von der Spitze angeschliffen tritt der innere Bau sogleich hervor. Ich finde den gleichen innern Bau auch noch bei Eifeler Exemplaren mit niedriger Area, wie z. B. bei Sp. aculeatus Schmur von dem Ansehen des Gothländer crispus.



Fig. 133.

6) *Spirifer undulatus* Sw. Min. Conch. 562. 1, alatus, speciosus Schloth. Gehört dem Zechstein. Ihre feingewellten Anwachsstreifen heben sich zierlich hervor, dazu kommen immer einzelne dichotomirende Falten (v. Buch). Der Zahnapparat muß aber nicht kräftig sein, denn die Schalen rutschen meist von einander. Die Area hat starke senkrechte Streifen. Die Zahnstüben nach Art des paradoxus gebildet, der stark übergebogene Schnabel besteht aus compactem Kalk, der meist eine smaragdblaue von Bitumen herführende Farbe annimmt. Die Spiralen verlaufen direkt längs der Flügel. Die Schalensubstanz besteht aus sehr langen Fasern, und hat einen Silber-

glanz, wie die mitvorkommenden Productusarten. De Koninck bildet die Species sogar von Spitzbergen ab, selbst sein Sp. Cheehiel (Bull. Ac. Roy. Belg. XIV Fig. 1) von Yunnan in China hat noch Aehnlichkeit, das Loch ist trotz des eingebogenen Schnabels nach oben verwachsen. Sp. capensis Epoch. Nat. pag. 348 entdeckte Prof. Kraus in Zwillingendam, er ist mehr als 2" breit, sehr grobfaltig, mit breitem glattem Sinus. Nehmen wir dazu noch Sp. Keilhavii aus dem Bergfalte der Väreninsel (74° 30' nördlich Europa), und Sp. Tasmanni von Vandi mensland, welche beiden L. v. Buch (Abhandl. Berl. Akad. 1847) abbildet, und mit einem Text, gleich scharfsinnig wie geistreich, begleitet, so zeigt dieß die ungeheure Verbreitung. Letztere haben übrigens häufig dichotomirende Falten, und feine Falten auf Sinus und Wulst, gehören also zu den

*Aperturati*, mit gefaltetem Sinus und Wulst.

1) *Spirifer aperturatus* Schl. Nachtr. Tab. 17 Fig. 1 von Neerath bei Bensberg im obern Uebergangsfalte. Die Falten des Sinus und Wulstes, etwas feiner als die der Seiten, dichotomiren öfter und treten sehr bestimmt zwischen den Seitensfurchen hervor. Der Schnabel nur wenig gekrümmt, daher steht die große Area mit ihren senkrechten Streifen frei da. Das Loch scheint von der Spitze her nicht zu verwachsen. Die Zahnstüben divergiren in einem Dreieck, wie beim hystericus, sind aber nicht so stark. Die Spiralarms habe ich nicht untersuchen können. Bei gut erhaltenen Exemplaren finden sich auf der obersten Schalenschicht kleine durchbohrte Warzen, die man nicht mit Punktirung verwechseln darf. Der schöne große Sp. Verneuilii Epoch. Nat. pag. 332 von Stollberg bei Aachen scheint nur unwesentlich abzuweichen, Davidson bildet ihn als *Spirifera disjuncta* Sw. aus Südchina ab (Quart. Journ. IX. 354).

2) *Spirifer striatus* Sw. 270 aus dem Bergfalte. Er behält noch die zwei divergirenden Zahnstüben. Der Schloßrand geht weit hinaus, Sinus und Wulst heben sich minder markirt von den Flügeln ab, um so mehr, da die ganze Schale mit feinen öfter dichotomen Strahlen bedeckt ist; 3" breite Exemplare gehören zu den gewöhnlichen, lange sollte 4" das Maximum sein, bis Sp. princeps  $\frac{1}{2}$  Englischen Fuß breit und  $4\frac{1}{2}$ " hoch von Holland in Yorkshire alle betannten an Größe überflügelte (Pal. Soc. 1856 Bb. XI tab. 3). Sp. attenuatus Sw. Tab. 493 Fig. 3—5 und andere stehen sehr nahe, doch findet man sich schwer durch die Menge.

3) *Spirifer trigonalis* Tab. 48 Fig. 25 Sw. (Min. Conch. Tab. 265). Eine der gewöhnlichsten Formen im Bergfalte von Bisé, Ratingen, England &c. Die Falten werden nach unten hin sehr breit, Sinus und Wulst scheiden sich durchaus nicht scharf von den Seiten ab, und haben bloß einzelne grobe Falten. Der Wulst ist sogar oft nur durch eine Medianfurchung zweigetheilt. Daher zieht Davidson den Somerbyischen Namen bisulcatus vor. Im Kohlenfalte von Irland (Kildare) und Belgien werden die Formen förmlich rund (rotundatus Sw. 461. 1) und dick (pinguis Sw. 271) bei ganz gleicher Furchung des Wulstes. Es kommt da ein Zweifel, ob man sie nicht zu den Ostiolaten stellen soll. Das wichtigste Merkmal liegt jedoch im Schloß: die Zahnstüben greifen nicht als Lamellen hinab, sondern setzen sich nur als Wülste an der Innenseite der Area neben dem häufig ganz mit Kalk erfüllten Schnabel fest. Dieses innere Kennzeichen kommt wieder einer ganzen Gruppe

von Formen zu, welche bald größere bald feinere Rippen hat, aber äußerst schwierig zu trennen ist. Somerby hat von ihr die Spiralarms abgebildet. Mir fehlt es dazu an passendem Material. *Sp. convolutus* Phill. von Holland wird bei 11" Höhe fast 4" breit, und erinnert insofern an die breitesten Paradoyen der Grauwacke. Alles das muß bei Davidson über die *British Carb. Brachiopoda* nachgelesen werden.

4) *Spirifer Mosquensis* Tab. 48 Fig. 30 Fischer. In den oberen Lagen des Kohlengebirges des russischen Reiches die verbreitetste unter allen. Die Rippen sind zwar feiner als bei der gewöhnlichen *trigonalis*, aber der Sinus bleibt doch ganz von gleicher Art, man würde sie daher schwer von gewissen deutschen Varietäten scheiden, wenn nicht das innere Knochengelüst, was man so leicht in der größten Vollständigkeit in dem weichen Gestein von Mostau bekommen kann, ganz wesentlich abweicht: die Zahnstüben divergieren nämlich nicht, sondern gehen anfangs etwas gegen einander, im ganzen aber ungefähr einander parallel bis zur Hälfte der Schalenlänge hinab. Zwei spitze Zähne erheben sich darauf in der Schloßlinie. Die ganze Schnabelregion verdickt sich durch Kalkwülste, der Schnabel stark gekrümmt und unter ihm das Delta Loch durch eine kräftige Lamelle verwachsen. Diese Dreitheilung der Schnabelschale hat zu dem Geschlechtsnamen *Choristites* die Veranlassung gegeben, sie erinnert auffallend an die liasischen Spiriferen, allein die Medianwand fehlt und von einer Punktirung der Schale finde ich nichts. Fischer (*Programme d'invitation M. Humboldt*) malte schon 1829 die Spiralarms, sie wenden ihre Spitze etwas der Schloßkante zu, was auch mit dem Habitus stimmt, der im ganzen dem des *ostiolatus* gleicht.

5) *Spirifer Cyrtæna* Dalman (*Terebratuliter*, Kongl. Vet. Acad. Handl. Stockholm 1827 tab. 3 fig. 4) von Gothland. Zarte fein dichotomirende Streifen bedecken die ganze Schale gleichmäßig sammt Wulst und Sinus. Am Rande bündeln sie sich mehr oder weniger deutlich zu Falten, die nach den Anfängen hin allmählich verschwinden. Der Rand des Delta Lochs durch das Deltidium stark aufgeworfen. Die divergirenden Zahnstüben scheinen durch die Schale der Schnabelgegend. In Indien soll ein *Sp. Moosakhailensis* Dav. (*Quart. Journ. XVIII. 28*) gemein sein, welcher ähnliche nur größere Bündelung zeigt.



Fig. 134.

6) *Spirifer cheiropteryx* Tab. 48 Fig. 29 Verneuil (*Geol. Transact. VI. 2 Tab. 35 Fig. 6*) aus dem Bergkalk von Wisé hat eine hohe Area und an der Stirn Correspondenz der Rippen. Man kann ihn insofern als einen Ausgangspunkt einer Gruppe betrachten, welche den cincten Terebrateln entsprechen würde.

### Rostrati.

Der Schloßrand kürzer als die übrige Schale. Sie bilden mehrere natürliche Gruppen, die insonderlich durch die Formationen erkenntlich werden.

1) *Laevigati* mit glatter Schale, Sinus und Wulst meist so undeutlich, daß sie den spiriferinen Terebrateln pag. 566 oft bis zum Verwecheln nahe treten. Allein der Bauchschalenwirbel ragt frei hervor, und in der kleinen dreieckigen Area liegt ein deltaförmiges Loch, welches von der Spitze her nicht

verwächst, denn es füllt sich immer mit Schlamm. Kann man die Spiralen bloßlegen, so bleibt gar kein Zweifel, denn die Spirallamelle heftet sich unmittelbar an die innere Wirbelsplatte der Bauchschale (Tab. 48 Fig. 26), das weicht wesentlich vom Gerüst der mitvorkommenden Terebrateln ab. Zuweilen meint man, die Schale sei punktiert.

*Spirifer curvatus* Schl. (Nachtr. Tab. 19 Fig. 2 c d) aus der Eifel hat noch einen tiefen Wulst und hohen Sinus, aber keine Rippen. Wird kaum über 1" groß. Davidson (Devonien Brach. tab. 4 fig. 29) bildet sie gegen 2" breit von Barton ab. *Sp. nudus* Sw. unterscheidet sich davon kaum.

*Spirifer laevigatus* Tab. 48 Fig. 26 u. 27 Schl., glaber Sw. zc. Glatte Schale, wenig ausgebildeter Sinus, Area bald niedriger, bald höher, an derselben nimmt nicht selten schon die Bauchschale wesentlichen Antheil. Die Zahnstützen dringen nicht weit ein, sondern erheben sich als zwei runde kräftige Wülste auf der Innenseite der Schloßkante. Die Varietät aus der Eifel (Fig. 26), welche 2" breit werden kann, zeichnet sich durch eine kleine Area aus. Die Steinkerne der Schnabelschale (Fig. 27) zeigen keine ausgezeichneten Vertiefungen. Der eigentliche *laevigatus* gehört dem Bergkalk von Derbyshire und Wisé, und ward von McCoy (Synopsis Carb. Lim. Ireland 139) zu einem Untergeschlecht *Martinia* erhoben, da der Spiralapparat nur die Hälfte der Schale ausfüllen, also sehr klein sein soll. Die Area tritt ziemlich hoch hinauf, sie erreichen zuweilen über 3" Durchmesser. Andererseits fehlt aber bei vielen glatten von Kildare die Area wieder ganz, ohne daß man aus solchen Abweichungen Species machen könnte. Bei andern stellen sich allmählig Rippen ein. Als eine ziemlich gute Species kann man *Sp. lineatus* Sw. 334 aus dem Kohlenkalk gelten lassen, sie kommt besonders häufig bei Wisé vor, hat vorzugsweise concentrische Streifen, zwischen welchen Kreise kurzer Linien stehen, die an ihren untern Enden öfter auf Punktation hindeuten. Die Grenzen zum *laevigatus* kann man aber durchaus nicht sicher ziehen. Uebergehen wir die glatten Formen im Zechsteine und erwähnen kurz der

2) Muschelkalkspiriferen. Sie bilden ein Ganzes für sich. Im Muschelkalk von Tarnowitz kommt eine glatte Species vor, welche ich Hrn. Prof. v. Zouschner verdanke. Außerlich steht sie den *laevigaten* des ältern Gebirges zwar sehr nahe (Fig. 33), allein obgleich verkieselt, tritt doch die Punktation der Schale deutlich hervor. Die Schloßzähne stimmen zwar mit denen im Bergkalk, aber die Schnabelschale hat wie die liasischen eine ausgezeichnete Medianleiste. Wie im Lager, so hält er also auch in Form genau die Mitte zwischen den Species des Kohlenkalks und Liass, man könnte ihn daher passend *Spirifer medianus* nennen. Die Sache gewinnt an Bedeutung, wenn man damit *Spir. fragilis* (tabelliformis Zähr. 1834. 391) Tab. 48 Fig. 31 Schl. aus dem Hauptmuschelkalk Deutschlands vergleicht. Derselbe hat zwar entschieden die Form der Ostiolaten, allein die Punktation der Schalen tritt deutlich in die Augen, und in der Furche des Schnabels bemerkt man ebenfalls eine markirte Medianleiste. Die divergirenden Zahnstützen schneiden etwas ein.

3) Liasspiriferen. Die Punktation der Schalen wird so deutlich, daß man sie mit bloßem Auge leicht wahrnimmt. Sie haben nicht bloß eine starke Medianleiste in der Schnabelschale, sondern auch die Zahnstützen sind

meist kräftig entwickelt. Es gibt gefaltete und glatte, aber beide gehen so ineinander über, daß man ihre Grenzen nicht sicher feststellen kann.

*Spirifer Walcottii* Sw. (Min. Conch. Tab. 377 Fig. 2), Jura tab. 9 fig. 8, aus den Arcuatentalken des Lias  $\alpha$ . Der Sinus geht bis in die Schnabelspitze, und wird durch hohe Kanten begrenzt, an welche sich jederseits etwa 4 grobe Falten anreihen. Die Medianlamelle der Schnabelschale bildet ein hohes dünnes Blatt, während die Zahnstützen nur kurz bleiben und nicht tief einschneiden (Fig. 32). Die Epidermis der Schale bedeckt sich mit kleinen durchbohrten Warzen, deren Zahl aber geringer bleibt, als die der Poren. Die ächte *Walcotti* findet man bei Abelhausen am Südrande des Schwarzwaldes und Pforen unterhalb Donaueschingen ziemlich häufig, an der württembergischen Alp seltener. Dagegen kommt eine kleinere mit höherer Area in den dunklen Ralken des Lias  $\beta$  vor, und dieß dürfte auch die Zieten'sche Abbildung Verst. Württ. Tab. 38 Fig. 5 sein. L. v. Buch nennt dieselbe *Spirifer tumidus*. Endlich gibt es auch noch einen *Spirifer Walcottii*  $\gamma$  Tab. 48 Fig. 34, er kommt mit *verrucosus* im Numismalistkalk vor, Zieten 38. 6 gehört ihm an, seine Falten pflegen gröber, und nicht selten durch die Anwachsstreifen zickzackartig gezeichnet zu sein. Area hoch. Er schließt sich durch Uebergänge an den folgenden an.

*Spirifer verrucosus* Tab. 48 Fig. 35 Buch, Jura pag. 144. Gehört vorzugsweise dem Lias  $\gamma$ , und ist der kleinste im Lias. Seine Schale, wie bei allen liasischen, mit durchbohrten Warzen bedeckt, einzelne darunter zeichnen sich durch Größe aus. Der Schnabel ragt stark hinaus, und ein ziemlich markirter Sinus geht bis in die Schnabelspitze. Die Falten treten nur undeutlich hervor, ja verschwinden bei manchen Abänderungen ganz. Mit dem Verschwinden der Falten wird auch der Sinus undeutlich, und wir gelangen so zum *rostratus*. Zieten Tab. 38 Fig. 2 u. 3 hat beide Abänderungen gut abgebildet. Der ächte

*Spirifer rostratus* Tab. 48 Fig. 37 Schl. Nachträge 16 Fig. 4, wie er so schön an Rauthenberge bei Schöppenstedt, in England und Frankreich vorkommt, gehört in Schwaben dem Lias  $\delta$  an, mit ihm starben bei uns die Spiriferen aus. Er wird entschieden größer als die glatten *Verrucosus* im Lias  $\gamma$ , nimmt keine Falten an, sogar haben manche auch nicht einmal die Spur eines Sinus, sind daher unterhalb der Schloßlinie vollkommen kreisrund. Die Porosität der Schale erreicht das Maximum, durchbohrte Warzen viel weniger als Poren vorhanden.

Das innere Gerüst bloß zu legen kostet zwar einige Mühe, doch kann es bei hinlänglichem Material vollkommen bewerkstelligt werden. Um die Medianlamelle im Schnabel zu sehen, darf man nur mit dem Hammer darauf schlagen, sie ragt mit ihrer Spitze an die Horizontalebene, welche beide Schalen trennt, heran. Die Zahnstützen, welche so außerordentlich kräftig und leicht beobachtbar an den Rauthenberger Stücken sich zeigen, und die bereits L. v. Buch deutlich abbildete, finden sich bei süddeutschen Exemplaren selten so kräftig, doch kann man bei einiger Umsicht Exemplare von *verrucosus* wie Fig. 35 herausfinden. Schwieriger läßt sich schon der Verlauf der Spiralregel zeigen, welche auf der Basis ihrer Innenseite etwas ausgeschweift sind, Jura tab. 18 fig. 13. Legt man jedoch gewisse hohle Exemplare, sofern sie innen Kies enthalten, in Salzsäure, so zeigen sich dann die Spiralarms wie in Fig. 40, zwar etwas roh, aber Verlauf und Zahl der

Umgänge deutlich. Ein Horizontalschliff (Fig. 38) gibt die beste Einsicht über den Umfang der Spiralen. Unser Schliff wurde von der Rückenschale her geführt, so daß er nicht ganz die Schloßkanten erreicht: *m* bezeichnet die Spitze der Medianlamelle an der Rückenschale, *ss* sind die Orte der Zahnstüben, welche in dieser Höhe kaum über die Arealfläche hervorragen. Die sieben Linien jederseits der Medianlamelle zeigen eben so viele Umgänge an, in der untern Reihe steht dagegen ein Punkt mehr, weil sich von den innern überzähligen Punkten die Spirallamelle der Bauchschale entlang zum Wirbel hinaufschlägt. Die Art der Befestigung an die Wirbelspitze sicher nachzuweisen, bleibt immer eine schwierige Aufgabe. Ich habe zu dem Ende den Medianschnitt gewählt (Fig. 36), es zeigt sich auch hier, daß die Spirale unmittelbar an die innere Wirbelsplatte der Bauchschale geht, nur verdickt sie sich an einer Stelle ein wenig. Daher mag es kommen, daß manche Schwefelkiesspiralen (Fig. 39) hier eine Brücke zeigen, welche zu der falschen Ansicht führen könnte, es habe noch eine Querverbindung stattgefunden, *Jura pag. 146*. Die jüngsten schwäbischen sind zottig (*villosus Jura pag. 257*), indem die Poren zu langen Haaren auswachsen (*Davidson Palaeont. Soc. Liasic Brach. tab. 2 fig. 1*), sie liegen über dem Seegraschiefer im untern Theile des Posidonienschiefers. Der kleine Spirifer *ooliticus Davidson* (*Oolit. Brach. Supp. Append. pag. 30*) mit 9 Radialfalten stammt sogar aus dem Inferior Oolite von Dundry, wo ihn Moore mit kleinen *Thecidien* zusammen fand.

### *Orthis Dalman.*

Wurden erst durch L. v. Buch fester begründet. Sie liegen vorzugsweise im ältesten Gebirge. Der äußern Form nach reihen sie sich zwar unmittelbar an Spirifer, allein die Kalkspiralen scheinen allen zu fehlen. Sie haben meist nur feine dichotomirende Streifen, Sinus und Wulst selten vorhanden, an der Area nimmt die Schloßgegend der Bauchschale einen wesentlichen Antheil, das deltaförmige Loch oft ganz fest verwachsen, und zuweilen kommt sogar eine ähnliche Verwachsung von der Innenseite des Bauchschalenwirbels entgegen. Die beiden Schloßzähne auf der Schnabelschale stehen hoch hervor, ihre Stützen entwickeln sich aber nur wenig. Nicht minder kräftig erheben sich auf der Bauchschale zwei dicke Fortsätze, die Hörner der bicornen Terebrateln vertretend, an ihrem Grunde außerhalb nach oben liegen die Schloßgruben. Zwischen den Fortsätzen steht meist eine stumpfe Medianleiste, die etwas über die gerade Schloßlinie hinauspringt, und daher gewöhnlich von außen schon gesehen werden kann. Sie spaltet sich etwas, und dient wahrscheinlich den Dehnungsmuskeln zum Ansatze, da sie wie ein kurzer Hebel wirken mußte. Die herrlichsten Exemplare kommen im Russischen Vaginatenkalk vor. Es gibt zwei ziemlich natürliche Gruppen:

- 1) mit convexer Bauchschale (*Carinatae*), bleiben dicker, und bilden das eigentliche Geschlecht *Orthis*;
- 2) mit concaver Bauchschale (*Expansae*), sind schüsselförmig, das Thier außerordentlich dünn, daher von Dalman *Leptaena* genannt. Bilden zum *Productus* den unmittelbaren Uebergang.

## 1. Mit convexer Bauchschale.

1) *Orthis excisa* Schloth. Nachtr. Tab. 15 Fig. 3, striatula Römer Lethaea tab. II' fig. 10, aus dem obern Uebergangskalke der Eifel. Wird wohl gegen 1 1/2" breit, die Area gleicht einer schief eingeschnittenen Kerbe, die Schale hat nur feine oft dichotomirende Streifen, an der Stirn der Rückenschale hebt sich ein Sinus heraus, daher hat Verneuil eine besondere Abtheilung Sinuatae daraus gemacht. Die Bauchschale in der Mitte dicker aufgeschwollen als die Rückenschale. Die viel größer werdende *Orthis vestita* Schl. Nachtr. Tab. 15 Fig. 1 aus dem Bergkalke von Wisé, Volland, Raluga u. (resupinata Sw. 325) steht der excisa zwar sehr nahe, allein stimmt doch nicht vollkommen, sie bleibt flacher, wird breiter, die feinen Streifen mit „abjekenden, erhöhten, länglichen Strichen in der Richtung der Strahlen besetzt, wodurch die Oberfläche einem mit Hermelinschwänzchen besetzten Mantel ähnlich wird.“ Alles dies bekommt durch das höhere Lager ein besonderes Gewicht. Das Innere von excisa bildet sich zwar nicht so markirt, aber ganz ähnlich aus, wie beim

*Hysterolithes vulvarius* Tab. 49 Fig. 2 Schloth. Petref. pag. 247, aus der Grauwacke von Coblenz, Oberlahnstein, Buzbach bei Gießen u. Diese merkwürdig scharf ausgebildeten Steinkerne zeigen auf den Abdrücken die feingestreifte Schale. Gewöhnlich hat man aber bloß die Kerne, welche Plinius (Hist. nat. lib. 37 cap. 57) schon unter dem Namen *Diphyes* (genitale utriusque sexus distinguente linea) gefannt haben soll. Sicherer ist jedoch die Notiz von Agricola (de nat. foss. V pag. 640): in dioecesi Treverensi (arcis Erebrestensteinensis) inventi sunt lapides nigricantes et duri, qui muliebri pudendum exprimerent. Cardanus nannte sie daher *Hysteropetra* (ὄστρακα Gebärmutter). Erst Scheuchzer gab später den Namen *Hysterolithes*, unter welchem Walch ihnen bereits ein großes Kapitel widmet. Die Rückenseite hat in der Mitte der Wirbelgegend einen auffallenden Wulst mit Längsspalt, er wurde durch Verdickung der Schale erzeugt, und gibt uns die Umrisse von Eingeweiden des Thieres. Die gewölbte Rückenseite hat in der Wirbelgegend einen viel weniger scharf ausgebildeten Wulst, der aber auch durch eine Medianrinne in zwei Theile getheilt wird, und deshalb mit männlichen Geschlechtstheilen verglichen werden konnte. Von ihnen laufen zur Stirn drei parallele Furchen, die den Lauf von Blutgefäßen andeuten. Quer gegen die Schloßlinie dringen tiefe Gruben ein, welche die Stelle von Zähnen und besonders von den dicken Fortsätzen der Bauchschale bezeichnen. Unstreitig bildet vulvarius eine der wichtigsten Leitmuscheln für die deutsche Grauwackenformation.

2) *Orthis testudinaria* Tab. 48 Fig. 42 u. 43 Buch Delth. pag. 61 aus der Eifel, scheint mit der schwedischen nicht ganz zu stimmen, daher scheidet sie Verneuil als *O. tetragona* ab. Sie bleibt kleiner und flacher als excisa. Eine flache Furche geht fast bis in den Wirbel der Bauchschale. Die innern Fortsätze der Bauchschale stehen sehr stark hervor, aber schließen sich unten nicht zusammen, sondern fallen schnell ab, und nur ein niedriger Wulst begrenzt nach unten die Region der Eingeweide.

3) *Orthis elegantula* Tab. 48 Fig. 44—46 Dalm. aus dem mittlern Uebergangsgewirge von Gothland. Die Rückenschale entwickelt sich stark convex, dagegen verflacht sich die Bauchschale schon bedeutend. Der Schnabel steht

stark hervor, das Loch nicht verwachsen. Man kann hier sehr leicht beide Schalen innen frei legen. Die dicken Schloßzähne der Schnabelschale stehen auf sehr verkümmerten Stützen; sie haben innen eine markirte Grube. Die innern Fortsätze der Bauchschale ragen wie zwei Spitzen hinaus, und zeigen auf ihrer Hinterseite tiefe und große Schloßgruben. Eine Medianleiste tritt nur wenig hervor, endigt aber außerhalb der Schloßlinie mit zwei Spitzen, die man recht gut schon von außen wahrnimmt. Noch unbedeutender sind die Wellen, welche die Eingeweide umgrenzen. Pander's *O. parva* aus den tiefsten Lagen der Vaginatenfalte von Paulowst steht ihr nahe, deren abgefallene Deckelschalen tab. 50 fig. 3 man auch häufig bekommt.

4) *Orthis calligramma* Tab. 48 Fig. 41 Buch im untern Uebergangsgebirge sehr verbreitet. Sie hat einfache dachförmige Rippen, insofern sieht sie den Spiriferen noch sehr ähnlich, allein der markirte Sinus fehlt, und die Area der Bauchschale ragt sehr stark über die Schloßkante hervor. Unser Exemplar von Cincinnati stimmt ziemlich vollkommen mit denen aus den Vaginatenfalten von Petersburg. *O. basalis* Dalm. hat noch eine sehr ähnliche Gestalt, aber die Rippen neigen sich mehr zur Spaltung.

5) *Orthis hians* Tab. 49 Fig. 1 Buch Delth. pag. 84 aus den Strigocephalenfalten von Bensberg. Sie hat ganz das Aussehen eines jungen Strigocephalus Burtini, namentlich findet sich auch eine schwache Medianfurche auf beiden Schalen. Allein die Schnäbel klaffen außerordentlich, und der Bauchschalenwirbel steht wegen der bedeutenden Area weit über die Schloßlinie hinaus. Die Zahnstützen vereinigen sich wie bei Pentamerus zu einer Mulde, trägt man daher die Schale vom Schnabel weg, so zeigt sich nur eine Medianleiste. Sie hat feine Streifen, freilich kommen auch glattschalige vor, doch scheinen diese nur in Folge von Verwitterung glatt geworden zu sein.

6) *Orthis biloba* Tab. 49 Fig. 3, *cardiospermiformis* Dalm., King's Dicoelosia (*κοίλος* hohl), aus dem mittlern Uebergangskalk von Gothland. Dalman hielt sie für einen Spirifer, erst L. v. Buch wies ihr ihre richtige Stellung nach der doppelten Area an. Der tiefe Ausschnitt der Stirnkante verbunden mit einer flachen Einsenkung auf beiden Schalen, erzeugt wie bei cincten Terebrateln eine vollkommene Correspondenz. Daher der alte Linneische Name *Anomia biloba* so trefflich.



7) *Orthis lynx* Tab. 49 Fig. 8—11 Eichw. In den Vaginatenfalten von Rußland und Sadewitz, aber besonders häufig im Amerikanischen Trentonkalk. Sie hat dachförmige Rippen, wie eine bicorne Terebratel, daher wurde sie auch dahin gestellt, und soll schon von Schlotheim unter *Terebratulites biforatus* begriffen sein. Sinus der Rückenschale geht aber bis in die äußerste Spitze des Schnabels, ebenso Wulst der Bauchschale, deren Wirbel an der Area so weit überragt, daß sie öfter weiter als die Schnabelschale hinausgeht. Inbeß die Area ist etwas größer als die der Bauchschale, wodurch man sich leicht orientirt. Schon diese doppelte Area spricht für *Orthis*, und nicht für *Spirifer*. Dazu kommt der Mangel einer Spirallamelle. Die Rückenschale der  $\frac{5}{4}$  breiten amerikanischen Exemplare hat innen eine tiefe eisförmige Grube, welche durch Verdickung entstand, um die Eingeweide zu schützen. Auch die Bauchschale zeigt ein großes dreieckiges Loch mit verdickter Unterlage. Für sich genommen würde man sie für eine Rückenschale halten, denn die beiden Fortsätze sehen wie Zähne aus. *Atrypa dorsata*



Sifing. von Gothland und aus den Geschieben der Mark, ist zwar kleiner und feinfaltiger, hat aber denselben typischen Bau. Alles das ist höchst eigenthümlich, daher nannte sie King (Pal. Soc. Perm. foss. 106) *Platystrophia*.

8) *Orthis aequirostris* Tab. 49 Fig. 4 u. 5 Schloth. Petr. pag. 282, Pander's Porambonites, aus den Vaginatenkalken von Petersburg. Schalen dick aufgeböhlt, die Schnäbel hart an einander gepreßt endigen ebenfalls beide mit einem Loch, wie man an den Ausbuchtungen der Spitzen sieht. Aber beide Schalen haben eine Area. Die Rückenschale schlägt sich an der Stirn nach Art der *Terebratula nucleata* zungenförmig empor. Innerlich haben beide zwei parallele Leisten, welche öfter durch die Schalen durchscheinen; die der Schnabelschale stehen einander näher als die der Bauchschale. Deffnet man sie, so findet sich das Loch unterbrückt, und die parallelen Leisten stehen nur wenig empor. Abgeriebene haben eine glatte Schale, doch stellen sich bei andern feinere dichotomirende Radialstreifen ein, zwischen deren Reihen sehr sichtbare vertiefte Pünktchen stehen, die aber die Schale nicht durchbohren. Spiralarms habe ich durchaus nicht finden können. Für die Vaginatenkalkscheint diese Muschel außerordentlich wichtig, bildet aber auch viele Varietäten, die von Verneuil unter dem Namen *Spirifer porambonites*, *reticulatus*, *Tcheffkini*, *aequirostris* beschrieben sind.

9) *Orthis plana* Tab. 48 Fig. 47 Pander aus den Vaginatenkalken von Pulkowa führt uns zu der Abtheilung mit fest verwachsenem Loch. Außerlich hat sie in Form und Streifung viele Ähnlichkeit mit *testudinaria* der Eifel, aber der Schnabel ist viel länger, und unter dem Schnabel befindet sich innen eine flache Mulde, deren Lamellen sich zu einer Medianleiste vereinigen, die aber nur sehr niedrig bleibt, und unten etwas vorgeht. Außerdem ziehen sich noch von der Gegend der Zahnstützen niedrige Längsleisten fort, außerhalb derselben kommen zwar noch längliche Erhöhungen vor, diese scheinen aber bei den verschiedenen Individuen nicht constant zu bleiben. *Orth. Verneuili* Eichw. steht ihr sehr nahe.

10) *Orthis anomala* Tab. 49 Fig. 6 u. 7 Schloth. Nachtr. Tab. 14 Fig. 2 (*Orthisina* Orb.), aus den Vaginatenkalken Rußlands. Hier steigt sich die Verwachsung zum Maximum, denn die Area der Rückenschale wird sehr hoch, biegt sich zurück, und das lange Loch verwächst außerordentlich fest. Von der anderen Seite kommt die Bauchschale mit ihrer kurzen Area entgegen, und zeigt im Alter über den Wirbeln ein ganz ähnliches System von Streifung. Beide Streifen pressen sich aber in der Schloßlinie so hart an einander, daß für einen herauszutretenden Heftmuskel kaum Raum da zu sein scheint. Dagegen führen manche an der Spitze des Schnabels ein Loch, aber nicht alle tab. 50 fig. 11. Verfolgt man die Sache nach innen, so findet man im Schnabel eine kurze Mulde, deren Lamellen sich zu einem Mediankeil vereinigen, wie das schon Verneuil auf einem Steinkerne gut abgebildet hat. Außere Streifung mehr oder weniger fein, Schale außerordentlich schuppig gebaut. *Anomala* bildet mit *adscendens* tab. 50 fig. 11, *trigonula*, *hemipronites* tab. 50 fig. 6 eine geschlossene Gruppe. Letztere zeichnet sich bei Paulowst durch die zarte Markirung ihrer Streifen aus. Ist auch die Rückenschale stärker angeschwollen, so sind doch beide gefällig rund.

11) *Orthis pelargonata* Tab. 49 Fig. 12 Schloth. Petr. pag. 273, Laspi Buch, King's *Streptorhynchus*, aus dem untern Zechstein. Nur

die Schnabelschale hat eine große gänzlich verwachsene Area, der Bauchschale fehlt dieselbe gänzlich, kaum daß man in der Wirbelgegend derselben einen Querstrich unter dem Deltaloch bemerkt. Da die Schale sich gewöhnlich etwas verbiegt und mit feinen dichotomen Streifen bedeckt, so sieht sie eher einem Spondylus als einem Brachiopoden gleich. Dringt man indeß in's Innere, so zeigt die Bauchschale einen halbcylindrischen Fortsatz, der durch Verwachsung der bei andern Formen isolirt auftretenden Fortsätze entstand. Die Schnabelschale hat keine Mittellamelle, was auffällt. Uebrigens begeht man bei der Herausarbeitung leicht Irrthümer.

## 2. Mit concaver Schale (Leptaena).

Es muß in den einzelnen Fällen sorgfältig untersucht werden, welche von beiden Valven die concave sei. Gewöhnlich ist es die kleinere Bauchschale (ventrocavati), seltener die Rückenschale (dorsocavati), wie bei

12) *Orthis umbraculum* Tab. 49 Fig. 15 Buch Spirifer pag. 69 aus der Eifel steht der *elegans* nahe, nur sind die Rippen gröber, die Schloßkante länger, das Loch verwächst aber ähnlich. Die meisten haben eine Ventralarea, doch kommen auch einzelne vor, woran diese gänzlich fehlt, woraus hervorgeht, daß darauf nur ein bedingtes Gewicht zu legen sei. Große Exemplare tab. 50 fig. 10 gehören zu den schönsten Erfunden der Eifel. Die Rippen sind gekrönt. Sechs Leisten heften sich innen an die Wirbel der Bauchschale, und dienen zum Ansatz des Öffnungsmuskels. Bei Exemplaren, wo die Area sich zurückbiegt, treten sie deutlich hervor, und man sieht dann, daß sie durch eine tiefe Medianfurche in zwei Gruppen zerfallen. Die große Area selbst wird jederseits durch eine schiefe Linie in zwei Absätze getheilt. Entgegengesetzt den übrigen ist die kleinere Schale convex gewölbt, und die größere hat auf dem Rücken eine Einsenkung, die öfter den Anschein gewinnt, als wäre sie durch zufälligen Druck entstanden. Nur die Wirbelregion ragt convex hervor. Sie nimmt insofern eine charakteristische Mittelstellung ein. In Amerika geht der Typus in den Trentonfall hinab, wie die viel verbreitete *O. planoconvexa* tab. 50 fig. 13 Hall (Palaeont. New York I. 114). Sie ist kleiner und hat ein deutliches Loch im Schnabel. Der gegen 4 Zoll breite *Streptorhynchus crenistria* Davidson (Palaeont. Soc. Br. Carb. Brach. tab. 26 fig. 1) aus dem Bergkalk von Kendal scheint kaum von unserer Eifeler verschieden, wie man früher allgemein annahm. Namentlich gehört sie auch zu den *Dorsocavaten*.

13) *Orthis elegans* Tab. 49 Fig. 14 Boucharde, im obern Uebergangsgelände von Boulogne. Ihre Bauchschale fängt an der Stirne an soeben concav zu werden, nur wo die Eingeweide liegen, schwellt sie noch etwas an. Der Umriss gleicht einer Ellipse, auf welcher die markirten Streifen auf den Seiten sich stark schwingen. Bloss die Schnabelschale hat eine Area (daher macht Berneuil eine besondere Abtheilung *Uniareae* daraus), sie steigt senkrecht hinauf, und das Deltaloch ist durch eine stark convexe Lamelle verwachsen.

14) *Orthis pecten* Tab. 49 Fig. 16 Dalman (*alternata* Emmons), von Cincinnati. Die kleinere Bauchschale wird schon entschiedener concav, das lange gerade Schloß macht sie halbkreisförmig, und das Thier erreicht bei vielen nicht die Dicke von 1". Die Wirbelspitze der Bauchschale biegt

sich am Deltaloch stark um, allein ihre innern Fortsätze sieht man nicht, weil sie von einer gestreiften Rappe bedeckt werden. Die innern Fortsätze treten zwar enger zusammen und sind dicker als bei denen mit convexer Bauchschale, doch bleibt im wesentlichen die Organisation die gleiche. Defter gewahrt man ein kleines Loch an der Wirbelspitze.

Die Schwierigkeit der Bestimmung dieser Formen wird sehr groß, besonders wenn dieselben als Abdrücke in der Grauwacke liegen. Hier kommt man sogar öfter in Zweifel, was man für Rückenschalen- und was für Bauchschalenabdrücke halten soll. In Siegen werden aus der dortigen Grauwacke die schönsten Exemplare aufbewahrt, sie erreichen mehr als 3" Höhe und Breite, und scheinen sich an Orth. hipparionyx (Epoch. Nat. 321) von Nordamerika anzuschließen, der Hall (Palaeont. NewYork III. 407) mehrere Tafeln widmet. Die Zahnhäutchen der Rückenschale ziehen sich in zwei markirten Leisten hinab, und die Schloßlinie erscheint gezähnt.

15) *Orthis dilatata* Tab. 49 Fig. 19 Römer aus der Grauwacke von Kemmenau bei Ems, schon Schlotheim (Petref. Tab. 29 Fig. 2 a) hat sie abgebildet, und mit Hysterolithen verwechselt. Die Schloßlinie, wo die Schalen aufeinander liegen, zeigt markirte Kerben, die man sehr bestimmt von den Streifenabdrücken der Area unterscheidet. Eigenthümliche Radialstreifen bezeichnen die Stelle der Eingeweide, ein rundlicher Medianeindruck muß einem unbestimmten Riele entsprechen. Die Abdrücke der Grauwackkerne sind viel feiner als man es bei Kalkschalen bloß zu legen im Stande ist, daher wird uns durch sie noch ein bedeutendes Licht aufgehen.

16) *Orthis transversalis* Tab. 49 Fig. 18 Dalm. von Gothland. Das Thier lebt so hoch in der Rückenschale, und dabei wölbt sich die Bauchschale so tief hinein, daß selbst die Eingeweide kaum die Dicke starken Papiers hatten. Und doch finden sich darin noch schleifenartige Kalkleisten, wie sie Verneuil (Geol. Russ. Tab. 15 Fig. 2) ähnlich schon von *O. oblonga* abgebildet hat. Der Bau der Area und Wirbel bleibt der vorigen ähnlich, unter den sehr feinen Streifen zeichnen sich einzelne durch Größe aus. Die Schloßlinie länger als die übrige Schale. Dieß ist ein Typus, welcher sich in dem untern und mittlern Uebergangsgebirge in außerordentlicher Mannigfaltigkeit entwickelt, und der nach oben her schnell abnimmt. *O. striatella* von Gothland, *O. Humboldtii* und die über Zollgroße *O. transversa* von Paulowß schließen sich an.

17) *Orthis depressa* Tab. 49 Fig. 20 Sw. Min. Conch. 459. 3, rugosa Hf. (Strophomena Rafinesque), Wahlberg's Anomites rhomboidalis, von Dudley und Gothland. Wenn man auf die Area mit der gestreiften Rappe unter dem Bauchschalenwirbel sieht, so reiht die Species sich unmittelbar an *O. pecten*, nur hat die Rappe eine etwas tiefere Medianfurche. Auch das Innere widerspricht *Orthis* nicht, doch fallen daselbst die rauhen Wäzchen auf, welche die ganze Schale bedecken, und flachen Gruben der Außenseite entsprechen. Dazu kommt noch die scharfe Umbiegung (Schleppe) rings am Rande, was Sowerby bestimmte, sie zum Productus zu setzen. Außen hat sie feine radiale oft dichotomirende Strahlen, und einen starken Silberglanz. Concentrische Runzeln fallen besonders in der Mitte bis zur Randbeuge auf. Bei guten Exemplaren zeigen die Rückenschalen eine flache Wulsterhöhung, welche sich innen jederseits an die Grube der Eingeweide lehrend eine Spiraldrehung verräth, das würde auf fleischige Spiralarne

hindeuten, die ihren Eindruck in dieser Weise zurückgelassen hätten. Die Species bildet einen ausgezeichneten Typus für sich, welcher bereits in den Vaginatenfalten seinen Repräsentanten hat, und erst im Kohlenfalle ausstirbt. Letztere ist zwar minder fein gezeichnet, hat bei Tournay rauhe Silificationspunkte, aber bleibt im Ganzen den ältesten so ähnlich, daß selbst Davidson sie nicht trennen mochte. Da sie nun auch in Böhmen (Barrande, Brachlopor. in Haidinger's Naturw. Abb. 1848. II tab. 22) und in der Eifel verbreitet ist, so liefert sie ein greifbares Beispiel, daß nicht andere Schicht nothwendig andere Species bedingt.

18) *Orthis oblonga* Tab. 49 Fig. 22—24 Pander, aus den Vaginatenfalten von Petersburg. Klein, glattchalig, in die Länge gezogen, die Bauchschale tief concav, kurz sie zeigen bereits ganz den Typus vom *Productus*, allein beide Schalen haben noch eine deutliche Area, die freilich bei einigen stärker, bei andern schwächer entwickelt zu sein scheint. Sehr bemerkenswerth sind die Leisten auf der Innenseite der Bauchschale (Fig. 22): zu den Seiten einer dünnen Medianleiste erheben sich zwei Faltenleisten, dadurch entstehen fingerförmige Räume, welche lebhaft an die von *Thecidea* (Tab. 51 Fig. 7 b) erinnern.

*Orthis imbrex* tab. 50 fig. 12 Buch von Petersburg mit zarten erhabenen Streifen auf der convexen Valve, wird größer und noch *productus*-artiger, die Rückenschale biegt sich bereits knieförmig über, es bildet sich sogar eine Art von Faltenschlag aus. Hier wird es schon schwer, eine sichere Grenze zu ziehen, doch die Area bleibt noch. Wenn auch am verticalen langgedehnten Schlepprande für die weichen Theile wenig Platz war, so doch um die horizontale Wirbelregion. Bei

19) *Orthis cincta* Tab. 49 Fig. 25 und tab. 50 fig. 7 Eichw., obtusa Pander, aus den Vaginatenfalten von Petersburg, verschwindet nun auch jede Spur einer Area, unter dem Schnabel bleibt nur eine kleine Stelle, welche man für ein Loch, wie bei *Terebratulata*, halten könnte. Die Gitterstreifung der Rückenschale erinnert an *Ter. prisca*, die ebene Bauchschale mit concentrischen Runzeln variiert in Dicke außerordentlich. Die Schnabelschale innen hat am Ende der Zahnleisten einen massigen Wulst mit deutlichen Runzeln für den Ansatze der Schließmuskeln. Das Öffnen wurde dagegen durch einen zarten Fortsatz am Wirbel der flachern Bauchschale zu Stande gebracht. Dieser schiebt sich wie bei *Producten* genau unter den Wirbel der Rückenschale, welche hier durch ein zartes Loch und durch eine unvollkommene Entwicklung des *Deltidium*s einen kleinen Spielraum gewährt. So verstränken sich die Merkmale in einander, daß man nicht recht weiß, wo anfangen und wo aufhören.

20) *Orthis Davidsonii* tab. 50 fig. 17 Deslongch. aus dem obern Lias von May (Calvados) verdient als die jüngste hervorgehoben zu werden. Gut erhalten mag sie zarte Streifung haben, ihr sonstiger Habitus gleicht einer ausgezeichneten *ventroconvexen Leptaena*, die doppelte Area mit verwachsenem dreieckigem *Deltidium* könnte nicht vollkommener ausgebildet sein. Ein Loch an der Spitze des Schnabels tritt bestimmter als gewöhnlich hervor. Innen zeigt die convexe Schale einige Schleifen, wie bei *Theciden*, mit denen sie zusammen gefunden wird. Auch zu *Ilminster* in England kommt eine ganze Reihe ähnlicher meist kleinerer vor, die Davidson (Pal. Soc. Liasic Brach. pag. 16) weitläufig beschrieb.

## Productus Sw.

Gehört vorzüglich dem Bergkalk und Zechsteine; aus letzterem hat ihn bereits Walch 1780 im Naturforscher beschrieben, aus ersterem Chemnitz (Conchylk. VII Fig. 605) abgebildet. Auch diese wählte L. v. Buch (Ueber Productus. Abhandl. Berl. Akad. 1841) zu einer monographischen Behandlung, worin mit Geist und Schärfe die großen Eigenthümlichkeiten dieser sonderbaren bereits im Zechstein ausgestorbenen Brachiopoden in's Licht gesetzt werden. Später 1847 hat Ronin seine Rech. sur les anim. foss. mit einer Monographie der Geschlechter Productus und Chonetes begonnen. Von Engländern gibt Davidson (Palaeont. Soc. 1861) eine vollständige Uebersicht mit den besten Zeichnungen ausgestattet.

Productus hat ein gerades Schloß (wie Leptaena), aber es fehlt jede Spur einer Area, die Schloßlinien pressen sich vielmehr hart an einander. Nur unter dem stark übergebogenen Schnabel bleibt ein schmaler Raum, wo das Herausstreten eines Festmuskel nicht absolut geläugnet werden kann. Doch wird dieser Raum, gerade wie bei Leptaena, durch einen schmalen Fortsatz der Bauchschale beengt, welcher horizontal tief in den Schnabelgrund eindringt, und beim Oeffnen dem Muskel wie ein Hebel diene. Eine Medianfurche deutet an, daß der Fortsatz aus zwei Stücken besteht, also denen bei Orthis noch gleicht. Daher sollen nach Buch sich am äußern Grunde Zahngruben finden, doch sind Gruben an der Bauch- und Zähne an der Rückenschale viel schwerer nachzuweisen als bei Orthis. In der Mitte der Bauchschale erhebt sich ganz isolirt eine dünne Medianlamelle. Bei alten Exemplaren verdickt sich die Rückenschale in der Mitte bedeutend, es entstehen dann auf Steinkernen zwei Buckel, worin nach Buch die Spiralarms stehen sollen, die sich mit ihren Spitzen zur Rückenschale kehren würden. Ich habe davon nie Spuren entdecken können. Auch Muskeleindrücke sind oberhalb der Spiralarms vorhanden, zwischen welchen eigenthümlich gekräuselte Eindrücke stehen, die als Lebereindrücke gedeutet werden. Die Schalen selbst sind lamellos mit feinen vielgekrümmten Streifen bedeckt, haben auf der Oberfläche flache Gruben, welche innen als Wälzchen hervorstehen. Bei gut erhaltenen findet sich am Rande eine merkwürdige faltenreiche „Schleppe“, beide Schalen werden in dieser Schleppe so dünn und pressen sich so hart aufeinander, daß bei der auffallend unregelmäßigen Krümmung nur ein geringes Oeffnen möglich war. Darin mögen auch die merkwürdigen Röhren, in welchen die Schalen besonders am Schloßrande auslaufen, ihren Grund haben. Wiewohl nicht alle Species damit versehen zu sein scheinen. L. v. Buch hat sie in zwei Gruppen geschieden.

## A. Mit eingesenktem Rücken (Lobati).

1) *Productus aculeatus* Tab. 49 Fig. 26—30 Schloth., horridus Sw. 319. 1, calvus Sw. 560. 2—6. Der berühmte gespaltene Orpophit (Walch Naturg. Verst. II. 1 tab. B. 1. d fig. 5 u. 6) des Zechsteins, mit einer silberglänzenden Schale. Die Röhren öfter viel länger als die Schalen stehen hauptsächlich in zwei Reihen längs des Schloßrandes. Sie sind hohl und concentrisch schaalig, so daß das Thier vielleicht damit Flüssigkeiten auffaugen konnte, obgleich das Loch am Ursprunge sehr fein, an einzelnen sogar von den

innern Lamellen der Schale ganz verdeckt ist. Zerstreut finden sich die Röhren auch auf den andern Schalentheilen, sowohl des Rückens als des Bauches, wiewohl auf letzterer seltener. Eine Schleppe fehlt. Bricht man das Innere auf, so kann man außer einiger Verdickung an der Rückenschale und der medianen Bauchlamelle kein Organ von Bedeutung finden, namentlich gewahrt man nichts von Spiralarman. Der Bauchwirbelfortsatz zeigt sich bald dicker, bald dünner, Gruben sehe ich bei Fig. 27 nicht, bei Fig. 28 scheinen (die schwarzen Punkte) an der Spitze solche zu sein. Dagegen zeigen sich an den Enden der Schloßkanten warzige Erhöhungen, welche der Rückenschale als Ruhepunkte dienen mochten. Die Schnabelspitze Fig. 29 geht frei aus, und die Anfänge von schiefen Zahnleisten ruhten am Grunde des Wirbelfortsatzes der Bauchschale. In dem Magnesiumlimestone von Humbleton Hill bei Sunderland kommen Steinerne vor (Fig. 26 Bauchschalenabdruck), welche die Abdrücke von der Innenseite der Schale vortrefflich zeigen: die Bauchschalenleiste erzeugt einen tiefen Spalt, darüber die Eindrück der Eingeweide, und seitlich läßt sich außerdem noch ein breiter Schleiß verfolgen. Die Würzchen (Branchienspitzen v. Buch) haben tiefe Grübchen hinterlassen. Dieß ist der eigentliche calvus des Sowerby, die Buckel auf den Rückenschalenkernen werden übrigens lange nicht so hoch als im Bergkalk. Diese für den deutschen Zechstein so wichtige Form will Koninck unter den Versteinerungen von Spitzbergen wieder gefunden haben. Nach Osten kommen sie bei Logau an der Queiß nördlich vom schlesischen Riesengebirge vor, sie gehen sogar nach Polen hinein, aber nicht nach Orenburg. Dort muß der kleinere auf der convexen Schale mit Röhren bedeckte Pr. Cancrini Murch. (Russ. and Oural Mount. II. 273) die Stelle vertreten. Nach Davidson hat er keine Spur von Area, sonst würde man ihn mit

*Spondylus Goldfussii* tab. 50 fig. 14 Münst. Beitr. I. 65 (Orthothrix Gein., Strophalosia Ring) von Gera identificiren. Allein diese hat eine ganz deutliche wenn gleich eigenthümliche Area, die allerdings an *Spondylus* erinnert. Statt der verwachsenen Deltidien gewahrt man eine Medianrippe. Beide Schalen sind mit hohlen Röhren überladen. Helmersen's *Aulosteges* (Röhrenhaus Jahrb. 1847. 330) vom Berge Gredny bei Orenburg hat den Schalenhabitus von *Orthis pelargonata* pag. 579, ist aber auch (selbst auf der Area) mit Röhren bedeckt.

2) *Product. humerosus* Tab. 49 Fig. 44 Sw. Min. Conch. Tab. 322 aus dem Bergkalk von Ratingen. Glatt und dickschalig. Außerlich kann er gar leicht mit punctatus verwechselt werden, allein im Innern steckt ein höchst bemerkenswerther Kern, den Sowerby gut gezeichnet und Hönninghaus weiter verfolgt hat. Sprengt man nämlich die Rückenschale weg, so treten zwei hohe zigenförmige Hörner heraus, vor denselben liegen nochmals zwei rundliche Hügel mit tiefen parallelen Längsfurchen, welche als Muskelindrücke gedeutet werden. Zwischen diesen erscheinen blumige Eindrück, in denen man kein festes Gefäß finden kann, und die man als Impressionen der Leber nimmt. Vor ihnen krümmt sich der kleinere Schnabel hinab, seitlich mit Längsgruben, welche kleine Leisten andeuten. Grübchen bedecken die ganze Oberfläche. Die Schale ist an mehreren Stellen 4''' dick, an der Schleppe dagegen wird sie ebenfalls außerordentlich dünn.

3) *Product. punctatus* Sw. 323 aus dem Kohlenkalkstein. Dünnschalig, hat concentrische mit warzigen Punkten besetzte Muzeln; variiert übrigens

außerordentlich. Schon Martini (Conchylienfab. Fig. 605) bildet ihn von Wise als „quergestreifte Dose“ ab, den Schlothheim deshalb *Anomites thecarius* nannte. Die Exemplare erreichen bis 4“ Durchmesser, und sind ziemlich gewöhnlich. Der Rand der Schleppe wird bei solchen über  $\frac{3}{4}$ “ breit, und entfernt sich von dem übrigen Schalentheile unter rechtem Winkel. Auf den Punkten saßen keine Röhren, gedrängt wie Haare. Besonders ausgezeichnet im Gouvern. Kaluga tab. 50 fig. 31, woran ich den Wirbelfortsatz der Bauchschale mit zwei tiefen Pöchern an der Spitze herausgearbeitet habe.

*Product. fimbriatus* Sw. 459 hat zwar keine Rückenfurche, doch weicht die Art der Punkte nicht bedeutend ab.

4) *Product. antiquatus* Tab. 49 Fig. 31 Sw. Tab. 317 Bergkalk. Führt uns zu denen mit Längsfalten, die aber auf dem Rücken und auf dem Schleppenrande häufig von ihrem geraden Wege abgelenkt werden. Schwache concentrische Runzeln in der Gegend des Leibes geben der Schale ein schwach gegittertes Aussehen (daher von Martin *semirecticulatus* genannt). Der Schleppenrand geht unter rechtem Winkel ab, auf ihm treten die Streifen weniger hervor, ja oft ist er ganz glatt. An den Enden des geraden Schloßrandes zweigt sich eine Art von Ohren ab, welche in der Fortsetzung der Schleppe liegen. Auf diesen Ohren finden die Schalen eine gegenseitige Stütze. Oftmals bekommt man concave Abdrücke von der Bauchschale, diese hätte man sich für besondere Species zu halten. Die Rückenschale hebt sich knieförmig empor, und unter dem Knie breitet sie sich wie ein Gewand aus. Röhren findet man nur selten, doch waren sie bei einzelnen vorhanden, gewöhnlich fällt aber ihr Mangel sichtbar auf, sie finden sich nicht, trotz des sorgfältigsten Suchens, und dennoch mögen sie längs der Schloßlinie versteckt liegen; auch manche Gegenden der Oberseite werden mit sehr langen abgebildet (Phillips, Geol. Yorksh. Tab. 7 Fig. 26). *Pr. Martini* Sw. 317 scheint nur sehr unwesentlich abzuweichen. Ebenso Münster's *Pr. polymorphus* von Trogenau bei Hof, wo er in ausgezeichnete Größe vorkommt. Die grauen Steinerne von Wise (Fig. 32) gewähren auch einen Blick in's Innere: man findet in der Mitte der Bauchschale einen Medianschnitt, Anzeichen der Lebereindrücke, und unter der weggebrochenen Schnabelspitze zwei Grübchen, worin die Fortsätze der Bauchschalenwirbel lagen. Nicht bloß der Formenreichthum, sondern ebenso fällt die ungeheure Verbreitung dieser merkwürdigen Muschel auf: von Irland und England geht sie nach Frankreich, durch Belgien nach Deutschland, und über Rußland nach Nordasien, denn die Ufer des Eismeeres und die Berge im Altai haben Exemplare geliefert. In Nordamerika wird sie an zahllosen Punkten genannt, selbst auf der Insel Quebaja im Titicacasee hat d'Orbigny Bergkalk mit unserer Muschel entdeckt.

## B. Mit gewölbtem Rücken (Dorsati).

5) *Product. giganteus* Sw. 320, schon von Martin im Kohlenkalk von Derbyshire gefunden. Oft von der Größe einer mäßigen Hirnschale. Der breite Schloßrand geht weit über die Schalen und endigt sich mit zwei, nach obenhin sehr aufgeblähten Hörnern. Der Rücken mächtig erhoben. Feine Streifen laufen mit weniger Regelmäßigkeit über die Schalen. Dort, wo die Erhöhungen der Spiralarne sich endigen, wird die Schale in dicke, unregelmäßige, herabhängende Falten producirt. Kann 1' breit werden. In Ruß-

land soll er für die untern Schichten des Kohlenkaltes bezeichnend sein, denn am Donez mit 500 Kohlenflüzen wird er in der Basis und Spirifer Mosquensis stets in der Höhe angegeben. Auch Davidson bildet von Derbyshire ein Exemplar von 11 Zoll Breite ab. Er war mit Röhrcben bedeckt, wie der kleinere Prod. longispinus tab. 50 fig. 30 Sw. 67. 1. Wo dieser lagert findet man dicke glänzende Borsten in großer Menge, die alle abgebrochener Röhren angehören.

6) *Product. latissimus* Sw. 330 Bergkalk. Zeigt ganz die gleiche Art von Faltung, wächst aber stärker in die Breite. Er hat keine Area, und darf nicht mit dem viel feiner gestreiften comoides verwechselt werden. Schleift man ihn an, so zeigt sich der Raum des Thieres dünner, als bei den übrigen Producten.

7) *Product. limaeformis* Buch (Prod. Tab. 1 Fig. 4—6) aus dem Bergkalk von Visé, des Waldaigebirges zc. Hat ein kurzes pectenartiges Schloß mit Ohren. Auf der Ohrgegend starke concentrische Runzeln mit feinen Röhren. Nach unten wird die Schale sehr breit und unregelmäßig. Die Streifen sind alle gleichmäßig fein, indem sich immer sehr regelmäßig neue dazwischen einsetzen. Pr. Cora Orb. Voyag. Amér. mer. tab. 5 fig. 8 von der Insel Patapatani im Titicacasee steht ihr sehr nahe, sie hat dieselben concentrischen Runzeln, reicht durch ganz Europa bis Spitzbergen und Kasir Kote in der Salzette von Bendjab.

8) *Product. proboscideus* Tab. 49 Fig. 34 Bern. aus dem Bergkalk von Visé. Die Schleppe der Rückenschale schließt sich zu einer langen runden Röhre, längs welcher die runzlichen Falten fortgehen. Zuweilen spaltet sich sogar die Röhre in zwei (Round. Anim. foss. Tab. 11 Fig. 4 g—h), das setzt eine außerordentliche Beweglichkeit des Mantels voraus. Die Bauchschale liegt wie ein flacher Deckel darauf. Dadurch entsteht eine keulensförmige Gestalt, welche Goldfuß (Petref. Germ. tab. 160 fig. 17) zu dem Namen Clavagella prisca verleitete. Die Röhre ist aber dennoch vielleicht nicht geschlossen, sondern die Schleppe bildet nur einen schlitzförmigen Fortsatz, wie das Rutorga an einem russischen Pr. genuinus (Kais. Russ. Mineral. Ges. 1844 Tab. 10 Fig. 1) so schön abbildet. Davidson beschreibt sie auch von Settle in Yorkshire.

9) *Product. comoides* Tab. 49 Fig. 33 Sw. Tab. 329, Buch Prod. Tab. 1 Fig. 1—3. Aus dem Bergkalk. Dem Habitus nach gleicht er latissimus, allein er hat feinere Streifen, und schon Sowerby zeichnet die breite Area namentlich der Rückenschale sehr deutlich. Diese Area erzeugt mit der Rückenfläche eine scharfe Kante, und gerade auf derselben treten feine Röhrcben heraus, viel feiner, als sie bei den andern Producten zu sein pflegen. Man hat ihn daher zum Fischer'schen Geschlecht *Chonetes* gestellt. Im Habitus gleicht er der Leptaena, denn das Loch zwischen den Wirbeln ist viel größer als bei Productus, und die Fortsätze der Bauchschalenwirbel treten weiter auseinander. Er wird über 5" breit. Die englischen beschrieb Davidson (Quart. Journ. 1854. 202), eine ganze Reihe kleiner mit Randröhrcben Hr. v. Semenov (Zeitschr. deutsh. geol. Ges. VI. 345) aus dem schlesischen Bergkalk.

10) *Product. pecten* Tab. 49 Fig. 35 Schloth. Petref. pag. 255, latus Buch Abhandl. Berl. Akad. 1828, Orthis striatella Dalman, aus den Geschieben des mittlern Uebergangsgebirges von Berlin, aber auch in Schweden, Rußland zc. Bildet eine kleine regelmäßige Halbellipse, deren



große Aze mit dem Schloßrande zusammenfällt. Feine dichotomirende Streifung, stark concave Bauchschale. Am Schloßrande stehen etwa zehn feine zierliche Röhren, die unmittelbar vom Niveau der Rückenschale ausgehen. Verneuil (Geol. Russ. Tab. 15 Fig. 10) bildet sie mit einer Aza ab. L. v. Buch nannte sie später nochmals *sarcinulatus* nach Hüpsch und Schlotheim, doch sind unter diesem Namen Orthisarten mit großer Aza und ohne Röhren verstanden worden. Sie war lange Gegenstand des Streites, da Buch ihr fälschlich die Tentaculiten pag. 476 zuschreiben wollte, in Folge dessen Deshayes die Röhren ganz läugnete.

11) St. Cassian, so bekannt durch die Mannigfaltigkeit seiner Muscheln, scheint auch einen aber ungewöhnlicher Weise glatten *Productus* Tab. 49 Fig. 36 zu haben, den Münster (Beiträge IV Tab. 6 Fig. 21) Pr. Leonhardi und Klipstein Pr. alpinus nennt. Bauchschale tief concav, Schnabel stark übergebogen, nicht die Spur einer Aza vorhanden. Schalenasymmetrie vollständig. Reinigt man die concave Schale sorgfältig und taucht sie in Salzsäure, so scheinen zwei zierliche Spiralarms durch (tab. 50 fig. 21), welche Frn. Süss (Jahrb. 1854 pag. 60) bestimmten, sie unter einem besondern Namen *Koninckina* an die Spitze einer kleinen Familie zu stellen.

### *Lingula* Em.

Eines der merkwürdigsten Geschlechter, weil es sich durch alle Zeiten hindurch so außerordentlich gleich geblieben ist. Schon lange kennt man die 1 $\frac{1}{2}$ “ lange und halb so breite *Lingula anatina* aus den seichtem Gewässern der Philippinen, woran Cuvier (Ann. du Muséum I Tab. 6) zuerst die Anatomie der Brachiopoden nachwies, die Owen (Palaeont. Soc. bei Davidson Brach.) erweiterte. Sie zeigen gewimperte Arme und heften sich mit einem langen hohlen Schlauch an Felsen. Die beiden flachen Schalen sind einander sehr gleich, und haben Aehnlichkeit mit einem Entenschnabel. Die Bauchschale mit einer oftmals dicken Medianleiste. Die Substanz der Schale glänzt stark, woran man die fossilen leicht erkennt. Merkwürdig ist der große Gehalt von Phosphorsaurer Kalkerde, welcher bis auf 86 pCt. steigt. Species wegen der allgemeinen Formähnlichkeit schwer bestimmbar.

Gleich in den untersten Sandsteinen (Potsdamsandstein), die in New-York Petrefakten führen, kommt eine *L. cuneata* in zahlloser Menge vor, wodurch das Gestein stellenweis eine blättrige Textur erhält. Ebenso ist die Sache in England. *L. quadrata* Eichw. aus den Baginatentalken von Neval steht den größten lebenden nicht nach, die Bauchschale hat eine dicke Medianleiste (Wiegmann's Archiv 1837 Tab. 3 Fig. 9), von hier setzt das Geschlecht ununterbrochen durch alle Formationen fort. Der Wellendolomit im Schwarzwald führt bereits eine, leichter findet man die kleine zierliche *L. tenuissima* Tab. 49 Fig. 37, keuperea Jahrb. 1834. 394, in den dolomitischen Mergeln über der Lettenkohle sehr verbreitet. Für diese petrefaktenarmen Schichten eine wahre Leitmuschel. *L. Kurri* Andler Jahrb. 1858. 644 liegt in den Ungulaten Geoden des Vias  $\alpha$  von Baihingen bei Stuttgart. *L. Beanii* hat man die Form des Braunen Jura genannt, welche in den Eisenerzen von Aalen über 1“ lang und halb so breit wird, bei Gundershofen, zwar kleiner, aber in ganzen Konglomeraten sich findet. *L. zeta* Jura pag. 796 im obersten Weißen Jura bei Ulm.

*Orbicula* nannte Cuvier die *Patella anomala*, welche um ganz Europa, besonders im Mittelmeer und der Ostsee lebt, und deren Thier mit zwei gewimperten Spiralarmlen schon Müller (Zool. dan. Tab. 5) beschreibt. Spätere Untersuchungen haben dann freilich gezeigt, daß ihre dicken Schalen sammt Thier zur *Crania* gehören. Daneben schöpfte Lamarck für die dünnchaligen einen besondern Namen *Discina*, ebenfalls mit Spiralarmlen und so zart, daß man durch den Mantel hindurch die innere Organisation wahrnimmt, wie H. Woodward an der *Discina lamellosa* von der Peruanischen Küste zeigte. Als nun Sowerby (Miner. Conch. tab. 506) solche dünnchaligen Formen zuerst fossil im Jura nachwies, griff er auf den Cuvierschen Namen *Orbicula* zurück, indem er die Lamarcksche *Discina* für Brut erklärte. Jahrzehnte ist man ihm gefolgt, und hatte *Discina* fast vergessen; jetzt will man umgekehrt wieder den Namen *Orbicula* streichen. Oberchale ist schüsselförmig mit kreisförmigen Anwachsstreifen um den Wirbel, Unterschale flach kreisförmig mit einem Medianspalt, durch welchen der Heftmuskel tritt. Die fossilen Schalen sehen gerade so fein, spröde und glänzend, als bei *Vingula* aus, woran man die kleinsten Bruchstücke erkennt, und leicht von Patellen unterscheidet. Schon aus den Unguliten sandsteinen, welche unter den Baginatentalken bei Petersburg liegen, führt Verneuil eine *Orb. reversa* an, welche nach Eichwald die junge von *Orb. elliptica* tab. 50 fig. 16 Kutorga aus dem Kalkstein zu sein scheint. Hier ist umgekehrt die geschlitzte Bauchklappe viel convexer, als die minder gewölbte Rückenschale. Aber der Schütz läuft deutlich von der Spitze herab. Dasselbe wiederholt sich bei der *Orb. Forbesii* Dav. Mem. Geol. Surv. II. 1 pag. 371 aus dem Doblekalk. Kutorga nannte sie daher später *Schizotreta*, Orbigny *Orbiculoidea*. Dagegen hat *Orbicula terminalis* tab. 50 fig. 29 Hall Palaeont. I. 100 aus dem Trentontalk von NewYork eine flache Unterschale mit breitem Schütz, durch ihre äußern Sculpturen und dickere Schale scheint sie schon zu den Unguliten hinüber zu spielen, doch soll die Schale noch auffallend dünn bleiben, Scharpe nannte sie daher *Trematis*, Orbigny *Orbiceella*. Eine *Discina grandis* über 2 Zoll breit bildet Hall aus dem Oriskanssandstein im Devon ab, Dünnchaligkeit und Spalt stimmt schon vollständig mit lebenden, wie die *Orbicula rugata* Tab. 49 Fig. 40 Murch. aus der Eifel. Es ist eine Unterschale, deren äußere Kreise sich vollkommen schließen, während die innern durch den Spalt unterbrochen sind, welcher letzterer übrigens nur in seiner vordern Hälfte durch die Schale dringt. In den Wellendolomiten des Schwarzwalds fand H. v. Alberti eine Species auf *Plagiostoma lineatum*. Sie gleicht der im Hauptmuskelkalk vollkommen (Tab. 49 Fig. 38 u. 39), die schon Schlotheim als *Patellites discoides* Nachtr. 32. 3 aus dem Thüringer Muschelkalk gut abgebildet hat. Gewöhnlich familienweis von allen Altersgrößen bei einander. Die Unterschale hat einen Spalt. *Orbicula papyracea* Tab. 49 Fig. 41 gehört dem Posidonienchiefer (Jura pag. 257). Man findet zwar immer nur die zartchaligen schwarzen Oberchalen, doch kann man an der richtigen Deutung kaum zweifeln, denn ächte Patellen, wie Goldfuß und Römer annehmen, haben niemals den starken Firnißglanz. *Orbicula reflexa* Tab. 49 Fig. 42 u. 43 Sw., aus der Oberregion des Braunen Jura  $\alpha$ , gewöhnlich auf Gervillien sitzend, in Schwaben und bei Gundershofen. Diese lehrte Sowerby Min. Conch. 506. 1 zuerst aus dem Maunschiefer von Whilby kennen, und noch heute ist sie wohl eine der ver-

breitetsten. Junge und Alte sitzen gewöhnlich neben einander. Sie gleichen, wie alle, einer glatten, flachen, dünnchaligen Kappe. Freilich ist es nicht möglich alle zu scheiden, wenn uns das sichere Lager unbekannt ist. Eine kleine im Coralline Crag von Suttin soll nach Davidson mit obiger Orb. lamellosa stimmen.

### *Crania*, Todtenkopfmuschel.

Längst kennt man die fossilen aus der obern Kreide von Schonen unter dem Namen Brattenburger Pfennige (*Nummulus Brattenburgensis* Stobäus 1732), bis endlich Rezius (Verh. Naturforscher II. 1781) lebende aus Ostindien und dem Mittelmeer beschrieb. Ihre Unterschalen wachsen in der Jugend auf Felsen mehr oder weniger fest, doch scheinen auch einige ganz frei zu sein. Schloßzähne nicht vorhanden, dagegen vier tiefe Muskeleindrücke, von denen die obern beiden den Augen, die untern hart aneinandertretenden dem Maule einer Maste entsprechen. Letztere werden öfter unter einander noch durch einen schmalen Fortsatz (Rostellum) geschieden. Die Oberschale hat ebenfalls vier Muskeleindrücke, in der Mitte aber einen V-förmigen zur Schloßlinie geöffneten erhabenen Fortsatz, dem Gerüste der Bauchschale bei Terebrateln entsprechend. Wirbel liegt stark der Mitte zu. Gefingerte Eindrücke, auf der Unterschale deutlicher als auf der obern, bezeichnen die Befestigungslinien des Mantels. Die Structur der dicken Schalen ist häufig auffallend porös, man könnte sagen, schwammig, insonders an den aufgequollenen Rändern. Hönninghaus (Beitrag zur Monographie der Gattung *Crania*) lieferte einen vortrefflichen Anhaltspunkt.

*Crania Brattenburgensis* Tab. 51 Fig. 1 Stobäus, nummulus Lmf., tuberculata Nilf. aus der obern Kreideformation von Schonen. Man kennt meist nur die Unterschalen von rundlichem oder mehr länglichem Umriß, ohne Rostellum. Die Anwachsstelle bezeichnet ein runder Fleck in der Wirbelgegend, daselbst kann man von Außen an drei Punkten die Muskeleindrücke wahrnehmen, weil dieselben schief die Schale durchbohren. Der punktirte Rand etwas aufgequollen. *Crania nodulosa* Tab. 51 Fig. 2 Hön. aus der obersten Kreide von Mastricht, zeigt uns die Oberschale in ihrer Normalform: ein ausgezeichnet hoher V-förmiger Fortsatz erhebt sich in der Mitte mit zwei kleinen tiefen Muskeleindrücken auf der Oberseite. Bei der Oberschale von *Cran. Parisiensis* Tab. 51 Fig. 3 Defr. theilt sich der Fortsatz häufig in drei Stücke, wovon die äußern den Muskeleindrücken angehören. Die untere fest aufgewachsene hat dagegen ein Mastengesicht. Weiße Kreide von Mendon *Cran. striata* Tab. 51 Fig. 4 Defr., Ignabergensis Rez., aus der weißen Kreide, hat auf der Unterschale ein ausgezeichnetes Rostellum, neben welchem die kleinen untern Muskeleindrücke sitzen. Außen feine Radialrippen. Der Ansatzpunkt am Anfange des Wirbels wird undeutlich. Hat man wenig Material, so kommt man über die Deutung der Ober- und Unterschale in Verlegenheit, die Oberschale ist zwar etwas höher, das Rostellum stark abgestumpft, doch wird das durch die Erhaltungsweise verwischt. Bei *Cran. costata* Tab. 51 Fig. 5 Hönigh. mit stärkeren Rippen findet man häufig gar keinen Anwachs punkt, und auch die Schalen treten fast in's Gleichgewicht. Weiße Kreide. Im Jura werden Crania schon viel seltener und zweifelhafter, doch bildet Goldfuß (Petref. Germ. Tab. 163 Fig. 3—7) aus dem obern Weißen

Jura von Streitberg in Franken mehrere Oberschalen ab, die wenigstens die V-förmige Leiste haben, sie sind meist nur 2'''—3''' lang. Dieselben erinnern zwar mehrfach an *Siphonaria* pag. 529, doch werden sie jetzt allgemein, und wahrscheinlich mit größerem Recht, zur achten Crania gestellt, sowohl *irregularis* im Hils, als *corallina* im Coralrag. Vielleicht gehört dann *Crania velata* tab. 50 fig. 26 Jura pag. 749 aus Weißem s im Dertlinger Thale bei Ulm dazu, sie ist flach, hat ein ausgezeichnetes rostrum, am geraden Schlosse einen kleinen Ausschnitt, und undeutlich gefingerte Mantel-eindrücke. Unterschalen sind überhaupt seltener. Zwar wird davon eine *Cr. porosa* Tab. 51 Fig. 6 Goldfuß 163. 8 erwähnt, man findet sie ziemlich häufig auf Schwämmen im Weissen Jura  $\gamma$ , ihre Ränder sind dick aufgeworfen, stark porös, wie die Schwämme selbst; aber von vier Muskeleindrücken, wie sie Goldfuß zeichnet, habe ich mich nicht überzeugen können, sie scheinen mir daher immer noch problematisch. Während die Deckelschalen von *Cran. suevica* Jura 639 daselbst außer Zweifel sind. Nicht bloß im Eifeler Uebergangsgebirge glauben Hünninghaus und Goldfuß mehrere Species gefunden zu haben, sondern Verneuil behauptet sogar, daß Eichwald's *Orbicula antiquissima* tab. 50 fig. 28 aus den Baginatentalken von Petersburg eine Crania sei, die McCoy in eine *Pseudocrania* umtaufte. Und in der That hat die gestreifte *Ps. depressa* tab. 50 fig. 15 Eichwald *Leth. rossica* I. 906 von Reval sowohl von der Ober- als von der Innenseite schon große Aehnlichkeit mit dem lebenden Geschlecht. Bei jener schwach granulirten *antiquissima* zeigt die kräftige Unterschale in der Mitte eine flache Vertiefung, an dem erhabenen Wirbel der Oberschale meint man dagegen zuweilen einen kleinen Schlitze wahrzunehmen.

#### *Thecidea* Desf.

Auch *Thecidium* (*Styx* Behältniß) geschrieben, gehört wie *Crania* vorzugsweise der Kreideformation an, doch kommt sie auch noch lebend in warmen Meeren (*Th. mediterranea*) auf Korallen vor. Die Schnabelschale hat eine große Area mit verwachsenem Deltaloch, im Grunde dieses Schnabels eine hohe Medianleiste mit zwei Nebenlamellen, die eine kurze Mulde im Schnabel längs des verwachsenen Deltalochs erzeugen. Sie tragen zwei scharfe lange stark gebogene Zähne, die in zwei tiefe Gruben zu den Seiten des producirten Bauchschalenwirbels fassen. Auf der Innenseite der Bauchschale hebt sich eine gefingerte Fläche hoch empor, wodurch eine Mediankante und darunter ein hohler Raum entsteht, ein Loch über dem Wirbel führt zu demselben. Bei vollständigen Exemplaren wird das Loch noch durch eine vertikale Querleiste beengt, die aber gewöhnlich wegbricht. *Thec. digitata* Tab. 51 Fig. 7 u. 8 Goldf. Petr. Germ. 161. 6 aus dem untern Grünlande von Frohnhausen bei Essen an der Ruhr ist die größte bekannte. Ihre Rückenschale schwammig porös. An dem Bauchschalengerüst Fig. 7 b kann man zweierlei Leistenzeichnungen wohl unterscheiden: die eine geht vom Rande aus, zu ihr gehört die Median- und Querleiste, sie erzeugt die fingerförmigen Furchen; die andere windet sich regelmäßig in diesen fort, ihre beiden Seiten reichen sich an einem Punkte zwischen Median- und Querleiste die Hand. Aber nur wenige Exemplare finden sich in dieser Beziehung vollständig. Die ähnliche *Th. hieroglyphica* Desf. von Maastricht hat einen etwas weniger complicirten

Bau. Bei *Th. radiata* tab. 50 fig. 22 von Cely ist die Medianleiste etwas krummer und gekörnt, doch gehen davon ziemlich regelmäßig vier Strahlen nach jeder Spitze ab. Dagegen hat *S. Sues*s (Eisb. Wien. Ab. XI. 991) den wundervollen Bau der *Th. vermicularis* Schloth. (*hippocrepis* Goldf.) von dort in prachtvollen Figuren nachgewiesen, obgleich sie gewöhnlich viel einfacher erscheinen, da die erhöhten Kalkwülste abbrechen. *Th. tetragona* Tab. 51 Fig. 9 und 10 aus dem Silsconglomerat vom Kautenberge läßt die Stelle des Deltalochs nicht mehr erkennen, hat aber eine stark gefingerte Bauchschale. Goldfuß bildet eine kaum 1<sup>''</sup> große aus dem Weißen Jura von Streitberg ab. *Th. cristagalli* tab. 50 fig. 16 Jura pag. 427 geht in den mittlern Braunen Jura hinab, ihre kleinen Unterschalen mit großer Area kleben öfter auf Muscheln, zwei Schloßzähne, Spuren einer Mittelkeiste und eines Medianschleifes meint man zu sehen. Die Schale am Rande nach Art der Cranien verdickt. Auch von Dundry in England beschreibt Moore mehrere. Zahlreich und vortrefflich erhalten ist dagegen *Th. sinuata* tab. 50 fig. 23—25 Deslongch. aus dem obern Lias von May. Außerlich fig. 23 gleicht sie einer kleinen angewachsenen Gryphaea mit eingesenktem Rücken, dessen Anwachsstelle sich nicht selten auf der Deckelschale deutlich ausprägt; innerlich fig. 24 treten an der aufgewachsenen Rückenschale zwei Zähne markirt hervor, und an eine kräftige Medianleiste heften sich in der Wirbelregion Spuren von Horizontallamellen. Am zierlichsten und häufigsten kommt die deckelartige Bauchschale fig. 25 vor, ein langer Schnabel am Schloß diente offenbar zum Ansatze des Oeffnungsmuskels, am Grunde daneben sind Spuren für die Zahngruben; die kräftige Medianleiste theilt den Raum in zwei Schleifen, welche Kalkwülste mit mäandrischen Windungen erfüllten. Nur unter den Wirbeln blieb ein hohler Raum. Derselbe wird aber noch bei wohl erhaltenen Exemplaren fig. 25 b durch eine Querleiste beengt, welche die Wirbelspitze von der Medianleiste trennt. *Th. Mayalis* von dort ist breiter, größer und Orthidartiger. Nach Davidson soll sogar Klipstein's Spirifer bidorsatus von St. Cassian zu den Thecibeen gehören, und Laube führt noch mehrere an. *Amphiclima* Laube von dort soll einen Uebergang zur *Leptaena* bilden. *Th. testudinaria* Tab. 51 Fig. 11 u. 12 Michel. liegt dagegen im mittlern Tertiärgebirge der Superga bei Turin. Sie hat die Medianleiste, aber jederseits nur noch einen Finger. Der Schnabel wird dagegen bei einzelnen ganz trichterförmig. Sie weicht von der lebenden *Th. mediterranea* kaum ab. Dasselbe gilt auch von der *Th. Latdorfense* aus dem untern Oligocen von Latdorf bei Bernburg, und von *Th. Adamsi* auf Malta.

*Argyope* tab. 50 fig. 9 nannte Deslongchamps 1842 eine kleine Muschel, die unter den lebenden Ähnlichkeit mit *Orthis* hat, wegen der doppelten Area und des großen offenen Loches zwischen den Wirbeln. Aber innen gewahrt man gefingerte Rippen nach Art der Thecibeen. Eine winzige *A. cistellula* Wood lebt an den englischen Küsten und liegt im Crag. Größer ist die Mittelmeerische *A. detruncata* Linné, welche ähnlich im Tegel fig. 9 und der Subappenninenformation fig. 8 liegt. Außerlich könnte sie leicht für Spirifer gehalten werden, aber öffnet man sie, so treten in der Rückenschale fig. 8 a neben der Medianleiste zahlreiche Radialrippen auf, und auf der Bauchschale fig. 8 b stehen drei hohe Leisten hervor. Kleiner aber ähnlich ist in der weißen Kreide *A. decemcostata* tab. 50 fig. 4 Röm., die klastende

Area bleibt das Hauptkennzeichen. Moore's Zellania aus dem Englischen Lias soll ein Mittelglied zwischen Arghope und Thecidea sein. Dagegen ist Thecidea prisca Goldf. von Boucharde zu einem Subgenus

*Davidsonia Verneuilii* tab. 50 fig. 20 (Epoch. Nat. pag. 328) erhoben.

Im devonischen Kalk der Eifel nicht häufig. Die Unterschale ist ganz nach Art der Thecideen festgewachsen, auch die Area bleibt ähnlich. Zwei callose Hügel neben der flachen Medianleiste hält man gern für Ausdrücke von Spiralarmen, doch läßt sich die spirale Figur nicht sicher verfolgen. Es sind mehr Thecideenartige Schlingen. Auch die Zähne greifen in gleicher Weise ein.

*Calceola* Tab. 51 Fig. 13 u. 14. Diese schon den ältern Petrefakologen wohl bekannte Muschel, welche sich zu Millionen in den Kalken der Eifel findet, aber auch als Steinkern dem Grauwackengebirge am Rhein tab. 50 fig. 32 nicht fehlt, hat eine Schnabelschale, die einer Schuhspitze nicht unähnlich sieht. Ihre Sohle mit Längsstreifen gleicht der Area eines cuspidaten Spirifer, nur ist die Stelle des Deltalochs bloß durch eine Medianlinie vertreten. Die Schloßlinie hat Kerbungen und ein medianes Knötchen, welches einer Grube unter dem Bauchschalenwirbel entspricht. Auf dem Innern der Bauchschale erhebt sich außerdem eine dicke Medianleiste, und auf den Flügeln unterhalb der Schloßlinie jederseits eine Reihe von Zahnlamellen, deren Zahl bei den einzelnen Individuen sehr variiert. Seine paarige Radialstreifen mit Knötchen besetzt tapeziren das ganze Innere. Diese zierlichen Streifungen verdicken sich an ihren Enden zu Kerbungen. Aus den vielen Varietäten der Eifeler Kalk hat man nur eine Species *C. sandalina* zu machen gewagt. Sie kommt auch in Devonshire vor. Lange galt sie als ausschließliche Leitmuschel, bis sie endlich auch auf Gothland von Angelin und Selmerfen gefunden wurde. Dagegen gehört die vierseitige *C. pyramidalis* Girard (Jahrb. 1842. 232) zu den Korallen (Arch. Mus. V. 404).

*Unguliten* spielen in den ältesten petrefaktenführenden Schichten der Umgegend von Petersburg eine Hauptrolle, und gehören insofern zu den ersten Geschöpfen der Erde. Ihre Schalen sehen außen wie lackirt aus, gerade wie bei der eben so alten *Lingula* und *Orbicula*. Kutorga (Abhandl. Kais. Russ. Mineral. Gesch. 1847 pag. 520) hat sie monographisch behandelt, und ihre merkwürdige Mannigfaltigkeit nachgewiesen. Eine darunter, *Acrotreta subconica* Tab. 51 Fig. 15, gleicht schon einer kleinen *Calceola* durch ihre hohe Area, ist aber an der äußersten Spitze durchbrochen. *Siphonotreta* Tab. 51 Fig. 17 hat die Form einer *Orbicula*, deren Wirbelspitze dem Schloßrande sich stark nähert, aber an der Spitze mit einem Loch, das nach innen sich in einer kräftigen Röhre verfolgen läßt. Bei *Siph. unguiculata* tab. 50 fig. 18 sind die Schalen zierlich punktirt; an *Siph. verrucosa* tab. 50 fig. 19 brechen dagegen zwischen den Punkten zahlreiche Röhren durch, die sich im Kalkschlamme noch deutlich verfolgen lassen, aber beim Puzen leicht abbrechen. Bei beiden Species ragt die durchbohrte Schale an der einfachen Schloßlinie zwar weiter vor, aber auch die kleinere undurchbohrte hat unter dem Wirbel fig. 19 b eine ähnliche wenn auch minder freie Area, so daß unter den Wirbeln eine Art Kappe entsteht. Ihre Schale ist überdies dicker und mit lauter hohlen Röhren besetzt. Darunter findet sich sogar eine Species, *Siph. tentorium* Tab. 51 Fig. 18, welche einer freisrunden *Fissurella* gleicht, und nur in ihrem Zusammenhange richtig erkannt werden konnte. Endlich *Ungulites* Pand., *Obolus* Eichw., *Aulonotreta* Kut. Seine

äußere Schale radial gestreift, statt des Loches und Kappenraumes auf der Schloßfläche eine Rinne, darunter ein dickes Kofellum, und in der Mitte ein herzförmiger Eindruck, vier tiefe Muskeleindrücke treten deutlich hervor. So wurde sie zuerst in Wiegmann's Archiv 1837 Tab. 3 Fig. 7 u. 8 abgebildet. Die Bauchschale tab. 50 fig. 27 scheidet in der Wirbelgegend mit schön gerundeter Linie ab, hat aber auch vier Muskeleindrücke, aber keine Medianleiste. Ung. Apollinis Tab. 51 Fig. 19 u. 20 nennt man die Hauptspecies, welche in ungeheuren Mengen den ältesten aller Sandsteine bei Petersburg durchzieht. Neuerlich wird er auch in der Primordialsauna Amerika's erwähnt. Logan (Geology of Canada 230) nennt aus der Quebeckgruppe von Canada eine Obolella. Hier am Schluß der Brachiopoden mag man auch das im Weißen Jura  $\gamma$  häufig gefundene Problematicum tab. 69 fig. 45 vergleichen, was wegen seiner späthigen Textur an Schinodermen erinnert, Jura pag. 661.

### Sechste Ordnung:

#### Conchifera. Muschelthiere.

Sie bilden die ungeheure Schaar unsymmetrischer Zweischaler, welche in den heutigen Meeren ihre größte Entwicklung erreicht haben, aber schon in ältester Zeit wenigstens sparsam vertreten waren. Vieles von den fossilen weicht zwar wesentlich von den lebenden ab, doch findet im Allgemeinen in den Geschlechtern größere Uebereinstimmung Statt, als sich das von Cephalopoden und Brachiopoden sagen ließ.

Kumpf von einem zweilappigen Mantel umschlossen, welcher sich an die zwei Schalen anschmiegt. Zwischen Mantel und Kumpf hängen die gefäßreichen Kiemenblätter (Lamellibranchia) herab, und zwischen den Kiemenblättern in der Medianlinie findet sich ein beilförmiger Fuß (Pelecypoda Beilfüßer), welcher sich nach vorn erstreckt; nach hinten dagegen gehen zwei Röhren oder Lücher, von denen die obere dem After angehört, die untere dagegen das Athemloch zum Aus- und Eintritt des Wassers bildet. Das Thier befestigt sich durch Muskeln an der Schale, welche auf der Innenseite Eindrücke hinterlassen.

Die Schalen sind durch ein horniges Ligament zusammengehalten, welches sich zwischen oder äußerlich hinter den Wirbeln findet. Dieser Ligamentraum (Area, Vulva) zeichnet sich öfter vor seiner Umgebung aus. Die Wirbelspitze, um welche die Anwachsstreifen concentrisch gehen, sieht nach vorn, und vor ihr findet sich nicht selten auch ein besonderer ausgezeichneteter Fleck (Lunula). Innen unter den Wirbeln liegt das Schloß mit Zähnen und Gruben, die gegenseitig ineinander greifen. In ihrer vollkommensten Gestalt bilden die Muskeleindrücke von der Schloßgegend vorn nach unten herum bis zur Schloßgegend hinten zurück ein fortlaufendes Band, in welchem vorn und hinten sich eine breitere runde Stelle hervorhebt, wo die großen Muskeln saßen, welche die Schalen schließen, während das schmale Band zur Befestigung des Mantelrandes diente (Manteleindruck).

Die Stellung der Schalen nimmt man so, daß der Wirbel nach oben vorn liegt, dadurch ist links und rechts, oben und unten, vorn und hinten gegeben. So gedreht, liegt der Wirbel gewöhnlich etwas nach vorn, das

Ligament nach hinten. Bei Thieren mit langen Röhren macht der Mantelmuskel hinten eine tiefe parabolische Bucht (Manteleinschlag). Diese haben in der Regel eine aufrechte Stellung im Schlamm (Orthoconchae), im Gegensatz zu den auf einer Seite liegenden (Pleuroconchae). Der Lebensweise nach unterscheiden sich die Thiere außerordentlich, im Allgemeinen sind sie jedoch träge, viele gar keiner oder doch nur unbedeutender Ortsbewegung fähig. Lamarck theilte sie in zwei große Unterordnungen:

### *Monomyarii* und *Dimyarii*.

#### A. *Monomyarii* (Einmuskeler).

Die Schalen haben nur einen Muskeleindruck auf der Afterseite (den hinten), und nehmen eine liegende Stellung ein (Pleuroconchae). Man spricht daher auch von einer Unter- und Oberschale. Der Muskel auf der Mundseite ist zwar auch vorhanden, aber sehr klein. Die Athmungsrohre fehlt (Asiphonidae).

#### Erste Familie.

*Ostracea*, Aустern. Mantel ringsum offen, Fuß nur klein: ohne Ortsbewegung. Die Schalen unregelmäßig blätterig haben außer dem Muskeleindruck die Spur von einem Manteleindrucke. Die größere und tiefere Unterschale, nach der Lage des Thieres die linke (bei Goldfuß, Bronn und ältern rechte), wächst häufig auf fremden Gegenständen ganz fest, verdickt sich außerordentlich; die kleinere Oberschale (rechte) bleibt dagegen frei, liegt wie ein Deckel auf der untern, nimmt jedoch alle Eindrücke der Unterschale an. Hestete sich daher eine solche Muschel z. B. auf einen Ammoniten, so nimmt die Oberschale die Zeichnung desselben so deutlich an, daß man darnach noch die Species des fremden Körpers bestimmen kann. Aустern leben in Bänken an den schlammigen Ufern des salzigen Oceans. Schon in der Ostsee sterben sie. Die Mutter legt wohl 60,000 Eier. Sobald das Junge die Schale durchbrochen hat, schwimmt es mittelst Wimpern frei herum, und setzt sich dann erst an passendem Orte fest. Unter den fossilen zeichnen sich besonders drei Formen aus:

#### *Ostrea*, *Gryphaea*, *Exogyra*.

Die Unterschale von *Ostrea* bleibt mehr flach, und hat eine stärkere Ansatzfläche; von *Gryphaea* wird sie tief concav, und die Ansatzfläche trifft nur die Wirbelspitze; von *Exogyra* winden sich die Wirbel schnirkelförmig nach vorn.

*Ostrea*. Die flache Schale wächst mit einem großen Theile der Wirbelgegend fest. Das Ligament liegt zwischen den Wirbeln in Furchen, der Grad des Deffnens hängt daher von der Entfernung der Wirbel untereinander ab. Die Schale breitet sich ein wenig wie alle Muscheln nach hinten aus (nach alter Ansicht nach vorn). Der hufeisenförmige Muskeleindruck liegt dem hintern Rande etwas näher als dem vordern. Es gibt glatte und gefaltete. Aустern fehlen dem ältern Gebirge fast gänzlich: im untern Bergthale von



Vifé fand Roninck Ost. nobilissima, die schon der lebenden edulis gleichen soll; eine kleinere im russischen Zechstein nannte Bernenil O. matercula. Selbst im Muschelfalke, Vias und untern Braunen Jura sind sie noch ärmlich, erst höher bekommen sie Bedeutung.

Unter den gefalteten und starkgestreiften kommt *O. difformis* Schl. Nachträge Tab. 36 Fig. 1 ausgezeichnet ziemlich häufig im Hauptmuschelfalke vor. Sie hat eine große Ansatzfläche, und rohe, mehr oder weniger große Rippen, bleibt flach. *O. spondyloides* Schl. Nachträge Tab. 36 Fig. 1 a, ebenfalls im Muschelfalke, hat feinere schuppige Rippen, unter denen sich einzelne wie bei Spondylus durch Größe auszeichnen. Sie wird an 4" lang und breit, und geht einerseits in allen Spielarten zur *difformis* über, andererseits tritt sie dem wirklichen Spondylus nahe. Daher nannte sie Goldfuß geradezu Spondylus comtus. In der Oberregion des Vias  $\alpha$  kommt *O. arietis* Jura pag. 85, die gewissen Abänderungen von *difformis* noch zum verwechseln gleicht, ziemlich oft wenn auch vereinzelt vor. Die schönste unter allen gefalteten bleibt aber die *O. cristagalli* Tab. 51 Fig. 27 Schl., Marshii Sw. 48, flabelloides Ymk., aus Braunem Jura  $\delta$ . Schlothheim verglich sie mit der indischen Hahnenkammauster, allein unsere fossile ist viel kräftiger gebaut. Die jungen Exemplare kleben mit ihrer ganzen Unterschale auf, und dann können die Kammsalten auf der Oberchale sich nicht entwickeln, das findet oft noch statt, wenn die Muschel bereits über 3" Länge erreicht hat, die Oberfläche der Deckelschale gibt in diesen Fällen ein treues Abbild von der Unterlage (*tuberosa*, *crenata* etc. sind solche junge). Ich habe handgroße Exemplare, die auf Ammonites Humphriesianus gelagert, auf der Deckelschale dem ganzen Umfange nach das deutliche Abbild davon geben. Sobald aber der Rand frei wird, so treten die scharfen Falten auf, die an der Stirn einem Dachgiebel gleichen. Exemplare von mehr als 4" Länge und Breite gehören zu den gewöhnlichen, und diese erreichen an der Stirn nicht selten eine Höhe von 3" mit wunderbarer Pracht der Anwachsstreifen. Was würde der alte Chemnitz zu solchen Exemplaren sagen, wenn er schon von seinen dünnchaligen indischen meint: „man könne sie niemals ohne Bewunderung ansehen, ihr Anblick bringe selbst solche Leute zum Erstaunen, welche bei andern Conchylien äußerst gleichgültig und kalt sinnig blieben.“ Bei Nattheim kommt ein dünnchaliger kleinerer Hahnenkamm vor, *O. pulligera* Goldf. 72. 11, der den lebenden Varietäten schon viel näher tritt. *O. diluviana* Linn. Goldf. 75. 4 aus dem Grünfande von Essen hat feinere Falten, ist aber vielfach mit der jurassischen verwechselt worden. *O. rastellata* Schl. (*rastellus* Karst), *colubrina* Goldf. 74. 5 verfiesselt von Nattheim. Sie hat viele Namen bekommen. Die ausgezeichneten bilden eine halbelliptische Krümmung von 4" Länge, und nur 7" Breite. Oben haben sie eine schmale ebene Vielsfläche, von deren Rändern die Falten senkrecht abfallen. Beide Schalen sind einander fast völlig gleich, denn nur in der Wirbelgegend zeigen sie eine kleine Anwachsfläche, daraus sieht man aber, daß sie sich nach hinten krümmen, wornach man leicht die Ober- und Unterschale bestimmen kann. Die Schalen werden oft außerordentlich dick, weil die Zahl der Lamellen mit dem Alter immer zunimmt. So kommen Stücke vor, die bei Zoll Breite über 1½" Dicke zeigen. Diese halbmondbörmige Auster bildet wieder den Ausgangspunkt für unzählige Modificationen, die man nicht alle bestimmen kann, und die besonders in der Kreideformation das Maximum

ihrer Entwicklung erreichen. Eine der letzten ist die zierliche *O. wrogalli* Tab. 51 Fig. 24 Schl., larva Lmt., von Maastricht. Sie bleibt zwar halbmondförmig gebogen, allein die Zähne der dünnen, aber doch stark geschuppten Schalen runden sich vollkommen. Unsere Unterschale hat nur an der äußersten Spitze eine kleine Ansatzstelle. *O. flabelliformis* Niff. Petr. Suec. 6. 4, sulcatus Blumenbach Arch. tell. I. 3, semiplana Sw. 489. 3, aus der obern Kreideformation, nimmt wieder eine flache rundliche Form an, selten über 2" im Durchmesser. Rings am Rande rundliche Falten. Häufig bildet ein dünner Holz- oder Wurzelstab die Unterlage. Das gibt ihr eine auffallende Aehnlichkeit mit der lebenden *O. folium* (das Lorbeerblatt Chemnitz Conch. Fig. 662—666), welche in den Tropen sich an die Reiser der Mangelfsträucher (Rhizophoren) setzt, und dieselben in ganz gleicher Weise umfaßt. Wenn man bedenkt wie schwer es wird, sich über die Gleichheit der Species bei Austern zu entscheiden, so müssen solche Eigenschaften von doppeltem Gewicht sein.

*Ostrea costata* Tab. 51 Fig. 21—23 Sw. 488. 3, Knorrii Volk, häufig im Braunen Jura ♂ und ♀. Nur eine kleine Muschel, die man am schönsten in der Parkinsonschicht findet, sie krümmt sich ziemlich stark nach hinten. Unterschale sehr tief mit feinen häufig dichotomirenden Streifen; Oberschale flach, der Ansatzpunkt pflegt aber darauf sich vortrefflich abzubilden, so zeigt Fig. 23 an der Spitze die Zeichnung eines kleinen Turbo, auf der größern Schale Fig. 21 sieht man sogar die deutlichen Umgänge und Rippen eines Ammonites Parkinsoni. Es kommen übrigens Varietäten vor, deren Unterschale ganz glatt bleibt.

Unter den glatten findet sich gleich im Muschellalk eine kleine *Ostr. sessilis* Schl., die kaum Zoll groß mit ihrer ganzen Unterfläche heerdenweis auf andern Muscheln auflebt. Aehnliche Sachen findet man noch in vielen Schichten der spätern Formationen wieder. Es ist aber meist Brut, mit deren Bestimmung man sehr vorsichtig zu Werke zu gehen hat. Gleich in den untersten Liassbänken liegt *Ostr. irregularis* Tab. 51 Fig. 25 Goldf. 79. 5, dickschalig, viele haben eine starke Ansatzfläche, wo diese aufhört hebt sich die Schale hoch empor, das erinnert auffallend an Gryphäen, um so mehr, da mit der wohlgebildetsten *Gr. arcuata*, *cymbium*, *calceola* etc. stets einzelne wenn auch seltene Exemplare vorkommen, die ganz das gleiche Aussehen haben. Am Sperlingsberge bei Halberstadt liegt eine längliche dünnschalige (*O. sublamellosa* Dkr.), auch unter diesen kommt die Form der *irregularis* zerstreut vor, so daß *sublamellosa* ebenfalls hierher gezogen werden muß. Es sind das lokale Veränderungen, die sich je nach besonderer Vertiklichkeit wohl erklären lassen. *Ostr. acuminata* Tab. 51 Fig. 26 Sw. 135. 2 wird gewöhnlich als Leitmuschel der Walkerverde unter dem Greatoolithe angesehen. Sie findet sich nur da, wo sich diese Dolithe entwickelt haben, also in Schwaben nicht. Glatt, länglich, schmal und sichelförmig nach hinten gekrümmt. *Ostr. edulisformis* Schl., *explanata* Goldf. 80. 5, im Braunen Jura ♂ stete Begleiterin der *crisagalli*, die sie an Größe noch übertrifft, flach, glattschalig, breitlich. Bei der Bestimmung dieser großen glatten Species kommt es hauptsächlich auf die Form des Thieres an, welche man aus den Umrißen der glatten innersten Lamellen noch leicht erkennt. *Ostr. deltoidea* Sw. 148 aus dem Kimmeridge-Thon, besonders in der Normandie, gleicht ihr zwar sehr, allein das Thier verengt sich am Schlosse

mehr, wodurch ein  $\Delta$ förmiger Umriß entsteht. In Schwaben kennt man sie nicht. *Ostr. Roemeri* Flözgeb. Würt. pag. 434 findet man nicht selten im mittlern Weißen Jura. Die glatte Schale hat einen länglichen oder runden Umriß, sitzt mit ihrer flachen Unterschale ganz auf fremden Körpern auf, selbst bei Exemplaren von 4" Länge. Darüber wölbt sich die Oberschale dann flach empor. Die längliche Schloßrinne spricht durchaus für eine Auster. Im Tertiärgebirge will ich nur zwei auszeichnen: die eine *Ostrea callifera* Lmf. kommt besonders schön im Mainzer Becken vor, wo sie Collini schon beschreibt, fehlt aber auch andern Gegenden nicht. Sie soll der Atlantischen *hippopus* Lmf. dermaßen gleichen, daß sie viel damit verwechselt worden ist. Ihre Form ist rundlich, der Muskeleindruck gleicht einem Pferdehuf, der wie bei allen Austern mit dem Alter vom Wirbel wegrückt. Die Unterschale wächst ungeheuer in die Dicke. Ich habe ein Exemplar vor mir von 6 $\frac{1}{4}$ " Länge, 5 $\frac{3}{4}$ " Breite, und am stärksten Ende reichlich 3" dick, und diese ganze Mächtigkeit besteht aus lauter übereinander geschichteten Lamellen, in welche sich Bohrmuscheln und anderes Seegewürme tief eingemagt haben. Bei Montpeillier werden sie sogar 5 $\frac{1}{2}$ " dick, solche Exemplare wiegen 10 Pfd., Marcel de Serres nennt diese ponderosa. Die andere *Ostr. longirostris* Lmf. Goldf. 82. 8 findet sich besonders ausgezeichnet in den Sandgruben der jüngsten Molasse auf der Alp bei Ulm, Giengen (vorzüglich erhalten in einer Mergelschicht bei Altenberg) zc., im südlichen Frankreich und an andern Orten. *O. canalis* vom Senegal ist ihr noch ähnlich. Aber die fossile wird über einen Pariser Fuß lang, und nur reichlich ein Drittel so breit. Die Unterschale wuchs nur in der Jugend an, daher immer die schlanken Formen. Die Schloßrinne für das Ligament bildet an der Unterschale öfter einen Kanal von 3" Länge. Aus dem Dep. Herault führt Serres Exemplare von 6 Decimeter (22") Länge an! Am Cap (Jahrb. 1838. 186) in so ungeheurer Menge, daß sie zum Kalkbrennen benutzt wird. Die Muschel gleicht zwar der *canadensis* und *virginica* (Encycl. méth. Tab. 179 u. 180), allein diese erreichen kaum 8" Länge. So daß auch hier das Lebende vom Fossilen übertroffen wird. Die lebende *O. edulis* steht zwischen den glatten und gefalteten mitten inne, denn der Deckel ist glatt, und die Unterschale gefaltet. Sie wird zu Millionen verspeist, und an den Flachküsten mit Eifer künstlich verpflanzt: Ein steriler Schlammgrund von 3—4 Lieu an der Ile de Ré lieferte nach einigen Jahren schon 300 Millionen, worunter 72 Millionen marktfähig, die übrigen blieben klein, verkrüppelten, und wurden durch die heranwachsenden erstickt (Revue d'Instruct. publ. 1862 pag. 535). Vier bis fünf Jahr reichen zum völligen Auswachsen hin. Ein Schwamm *Cliona* ist ihr größter Feind, er nagt runde Löcher in die Schalen bis sie in Stücke zerfallen. Die vielgenannte *Ostr. Bellovacina* Lmf. aus dem Pariser Becken sammt der *pulchra* Sw. 279 aus dem Londonthon gleichen der lebenden schon dergestalt, daß man über die Unterschiede nicht sicher wird. Die gelobte Speciesverschiedenheit bekommt hier einen harten Stand.

*Gryphaea* Lmf. behält zwar noch den Austerhabitus bei, allein die Unterschale wölbt sich stärker als gewöhnlich, wächst nur in der Jugend fest, und hält sich den übrigen Theil des Lebens ganz frei. Die Schloßrinne steigt senkrecht in die Höhe, wie die Schloßfläche der abgestumpften Oberschale, die stets einem flachen Deckel gleicht. Die Aufsatzfläche ist am Wirbel dieses Deckels am besten zu beurtheilen. Kann man auch die Grenzen zwischen

*Ostrea* und *Gryphaea* nicht scharf ziehen, so haben doch die extremen Formen der *Gryphaea* ein leicht erkennbares Aussehen, und diese leben allerdings nicht mehr. *Gr. arcuata* Lmf., *incurva* Sw., die



Fig. 136.

die wichtigste Muschel für die oberste Region des Lias  $\alpha$ , wegen des stark übergebogenen Schnabels der Unterschale wurde sie von den alten Petrefaktologen Gryphites (Lwyb No. 473, Lang, hist. lap. pag. 163) genannt, welchen Namen Schlotheim beibehielt. Die Unterschale krümmt sich sehr stark, wird nicht breit, und hat nach vorn eine Furche, welche bis in die Spitze des Schnabels geht (v. Buch). Bei gehöriger Aufmerksamkeit gelingt es über dem großen noch einen kleinen winzigen Muskeleindruck, welcher dem vordern entspricht, zu finden. Der Schnabel macht öfter  $\frac{3}{4}$  eines Kreisbogens, das kommt bei keiner andern wieder in gleichem Maße vor, und erinnert an die Schnäbel von Raubvögeln, worauf der alte Name anspielen soll. Die Oberschale ein ganz ebener Deckel von lamellöser Structur. Im Mittel  $2\frac{1}{2}$ " lang bildet sie in Deutschland, England und Frankreich einige Bänke von wenigen Fuß Mächtigkeit, die man Gryphitenkalk zu nennen gewohnt ist. Doch wurde früher der Productus des Zechsteins pag. 583 auch mit Gryphiten verwechselt, daher mag man die Liasbank besser Arcuatenkalk nennen. *Gryph. cymbium* Lmf., Macullochii Sw. 547, gehört dem mittlern und obern Lias an. Sie wird viel flacher und größer, die Furche der Unterschale ist schwach, oder geht wenigstens nicht in die Schnabelspitze, der Schnabel biegt sich nur empor, niemals schnirkelförmig ein, die dünnen Schuppen der Deckelschale treten oft in großer Zierlichkeit heraus. Sie bildet viele Varietäten. In der Oberregion von Lias  $\beta$  Schwabens kommt eine vor, *obliqua* Tab. 51 Fig. 28 Goldf. 85. 2, sie wächst meist stark schief nach vorn, woran man sie leicht erkennt. In Schwaben wird sie kaum größer als *arcuata* und geht nicht über die Numismalmergel hinaus, besonders häufig in der untersten  $\gamma$  Bank. Bei Achdorf an der Wutach findet man jedoch schon 3" lange und 2" breite. In der Schweiz und bei Amberg werden diese sogar gegen 6" lang und halb so breit (*gigas* Schl.), und bilden hier nach H. Schrüfer (Zuraf. in Franken pag. 20) in Begleitung des *Ammonites Valdani* und *ibex* einen förmlichen Horizont. Auffallender Weise wachsen die deutschen übermäßig in die Länge, die französischen bei Vassy (Yonne Dep.) dagegen im Amaltheenthon in die Breite, woran die Deckelschale breiter als lang wird, und die ebenfalls  $\frac{1}{2}$ ' Länge erreichen. Leicht kann sie mit *dilatata* verwechselt werden. Die Namen *arcuata* und *cymbium* bezeichneten bei Lamarck ursprünglich ein und dieselbe Muschel des obern Lias  $\alpha$ , und wurden erst später in unserer Weise von Buch gedeutet. Hr. J. Jones (On *Gryphaea incurva* and its Varieties) hat die Englischen Lias-Gryphäen monographisch abgehandelt, dort werden ebenfalls die Formen im Lias  $\beta$  und  $\gamma$  breiter und minder gefurcht, wie bei uns.

Der Braune Jura hat mehrere: die tiefste könnte man *Gryphaea calceola* nennen, Tab. 51 Fig. 29—31 Flötzgeb. Würt. pag. 303. Wurde auch von Hrn. F. Sandberger im Badischen Oberlande gefunden (Würzburger naturw. Zeitung V pag. 6). Die großen werden  $2\frac{1}{2}$ " lang und nur halb so

breit, in diesem Falle krümmt sich der Schnabel fast so stark als bei *arcuata*, auch die Furche wird tief, und läßt sich in Spuren bis zur Schnabelspitze verfolgen. Aber der Lappen vor der Furche ist viel mehr zerrissen und schuppiger, als das bei Niasformen der Fall zu sein pflegt. Sie bildet Bänke im untern Braunen  $\beta$  von Jungingen bei Hedingen. Ohne Zweifel hat die Brut Fig. 31 die größte Verwandtschaft mit der dünnchaligen etwas höher gelagerten *Ostr. calceola* Ziet. 47. 2, welche so häufig in den Eisenerzen von Alen vorkommt. Noch höher liegt im mittlern Braunen Jura eine breite, die der *dilatata* bereits ähnlich wird, zu Wangenhöfe bei Solothurn sind die Individuen 2" lang und reichlich so breit, (vollkommen der Fig. 2 Tab. 149 bei Sowerby gleichend), vor der Rückenschalenfurche ein markirter Lappen. Aber die ganze Facies erinnert noch an *calceola*. Es wiederholt sich also das gleiche Verhältniß, wie bei *cymbium*, wo auch die obere breiter werden. *Gryphaea dilatata* Sw. 149 wird gewöhnlich als Hauptleitmuschel des Oxfordthones genannt. Sie kommt besonders schön im Marne de Dives (Ornatenthon) an der normannischen Küste, vertieftelt zu Launoy, im Terrain à Chailles der Schweiz u. vor, in Schwaben kennt man sie nicht. Römer bildet sie noch aus dem obern Weißen Jura ab, Hr. Ed. v. Hoffmann (Berh. Kais. Mineral. Gesellsch. Petersb. 1863) sogar aus dem Jura des Blei südlich Drenburg auf der äußersten Grenze Europa's. Sie gehört mit zu den größten und breitesten, wird zwar nicht tief, doch steht die Schloßfurche senkrecht, und darin gewahrt man häufig noch verfaulte Masse des Ligamentes. Meist hat sie nur in der allerersten Jugend einen unbedeutenden Ansatzpunkt. Auf der Bauchschale erheben sich feine radiale Streifen. Dies und zum Theil der Habitus führt uns zur

*Gryphaea vesicularis* Umk., die wichtigste Auster der weißen Kreide. Steht auf der Grenze zwischen Ostreen und Gryphäen. Ihre Ansatzfläche gewöhnlich groß, was die Schalen entstellt, und sie zur Auster hinüber führt. Allein die klaffenden Schloßfurchen stehen senkrecht, auf der Unterschale vorn ein starker Lappen abgezweigt, und die Deckelschale hat feine Radialstreifen. Manche Schalen bleiben nur ganz dünn, andere werden außerordentlich dick, nach Art der *Ostrea hippopus*, in diesem Falle treten die Lamellen stark hervor, und zwischen den Lamellen liegen blasige Zellen, welche zu dem Namen die Veranlassung gegeben haben. Die riesenhaftesten Formen liegen in den Kreidemergeln von Lemberg, 5" lang und breit; in der deutschen, französischen und englischen weißen Kreide bleiben sie bedeutend kleiner. Endlich hat Bronn auch die *Ostr. navicularis* Broch. aus der Subappenninenformation zur Gryphäa gestempelt, allein da ist es nicht mehr die glatte schöne Form des Nias, sondern die völlig zur Auster degenerirte.

*Exogyra* Say findet sich hauptsächlich in der Kreideformation. In der Jugend wachsen sie vollkommen spiralförmig, Schloßfurchen und Wirbel beider Schalen folgen dieser Richtung, erst im weitem Alter streckt sich die Schale. Der Ansatzpunkt kann oft an der äußersten Spitze der Unterschale kaum bemerkt werden, allein er fehlt nie, wird zuweilen auch groß. Wenn man irgend ein Geschlecht von *Ostrea* trennen darf, so ist es dieses, denn die Gryphäa steht der Auster viel näher. *Exogyra columba* Tab. 51 Fig. 34 Umk. bildet in der mittlern Kreideformation (Quader- oder chloritische Kreide) den wichtigsten Anhaltspunkt. Ueber ihr kommt wenigstens keine ausgezeichnete mehr vor. Sie wird im Mittel 4" lang und eben so breit. Die Rücken-



schale bildet in der Mitte einen runden Kiel, und hält sich stets frei von Ansatzflächen. Man findet häufig dunkle dichotome Radialbänder, insonderlich auf der Wirbelgegend, welche ohne Zweifel Färbungen andeuten. Auch die Oberschale bildet einen flach ausgemuldeten Deckel. Der Wirbel auf der Vorderseite macht mehr als einen Umgang, daher nannte sie Schlothheim nicht unpassend *Gryphites spiratus*. Ihre Verbreitung ist außerordentlich, Regensburg einer der ältesten Fundorte, ausgezeichnet bei Rouen im Cenomanien. Manche provencalische Varietäten haben in der Schnabelgegend zierliche Falten.

*Exogyra aquila* Brongn. Env. Par. 9. 11, Couloni Desf., wichtige Muschel für das Neocomien, die Scheuchzer schon kannte. Eine Halbmondform, der Kiel der Rückenschale tritt stark hervor, und zeigt Neigung zur Knotung oder rauher Faltung, doch sind einige ganz glatt (*laevigata* Sw. 604. 4), andere ausgezeichnet grobfaltig (*plicata* Umf.), aber die Grenze läßt sich zwischen beiden nicht ziehen. Auch bei dieser krümmen sich die Wirbel sammt der Muschel stark nach vorn. Ihre Schalen werden übrigens schon Austerartig dick. Bei *Ex. sinuata* Sw. 336, die in so riesigen Exemplaren im untern Grünlande an der Perte du Rhône vorkommt (7 $\frac{1}{2}$ " lang, 6 $\frac{1}{2}$ " breit), wird die Schale durch die Anwachsfläche bereits ganz entstellt, nur die bogenförmige Krümmung der Schloßfurchung spricht noch für das Geschlecht. Entstellt durch die Unterlage ist *Ex. auricularis* Wahl. von Essen und aus der schwedischen Kreide, die sich mit ihrer ganzen Unterfläche festsetzt, folglich immer flach bleibt, und daher einem Ohr gleicht. *Ex. spiralis* Tab. 51 Fig. 35 Jura pag. 752 im obern Jura z. B. bei Mattheim, ist an ihrer Unterschale ebenfalls immer sehr entstellt, allein die Wirbel krümmen sich doch sehr stark nach vorn, sie kann wohl 2 $\frac{1}{2}$ " lang werden (*subnodosa* Goldf. 86. 8), dann hebt sich die Schale mehr frei heraus. *Ex. virgula* Tab. 51 Fig. 33 Desf. Leitmuschel des Kimmeridge-Thon, ist halbmondformig, gekielt, mit feinen dichotomirenden Streifen. Auf der Oberschale findet man die Streifung nur mit Mühe, auch auf der untern wird sie oft undeutlich. In Schwaben kennt man sie auffallender Weise nicht deutlich, doch kommen in den mergeligen Lagen des Weißen Jura 2 ähnliche Reste vor, Jura pag. 753. Eines der bemerkenswerthesten Extreme bildet Hr. F.



Römer's *Ex. arietina* aus der Kreide von Neu-Braunfels in Texas. Die Krümmung der Wirbel ist hier so stark, daß man lebhaft an Caprotinen denkt, dennoch kann über das Geschlecht kein Zweifel sein. Sie liefert zugleich den schlagendsten Beweis über das Gewicht der Gründe, solche Dinge nicht mehr mit *Ostrea* zusammen zu werfen. •

*Anomia*. Unter diesem Namen begriff Linné verschiedene Ungleichschaler, worunter namentlich Brachiopoden sich befanden. Lamarck beschränkte ihn auf eine dünnchalige Austerartige Muschel, deren Oberschale sich flach herauswölbt, und deren flachere untere in der Wirbelgegend ein meist offenes Loch hat. Daraus tritt als Fortsetzung des Fußes ein knorpeliges Band, womit sich das Thier an Felsen heftet. Die flache Unterschale schmiegt sich daher genau dem Raume an, welchen das Thier zu seinem Wohnplatz erwählt hat. Bei fossilen kann es aber leicht den Anschein gewinnen, als wäre dieselbe mit ihrer ganzen Unterfläche aufgewachsen; das erschwert die Entscheidung. *An. ephippium* Tab. 51 Fig. 32, glatt etwa 2" Durchmesser, der  $\Delta$ förmige Schloßmuskel

steht senkrecht über dem Loch der Unterschale (Fig. 32 b). Lebt im Mittelmeere, in Ost- und Westindien, und findet sich ebenso fossil in der Subappenninenformation und tiefer. Species von Anomien werden ferner in der Kreideformation angeführt, wenn auch manches darunter unsicher sein mag, ja selbst *Placuna jurensis* Röhm. Vol. 16. 4 aus dem obern Corallrag von Hoheneggelsen, einer gestreiften *Orbicula* gleichend, wird gegenwärtig für *Anomia* angesehen. Ueberhaupt sind die feingestreiften sitzenden Aустern, wie sie namentlich auf *Belemnites giganteus* im mittlern Braunen Jura vorkommen, in dieser Beziehung aufmerksam ins Auge zu fassen. *An. opalina* Jura pag. 310 auf der Grenze von Lias und Braunem Jura mit dünner aber spröder Schale kann Handgroß werden, läßt aber immer einigen Zweifel. Die älteste jetzt bekannte dürfte *An. matercula* Tab. 51 Fig. 36 sein. Sie sitzt auf Muscheln im Wellendolomite am Schwarzwalde. Ihre stark gewölbte Oberschale hat sehr markirte Streifen, ganz analog den kleinen gestreiften lebenden. Leider klebt die Unterschale gewöhnlich zu fest, als daß man sich vom Loch überzeugen könnte. Morris (Palaeont. Soc. 1853 pag. 6) nennt die jurassischen *Placunopsis*.

*Placuna* Lmt. Dünnschalige freie feingestreifte Muscheln, die unter dem Wirbel der Unterschale eine V-förmige Leiste haben, welche in eine entsprechende Grube der Oberschale paßt. Das Schloß erinnert zwar an das von *Plicatula*, allein der eigenthümlich gekrümmte Habitus unterscheidet sie. Bekannt ist der englische Sattel (*Plac. sella*) aus Ostindien durch seine Krümmungen. Schon in der Pentacrinitenbank des Lias  $\alpha$  kommen dünnere gekrümmte Schalen vor, die man ihrem Habitus nach für *Placuna* halten würde (Tab. 51 Fig. 37), doch scheint das Schloß nicht vorhanden zu sein. Vergleiche auch *Pulvinites Defrance* (Dict. sc. nat. 1826 tom. 44) aus der Kreide, deren Schloß einzelne Kerbungen zeigt. *Eligmus* ( $\epsilon\lambda\gamma\mu\omicron\varsigma$  gewunden) Deslongch. (Mém. Soc. Linn. Norm. X) aus Großoolith der Calvados ist Aустernartig gefaltet, biegt sich aber nach vorn und hat hier unregelmäßige Ausbuchtungen vielleicht zum Austritt von Byßus.

### Zweite Familie.

*Pectinea*, Kammuscheln. Schon von Plinius beschrieben. Haben eine freie nicht blättrige Schale, ein gerades Schloß, und zwischen den Wirbeln eine dreieckige Grube für den Oeffnungsmuskel. Neben dem Wirbel stehen Ohren. Der Mantel des Thieres, ringsum offen, läßt vor dem Muskel oft schon einen sehr deutlichen Eindruck wahrnehmen, ist am Raude öfter mit smaragdgrünen Pünktchen besetzt, die man für Augen hält (Augen fehlen sonst den Bivalven). Ein kleiner Fuß vorhanden, aus dem bei jungen ein haariger Bart (Byßus) hervortritt, mit welchem sie sich an Felsen festheften können. Im Alter schwimmen sie meist frei herum. Ist der Byßus stark ausgebildet, so zeigt das vordere Ohr der rechten Schale (Byßusohr) einen Ausschnitt, der deutlich durch die Anwachsstreifen hervorgehoben wird. In den alten Formationen mangelt es noch sehr an Pectinitenformen, erst im Muschelkalk gewinnen sie an Bedeutung.

*Pecten* mehr flachschalig, Neigung zur Symmetrie, doch breiten sich die Schalen etwas nach hinten aus. Die Wirbel liegen mit ihren Spitzen hart aneinander, beide Ohren gut ausgebildet. Ein außerordentlich mannigfaltiges

Geschlecht, mit glatten oder gestreiften Schalen, die sie schnell gegen einander bewegen und so durch den Stoß des Wassers schwimmen können. In dem Grabe als die Wirbel sich von einander entfernen, werden die Schalen auf-geblähter, sie stumpfen sich vorn ab und wir kommen so zur *Plagiostoma* (Lima Auct.).

1) Glatte Pectiniten (*Pleuronectites* Schloth.), der lebende seitlich schwimmende *Pect. pleuronectes* aus Ostindien gibt die Grundform. Seine untere Schale hat daher wie bei Schollen eine andere (schneeweiße) Farbe, als die obere (röthliche). Innen erheben sich etwa 24 starke Rippen. Wird 2—3" groß. Fast der gleiche (*cristatus* Dr.) lagert schon in der Subappaniniformation, doch ist der Schloßrand an der rechten Schale mit einer Reihe zierlicher Stacheln besetzt. Deshayes erwähnt diese Stacheln auch bei manchen lebenden. *Pect. personatus* Tab. 51 Fig. 39 Goldf. aus dem Braunen Jura  $\beta$ , besonders in den Eisenerzen von Alen, nie über 7" lang, das vordere Ohr größer, eils innere Rippen lassen tiefe Abdrücke auf dem Gesteine zurück, welche nicht ganz den Rand erreichen. Außerlich sind die Schalen fein radial gestreift, wie solche auch den lebenden nicht ganz fehlen. *Pect. contrarius* v. Buch aus dem obern Posidonienschiefer des Lias von Franken und Schwaben ist noch etwas kleiner, hat ebenfalls eils innere Rippen, die Schalen fallen in großen Massen aus den weichen Schiefeln, worin sie durch einen dünnen Ueberzug von Nagelkalk gehalten sind. Daher scheint sie DeFrance schon unter *P. incrustatus* begriffen zu haben. Lamarck nannte sie *pumilus*, verwechselte sie dann aber mit vorigem. Doch bleiben die ältern kleiner, gehen dann aber durch *Pect. undenarius* Jura pag. 321 aus den Dpalinusthonen vollkommen in die größern jüngern über.

Ohne innere Rippen finden sie sich viel häufiger: schon aus der schlesischen Grauwacke bildet Goldfuß 160. 8 einen flachen dünnchaligen *P. philippii* von ausgezeichnete Normalform ab. Länger bekannt ist der kleine *P. pusillus* Schloth. Petref. pag. 219 aus dem Zechsteinoolomit von Glücksbrunnen am Thüringer Walde, dessen Wirbel aber weitklaffend von einander stehen. *Pecten laevigatus* Tab. 51 Fig. 38 Schl. aus dem Hauptmuskelfalle bildet eine der ausgezeichnetsten Leitmuscheln. Die linke 4" Länge erreichende Schale wölbt sich hoch heraus und neigt sich stark zur Symmetrie. Die rechte dagegen liegt wie ein flacher Deckel darauf, wird durch eine vordere Abstumpfungslinie stark unsymmetrisch, in Folge eines ausgezeichneten Byffusohres, ausgezeichneter, als es bei irgend einem Pecten wieder vorkommt. Das ist um so auffallender, als die übrigen glatten Formen davon nicht viel zeigen. Zähne unter dem Byffusausschnitte fehlen zwar nicht, sind aber selten gut zu finden. *Pect. discites* Tab. 51 Fig. 40 Schl., meist nur klein und sehr flach, findet sich in Norddeutschland in gewissen Muschelkalklagern in ganzen Schaaren. Die süddeutschen häufig nur Brut vom *laevigatus*. Bei Müdersdorf unweit Berlin gibt dieser oft Gelegenheit zur Bildung von Stalolithen Klöden, wie das in Wiegmann's Archiv 1837 pag. 137 nachgewiesen wurde. Diese merkwürdigen säulenförmigen Absonderungen haben nämlich, so oft sie regelmäßig gebildet sind, irgend einen fremdartigen Gegenstand zum Deckel, der die unorganische Absonderung geleitet hat. Sie gleichen insofern vollkommen den kleinen Erdpyramiden, welche sich beim Regnen in halbfestem Boden erzeugen, wo auch jede ein Steinchen auf ihrem Kopfe trägt, nur daß die Muschelkalksäulchen häufig viel vollkommener sind. Diese Bildung



wiederholt sich auch in andern Formationen so gefeslich, daß man daraus zuweilen ermitteln kann, welche Lage ein Petrefact im Gebirge einnahm (Petref. Deutschl. pag. 310, Epochen pag. 489).

Der Jura hat viele glatte Pectiniten, gleich in den Arietenskalken liegt ein *Pecten glaber* Ziet. 58. 1, meist nicht viel über 1" lang, das vordere Ohr viel größer als das hintere. Ein anderer etwas convergerer und größerer hat ein ausgezeichnetes Byffusohr, was dem glaber fehlt. Ein vollständig glatter reichlich 2¼ Zoll breiter mit schwachem Byffusohr liegt in dem mittlern Numismalismergel, wo sich dann der *P. strionatis* Jura pag. 152 einstellt, der besonders in dem Alalthenthon vortrefflich gefunden wird. *Pect. liasinus* Nyst aus dem mittlern Lias von Nancy wird sogar 4 Zoll breit, ist aber an den Wirbeln glatt. Goldfuß 98. 11 hat ihn mit dem tertiären *corneus* Sw. 204 zusammen gestellt. Dennoch wird er an Größe und Pracht zuweilen noch von unserm *P. Gingensis* Jura pag. 378 aus der Somerbybank von Gingen an der Eisenbahn bei Geislingen übertroffen. Die Ohren setzen innen an zwei kräftigen Leisten ab. *Pecten demissus* Phill. (*disciformis* Ziet. 53. 2) pflegt man die schöne dünnchalige Form aus den Eisenerzen von Aalen zu nennen, die auch in die blauen Kalke  $\gamma$  heraufgreift. Sehr dünnchalig, glänzend und flach im höchsten Grade, und die Symmetrie bis auf die Ohren so groß, daß man linke und rechte Schale kaum von einander unterscheiden kann. Bei manchen treten die concentrischen Anwachsstreifen stark hervor, bei andern fallen eigenthümliche feine excentrische Radierungen auf. *Pecten cingulatus* Tab. 51 Fig. 41 Phill. Goldf. 99. 3 aus dem Weißen Jura bis in die Krebscheerenkalke hinauf. Sehr flach, entschieden länger als breit, über den Ohren findet sich ein stacheliger Fortsatz, der aber leicht abbricht. Wahrscheinlich gehört derselbe nur der rechten Schale an.

2) Punktirte Pectiniten. Schon bei einigen dickchaligen des Lias beginnt die Punktation, am schönsten zeigt sie aber der außerordentlich variable *Pecten lens* Tab. 52 Fig. 2 Sw. 205. 2, Jura pag. 432. In Schwaben Reitmuschel für Braunen Jura  $\delta$ . Hat ein nur wenig ausgezeichnetes Byffusohr. Ausgezeichnet sind aber die Punkte, welche in Reihen stehend sich bogenförmig zum Vorder- und Hinterrande wenden. Zwischen den Punkten erhebt sich die Schale in schwachen Streifen. Gewöhnlich wird er nicht groß, doch kommen Exemplare von mehr als 3" Länge vor. Die Schale zeigt bei großen nicht selten etwas unregelmäßige Biegungen. *P. arcuatus*, *similis* Sw. 2c. bilden nur unbedeutende Modificationen. *Pecten excentricus* Schloth. Petr. pag. 228, *arcuatus* Goldf. 91. 6 bildet eine ausgezeichnete Form für die mittlere Kreideformation. Die Bogen gehen noch stärker nach außen, als bei *lens*, die Punkte eben so scharf.

3) Gestreifte Pectiniten. Ihre Zahl ist außerordentlich. Die Radialstreifen sind entweder einfach, indem sie vom Wirbel bis zum Rande sehr regelmäßig an Breite zunehmen, oder sie dichotomiren und gruppiren sich zu Bündeln. Zuweilen haben sogar beide Schalen eine sehr verschiedene Zeichnung. Goldfuß erwähnt gestreifte aus dem Eifeler Uebergangskalke und der Grauwacke von Dillenburg, Verneuil aus dem dewonischen Gebirge Rußlands, Ronind und Phillips aus dem Kohlentalkstein. Einigen Ruf genießt *Pecten papyraceus* Sw. 354 aus den Schieferthonen der productiven Steinkohlenformation von North-Duram bei Bradford, dünnchalig und ungleich-

rippig, sehr ungleichohrig und so stark nach hinten ausgebreitet, daß sie den Habitus einer Avicula annehmen, worunter Goldfuß 116. 5 die Exemplare von Werden einreicht. Hr. Ludwig (Palaeontogr. X. 288) hat diese unter verschiedene Species und Geschlechter gebracht. *P. granosus* und *plicatus* Sw. 574 aus dem irischen Bergkalk ist nur etwas feiner gestreift, sonst von derselben Sippschaft, welche McCoy unter Aviculo-Pecten begreift. Ein sehr seltenes Stück bildet *Pecten reticulatus* Schl. Nachtr. Tab. 35 Fig. 4 aus dem thüringischen Muschelkalk, dagegen ist *Pecten Albertii* Tab. 52 Fig. 3 Goldf. im Hauptmuschelkalk Nord- und Süddeutschlands eine gewöhnliche Leitmuschel. Die kleine Muschel ist fein gestreift, die Streifen lenken öfter von ihrem Wege ab, deshalb hat man sie auch wohl neuerlich zur Avicula oder Monotis gestellt, umso mehr da auch die Ohren unmittelbar an dieser Streifung mit Theil nehmen, und sich nicht recht absondern. In dessen unsere Schale müßte dann die rechte sein, weil das vordere Ohr bei den Aviculaceen immer kleiner ist als das hintere, und das ist wegen Mangel des Byffusausschnittes kaum möglich. Viel eher könnte man an Spondylus denken. *Pecten textorius* Tab. 51 Fig. 42 Schloth. Petref. pag. 229, Goldf. 89. 9, in den Arietenkalken des Lias  $\alpha$ . Die vordern Ohren sehr groß, rechts mit Byffusausschnitt. Die Streifen gruppieren sich zu je zwei, und werden durch die Anwachslinien schuppig. Diese Textorien bilden zwar eine gute Gruppe, lassen sich aber im Einzelnen schwer von einander unterscheiden. Die im Lias haben häufig einen Winkel von  $90^\circ$ , und sind die Ohren stark gestreift, so nehmen die Schalen viel vom Habitus des Albertii an. Der älteste breite Vorläufer ist *Pect. cloacinus* Jura pag. 31 aus den gelben Keuper sandsteinen hart unter dem Bonebed. Im Braunen Jura  $\delta$  sind sie schuppiger, und ihr Winkel beträgt oft nur  $60^\circ$ . Die Ratthheimer Abänderung nennt Goldfuß 90. 11 *subtextorius*, ihre Ohren treten etwas mehr in's Gleichgewicht. *Pecten cretaceus* Desf. setzt den Typus in der Kreide fort, und unter den lebenden erinnert wenigstens der Habitus des im Mittelmeer so verbreiteten *Pecten varius* auffallend an diese Abtheilung. *Pecten priscus* Tab. 51 Fig. 47 Schloth. bei Goldfuß 89. 5, Lias  $\gamma$ , häufig, aber gewöhnlich noch nicht 1" lang (*costulatus* Zieten 52. 3). Ein großes Byffusohr bleibt, die Schale dehnt sich stark nach hinten, Rippen einfach und scharfkantig. Die Anwachstreifen treten nicht selten in zierlichen Schuppen hervor. *Pecten aequivalvis* Sw. 136. 1 vorzugsweis im Lias  $\delta$ , ist zwar dem *priscus* ähnlich, allein die 21 Rippen bleiben viel gerundeter, die Schalen dehnen sich nicht nach hinten, und werden 5" (Sowerby sagt sogar 7") groß; beide flach convex gleichen einander außerordentlich, nur ist die linke stärker concentrisch gestreift. Spuren vom Byffusohr. *Pecten fibrosus* Tab. 51 Fig. 43 Sw. 136. 2 eine variable Form, die aber häufig im obren Braunen Jura genannt wird. Die Zahl der Rippen nicht groß, sie nehmen sehr an Breite zu, und spalten sich nur ausnahmsweise. Unsere kleine Varietät stammt aus dem sogenannten Bradfordclay über dem Großoolithe von Randern, sie kommt dort in großer Zahl immer in Dubletten vor, die rechte Schale hat vorn ein Byffusohr, die Rippen der linken sind auffallend anders geschuppt. *Pecten subspinosus* Tab. 51 Fig. 44 Schl., ausgezeichnet bei Ratthheim, aber auch tiefer im mittlern Braunen Jura. Hat eiförmige Rippen, die Zwischenfurchen durch die Anwachstreifen zierlich gefeilt, ein Byffusohr. Die Rippen der linken Schale tragen auf

ihrer Höhe vereinzelte Stacheln, im übrigen sind sie gleich gezeichnet und aufgebläht. *Pecten subpunctatus* Goldf. 90. 13 findet sich öfter in den lacunofenschichten des Weißen Jura  $\gamma$ . Schale stark gebläht, einfache schmale Rippen, die auf der linken Schale Andeutungen feiner kaum bemerkbarer Stachelwarzen haben. Die Furchen durch die Anwachslinien zierlich gestreift. Gewöhnlich nur 3—5<sup>'''</sup> lang, selten von reichlich Zollgröße. Diese, welche so schön bei Nattheim vorkommen, meinte ich im Fößgebirge Württ. pag. 476 unter dem Namen *Pecten globosus* Tab. 41 Fig. 45 u. 46 Jura pag. 755 auszeichnen zu sollen, und allerdings kommt keiner vor, dessen beide Schalen in gleichem Grade aufgebläht wären. Ein Byffusohr vorhanden, denn nicht bloß der Ausschnitt, sondern auch mehrere Zähne finden sich vor. Die linke Schale hat eine ausgezeichnete Area, weshalb die Wirbel nicht an einander treten konnten. Unter der Area stehen neben der Ligamentgrube zwei Zähne, unter denen sich besonders der vordere durch Größe auszeichnet. Die ähnliche Form im Weißen  $\gamma$  heißt *P. cardinatus* Jura pag. 627.

*Pecten gryphaeatus* Tab. 52 Fig. 1 Schloth. Petref. pag. 224, quadrucostatus Sw. 56. 1. Janira Schumacher. Hauptleitmuschel der obern Kreideformation. Hat einfache Rippen, doch zeichnen sich darunter 4—6 (nicht 5) gewöhnlich durch Größe aus, namentlich in der Jugend, im Alter gleichen sich die Rippen mehr aus. Die linke Schale ist aufgebläht, wie bei *globosus*, vielleicht auch neben der Schloßgrube mit einem Zahn versehen, die rechte dagegen ganz flach und auffallend symmetrisch in allen ihren Dimensionen. Namentlich findet sich nicht die Spur eines Byffusausschnittes. Schlothheim machte aus diesen Deckeln eine besondere Species *regularis*. *P. quinquecostatus* Sw. aus der Weißen Kreide ist kleiner, die sechs Hauptrippen treten gegen die Zwischenrippen mehr hervor. Schon im „Hilsconglomerat“ vom Langenberge bei Goslar liegt eine schmalere vertiefelte Abänderung, die Römer *P. atavus* nannte. Aber zwischen diesen extremen Abtheilungen der Kreide finden wir alle möglichen Verbindungsglieder. Mehr als Faust dick kommen sie am Mesmer auf der Ostseite des Sentis vor. *Pecten asper* Lmf. 3—4<sup>''</sup> lang aus der obern Kreide, mit Byffusohr, beide Schalen flach gewölbt, die rauhen Streifen gruppieren sich zu Bündeln.

Unter den Tertiärformen gibt es noch eine ganze Menge interessanter Species: *Pecten latissimus* Brocchi aus der Subappenninenformation, wird über 7<sup>''</sup> breit und fast eben so lang. Er hat nur wenige (8—10) Rippen, von denen die mittlern 4—5 am Rande sehr breit werden. Ein sehr ähnlicher, aber meist nur halb so groß kommt häufig in der Molasse von Niederstogingen bei Ulm vor (Zieten 53. 4), er ist meistens an der Innenseite sichtbar und schwer zu puzen. Dunker (Palaeontogr. I Tab. 22) unterscheidet ihn als *crassicostratus*, und allerdings ist das Byffusohr viel tiefer ausgeschnitten, als bei *latissimus* und zugleich mit starken Zähnen versehen. Uebrigens verbinden sie sich durch alle Uebergänge mit *P. solarium* Lmf., dessen Rippen schmäler sind. *Pecten opercularis* Linné flach bombirt mit zarten Streifenbündeln, starkem Byffusohr, Schalen so breit als lang, findet sich zu Millionen in Italiens Tertiärgebirge, Brocchi nannte ihn daher plebejus. Ebenso häufig im Erag, und an den englischen Küsten, wo er gegessen wird. Auch in unsere Molasse streift er hinein. Häufig und weit verbreitet ist *Pecten maximus* Linn. mit gebündelten Rippen, und wenig convexer Deckelschale. Schon im Erag und an der englischen Küste wird er

über 5" breit, kommt ähnlich in Amerika vor (*P. Madisonianus*), und wurde von den Pilgern aus dem Mittelmeer mitgebracht. Die eigentliche Pilgrimmuschel *P. Jacobaeus* hat jedoch tiefere glatte Furchen zwischen den Rippenbindeln, und der flache Deckel nur 15 dicke Rippen. Ausgezeichnet in der Molasse von Ortenburg.

*Ostrea pectiniformis* Tab. 52 Fig. 4 Schloth. Petref. pag. 231, *Lima proboscidea* Sw. 264. Wichtige Leitmuschel des Braunen Jura  $\delta$ . Sie steht mitten inne zwischen Aустern und Pectiniten, und könnte darnach passend Ostreo-Pecten heißen. Außerlich hat sie rohe strahlende Rippen, etwa eils an der Zahl, die Schalen sind dick und schuppig gebaut, wie bei Aустern. Auf den Rippen beider Schalen bleiben aber öfter mehr als Zoll lange Fortsätze stehen, die rinnen- oder röhrenförmig zusammengebogen sind. Neben den Wirbeln bilden sich Ohren aus, das hintere Ohr wird aber entschieden größer als das vordere. Dazu kommt, daß das Thier mit der Schale sich sichtlich nach vorn ausbreitet, wohin auch die Schloßmuskelfurche sich krümmt, und der Schließmuskel liegt hoch oben auf der Hinterseite. Das stimmt im Wesentlichen mit Lima. Allein auf der Vorderseite klaffen die Schalen sehr unbedeutend. Das vordere Ohr der rechten Schale zeigt zwar eine rohe Ausbuchtung, also Spuren eines Byßusohres, aber deutlich wird die Sache nur selten. Schon in den Eisenrogensteinen  $\delta$  gibt es zwei Varietäten: eine dickschalige, mit stark klaffenden Wirbeln, und nur wenigen Stacheln; und eine dünnchalige, deren Wirbel sich hart an einander pressen, mit sehr langen Stacheln. Merkwürdigerweise kommen noch im obersten Weißen Jura bei Nattheim, Kehlheim bis in die Krebscheerentalkte hinaus höchst verwandte Formen vor, sie haben eils Rippen, Stacheln von außerordentlicher Dimension, die ganz gleiche Ohrenbildung  $\text{z.}$  Von Ulm erhielt ich ein solches eilsrippiges, aber dünnchaliges Exemplar von  $\frac{3}{4}$ ' Länge und Breite.

*Plagiostoma* Sw. hat entferntestehende Wirbel, zwischen denen der Schloßmuskel auf einem besondern Vorsprung liegt. Vorn unter den Ohren klaffen die Schalen zum Heraustritt des Fußes mit dem Byßus. Die Schalen breiten sich nach vorn aus, sind aber hier schief abgestumpft. Daher nannte sie Ulm No. 637 schon Pectinites Plagiostomus (Schiefmaul). Zwar will man sie gegenwärtig zur lebenden rauchchaligen Lima stellen, allein die fossilen pflegen auf der Außenseite nicht so rauh zu sein, sie klaffen auch viel weniger, und sind meist stärker auf der Vorderseite abgestumpft. Man kann daher den viel genannten und längst eingeführten Sowerby'schen Namen wohl beibehalten. Schlotheim nannte sie Chamites.

Der Muschelfalk hat zwei ausgezeichnete Formen, die zu den ältesten gehören: *Pl. lineatum* Schloth. Petref. pag. 213, in Schwaben besonders häufig im Wellendolomit, in Franken dagegen im Hauptmuschelfalkte. Die Individuen etwa  $3\frac{1}{2}$ " lang,  $2\frac{1}{2}$ " breit, und 2" dick. Von schönster halbelliptischer Form. Die Streifen treten nur wenig hervor, am meisten noch auf der Vorderseite. Letztere ist abgestumpft, und auf der Abstumpfungsfäche senkt sich eine tiefe Grube ein, so daß sich gar kein vorderes Ohr ausbilden konnte. Trotzdem schließen sich die Schalen ringsum vollkommen. Die Wirbel klaffen stark, doch hält es außerordentlich schwer die Schloßgruben zu finden, welche hart am Rande der vordern Gruben liegen (Tab. 52 Fig. 6). *Pl. striatum* Schl. Petref. pag. 210, mehr im Hauptmuschelfalkte, wird

nur halb so groß, hat sehr markirte einfache Streifen, welche vom Wirbel nach dem Rande an Breite zunehmen. Auch diese schließt vollkommen.

*Plagiostoma giganteum* Tab. 52 Fig. 9 und 10 Sw. 77, *Plagiostomus maximus* Uvbyd No. 637, in allen Schichten des Lias  $\alpha$ . Ihre glänzend glatte Schale hat gedrängte Radialstreifen, die durch die Anwachsringe ein wenig von ihrem Wege abgelenkt werden. Auf der Vorderseite treten sie ein wenig schärfer hervor. Sonst gleichen sie im Habitus fast genau der großen Muschelskalkplagiostome. Sie haben vorn auch einen tiefen Eindruck, doch ist das vordere Ohr zwar kleiner als das hintere, aber immerhin gut ausgebildet. Da es keine glattere und glänzendere Muschel als diese gibt, so klingt es eigen, sie mit Lima angeführt zu hören, die gerade von der Rauhgigkeit der Rippen ihren Namen hat. Und in der That kommen auch am Schlosse (Fig. 10) bedeutende Abweichungen vor: die Wirbel klaffen zwar ebenso stark, und unter dem Wirbel stehen die Schloßgruben in gleicher Weise, allein auf der rechten Valve findet sich vorn eine tiefe längliche Grube, hinten dagegen erscheinen mehrere tiefe Löcher mit zwischenliegenden Zähnen, wie man sie bei Lima nicht kennt. Die Schalen klaffen nur unbedeutend. Sie gehören zu den größten Bivalven des Lias, denn sie erreichen  $\frac{3}{4}$ ' Länge, doch sind Individuen von  $\frac{1}{2}$ ' schon sehr ansehnlich. *Pl. punctatum* Jura pag. 46 aus der Pylonotenbank ist bloß etwas breiter. *Plag. cardiiformis* Tab. 52 Fig. 11 Sw. 113. 13, *tenuistriatum* Goldf. 101. 3, aus dem Braunen Jura  $\delta$  zeigt regelmäßige etwas dickere Rippenstreifen, zwischen denen keine Punktreihen stehen, deutlicher, als man die Punkte bei liasischen zu sehen pflegt. Das Schloß ist nur einfach wie bei Lima gebildet. *Pl. semicircularis* heißt die etwas breitere von Bageux. Noch breiter wird *Plag. Hoperi* Mant. aus der obern Kreideformation. Es ist eine der letzten von diesem Typus, aber hat noch ausgezeichnete Punkte zwischen den Radialrippen.

*Plagiostoma Hermannii* Volk, Goldf. Tab. 100 Fig. 5 im Lias. Sie ist vorn stark abgestumpft, aber pectenartig flach, leicht erkennbar an den starken Streifen, zwischen welchen feinere verlaufen. Es gibt eine im Lias  $\alpha$ , die von den Pylonotenbänken, durch die Angulatenfandsteine bis in die Arietenkalksteine reicht. Eine andere in den Steinmergeln des Lias  $\delta$  ist stärker ausgebläht.

*Lima gibbosa* Tab. 52 Fig. 12 Sw. 152, im Braunen Jura  $\delta$ . Eine ziemlich isolirt stehende Form, länglich, nur in der Mitte 17—20 stachelige Rippen, breitet sich ein wenig nach hinten aus. Das Schloß einfach mit breiter Schloßrinne. In außerordentlicher Zierlichkeit setzt dieser Typus in den Quaderfandstein (Fig. 30) ja bis in die Schichten von Mastricht fort (semisulcata).

*Plagiostoma duplicatum* Tab. 52 Fig. 19 Sw. 559. 3 aus dem Braunen Jura  $\delta$ . Zeichnet sich durch die dachförmig abfallenden Rippen aus, zwischen denen sich in großer Regelmäßigkeit noch feine fadenförmige erheben. Die Muschel biegt sich sehr schief nach vorn. Schloß durchaus limaartig, breite Schloßgrube, die rechte Valve hat jedoch neben der Grube noch jederseits ein Loch, aber keine Spur von feiner Zähnelung. Dagegen kommen kleinere Formen in der gleichen Formation (Fig. 8) vor mit ganz gleichem Rippenbau, aber Zähnen neben den Gruben. Sie finden sich zu Egg bei Narau, zu Thurnau, besonders schön aber in den Geschieben des Kreuzberges bei Berlin. Goldfuß nannte sie deshalb *Limea duplicatum*. *Limea acu-*

*ticosta* Tab. 52 Fig. 7 Goldf. 107. 8 aus Lias  $\beta$ — $\delta$  in mehreren Varietäten, Jura pag. 148. Einige davon gleichen der Berliner außerordentlich, bei andern stehen die Rippen etwas entfernter. Die Zähne am Schloß sind sehr ausgezeichnet, aber bei schwäbischen etwas schwer darzustellen. Daher weiß ich nicht, ob sie bei allen Abänderungen vorkommen. Endlich *Plagiostoma pectinoides* Tab. 52 Fig. 18 Sw. 114. 4, Zieten 69. 2, obgleich diese Figuren nicht gut stimmen, so bezeichnen sie doch Muscheln aus dem Lias  $\alpha$ , und zwar kommen sie am schönsten gleich ganz unten in den Thalassitenbänken vor. Sie sind breittlicher, und die Zwischenrippen treten viel stärker hervor als bei Duplicaten des Braunen Jura. Sie können zwei Zoll lang werden, dann treten aber am Rande einzelne Zwischenrippen mit den Hauptrippen fast in's Gleichgewicht, und sämtliche werden von feinem Streifen überdeckt. Zähne finden sich am Schloß durchaus nicht. Dennoch bilden die größern ungezähnten mit den kleinern gezähnten durch die Art der Rippung eine so natürliche Gruppe, daß man sie wohl als Duplicate Plagiostomen neben einander lassen muß. Pl. duplum Jura pag. 47 in der Psilonotenbank ist bloß etwas breiter.

*Limea* Tab. 52 Fig. 13 nannte Bronn die kleine *Ostrea strigillata* Broch. aus der Subappeniniformation. Ihre Schale ist nur fein gestreift, und die Zähne neben den Schloßgruben im Verhältnis viel deutlicher als bei den älteren. Ich kenne sie nicht, doch scheint sie sich dem Habitus nach schon bedeutender dem *Pectunculus* zu nähern, als das bei jurassischen der Fall war.

*Spondylus* Linné ist in seinen Normalformen scharf geschieden: die tiefere Schale (Unterschale) mit einer großen dreieckigen Area innerhalb der Wirbel, in deren Mitte sich die Grube für den Schloßmuskel als eine tiefe Rinne hinzieht, Ohren sind zwar vorhanden, aber nicht so deutlich als auf der flachern linken (Deckelschale). Beide Schalen sind so innig durch Schloßzähne verbunden, daß man sie nicht trennen kann, ohne vorher einen der Zähne zu verletzen: und zwar hat die Unterschale neben dem Muskel zwei stumpfe Zähne, und außerhalb derselben tiefe Gruben, die Deckelschale dagegen neben dem Schloßmuskel Gruben, und erst weiter nach Außen zwei hackenförmige Zähne. Die Schalen tragen außen schuppige Streifen, worunter sich gewöhnlich einige durch Größe auszeichnen. Nicht selten schlagen sie besonders von der Unterschale lange Lamellen aus, mit welchen sie sich an äußere Gegenstände befestigen, da sie gern auf Felsen leben. Zwar sind die Schalen dick, doch in Folge des innern Callus, der am meisten die Schloßregion verdeckt, dagegen ist der äußere gestreifte und gefärbte Schalenteil sehr dünn. Da nun der Callus leicht verwittert, so scheinen die fossilen gewöhnlich außerordentlich dünn, was ihre Bestimmung erschwert. Schon pag. 595 sahen wir, daß Goldfuß einige Varietäten der Schlotheim'schen *Ostrea spondyloides* aus dem Muschelfalk für *Spondylus* hielt, doch läßt sich die Sache schwer beweisen. *Pecten velatus* Goldf. 90. 2 (*tumidus* Ziet. 52. 1) aus dem Lias  $\gamma$ — $\xi$  hat in seiner Streifung zwar etwas dem *Spondylus* ähnliches, allein die Schalen sind sehr dünn, neigen sich zum Faltigen, und außer zarten Kerbungen am geraden Schloßrande bemerkt man nichts von Zahnung. Nur das hintere kleinere Ohr hebt sich etwas aus der Schloßlinie heraus, wahrscheinlich in Folge eines Ligaments. Die rechte Valve hat ein ausgezeichnetes Byffusohr mit mehreren Hauptzähnen unter dem Ausschnitt, außerdem zieht

sich eine feine Kerbung am vordern Rande herab. Die große Ungleichheit der Ohren bestimmte Zieten 53. 5 eine linke Schale aus dem Posidonien-schiefer von Ohnden mit Sowerby's *P. papyraceus* zu vergleichen. Die Zeichnung dieser Velaten ist außerordentlich mannigfaltig, namentlich auch im Braunen und Weißen Jura, wo die concentrischen Falten in besonderer Eigenthümlichkeit hervortreten. Wahrscheinlicher scheint zwar die Sache schon beim *Spondylus tuberculatus* Goldf. 105. 2, Jura pag. 434, der in mehreren Varietäten im mittlern Braunen Jura liegt: bei einer derselben werden einzelne Rippen viel größer, und tragen längliche Warzen. Allein auch hier bildet die rechte Schale einen flachen Deckel (Fig. 17) mit ungeheurem Byffusrohr, was der Muschel ein ganz ungewöhnliches Aussehen gewährt. Im Großoolith gehört *Pecten abjectus* Phill. dazu, welchen Morris zum Hinnites stellt. So würde dann *Spondylus aculeiferus* Tab. 52 Fig. 14—16 von Natthheim, welchen Zieten 62. 8 fälschlich für *Cardium* hielt, den Stammvater des Geschlechtes bilden. Hier findet sich schon alles wie beim ächten *Spondylus*: die Unterschale mit vielen concentrischen Lamellen wuchs auf, der Schnabel hat eine dreieckige Area mit der Schloßrinne und die Oberschale mit Stachelrimmen auf den größern Rippen unter den Ohren ausgezeichnete hakenförmig nach oben gekrümmte Zähne. Die Muschel erreicht kaum Zollgröße, das ist gegen die lebenden klein.

*Plagiostoma spinosum* Tab. 52 Fig. 21 Sw. 78, *aculeatus* Schl. Petref. pag. 228, eine ausgezeichnete Leitmuschel für den Bänner und die untere weiße Kreide. Wird gegenwärtig allgemein für *Spondylus* gehalten, doch hat man die Zähne noch nicht nachweisen können. Zwar steht die Unterschale etwas mit ihrem Wirbel hervor, scheint auch eine dreiseitige Area zu haben, doch sind die Schalen in dieser Gegend außerordentlich dünn und lassen keine Sicherheit zu. Ueberdies wölben sie sich wie bei *Plagiostoma*, sind einfach gestreift, so daß sie Schlothheim schon mit der *striatum* des Muschelkalles verglich, nur ist der Umriß vorn weniger abgestumpft, und außerdem hat die Unterschale lange Stacheln, die sich besonders auf den Seiten zu entwickeln scheinen. Das erinnert abermals sehr an *Spondylus*, daher hat De-france ein Geschlecht *Pachytes* daraus gemacht. Entschiedener scheint *Dianchora striata* Sw. 80 aus dem Greensand, und *Podopsis truncata* und *striata* Brongn., die, mit ihrer ganzen Unterschale nicht selten auf fremde Körper aufwachsen, sich an *Spondylus* anzuschließen. Und wenn man d'Orbigny's Zeichnungen (Paléont. Terr. créet. Tab. 450—460) sieht, so kann man an der Existenz derselben bis zur weißen Kreide nicht zweifeln. Sp. Co-quandianus aus der chloritischen Kreide hat einen außerordentlich langen Schnabel an der Unterschale, und von *histris* Tab. 454 wird sogar das Schloß gezeichnet. Im ältern und jüngern Tertiärgebirge kommen bereits die ausgezeichnetsten Typen vor.

*Plicatula* nannte Lamarck den im rothen Meere lebenden kleinen *Spondylus plicatus*. Beide Schalen sind flach, die untere (linke) aber flacher als die obere. Erstere wächst auf fremden Körpern mit einem kleinern oder größern Stück fest, das die feinsten Eindrücke annimmt und der Oberschale mittheilt. Die Zahnung des Schloffes stimmt mit *Spondylus*, auch breitet sich die Schale nach hinten aus, doch fehlt den kleinen Species die dreiseitige Area innerhalb des Wirbels der Unterschale. *Pl. spinosa* Tab. 52 Fig. 20 Sw. Min. Conch. Tab. 245, zahlreich im Lias  $\gamma$  und  $\delta$ , äußerst sparsam

und etwas verändert in der Pentacrinitenbank von Lias  $\alpha$ . Ganz flach, die obere Schale etwas convex, die untere sogar flach concav. Diese hat um den Wirbel eine Anwachsstelle, und ausgezeichnete kurze Stacheln, welche sich hart an die Schalen pressen, den Stacheln correspondiren auf der Oberschale längliche Grübchen. Wegen der Dünne der Schale finden sich am untern Wirbel keine Spuren einer Area, wie das auch bei jungen Spondylus der Fall ist, dagegen zwei große Zähne, welche ein V bildend zwischen sich den schmalen Schloßmuskel haben; die innern Gruben bemerkt man kaum. Die Oberschale hat ebenfalls einen V förmigen Zahn, doch stehen die beiden Zahnleisten einander genäherter, und haben außerhalb Gruben, in welche die Lamellen der Unterschale passen. Es fehlen somit die äußern Zähne des Spondylus gänzlich. Bei der großen Menge von Individuen gibt es zwar manche Abweichungen, doch genügen dieselben wohl nicht zu Trennungen. Häufig sind die Unterschiede bloß durch die Unterlage erzeugt: dahin gehört *Pl. sarcinula* Tab. 52 Fig. 23 Goldf. 107. 2. Diese hat bloß auf glatten Körpern gelegen, die Ohren zu den Seiten der Wirbel dürfen uns nicht täuschen, auch diese hängen wesentlich mit der Unterlage zusammen. Dasselbe gilt von *ventricosus* Goldf. 107. 3. Die Sachen werden zuweilen so durch die Unterlage entstellt, daß Zweifel entstehen, ob man nicht etwa *Anomia* habe: so die glatten Kerne auf der *Terebratula numismalis* Tab. 52 Fig. 24. Auch die Größe ist außerordentlich verschieden, bei uns wird man nicht leicht Exemplare finden, die über ein Zoll lang würden. An der Mosel bei Pont Mousson werden sie dagegen  $1\frac{1}{2}$ " lang, Tab. 52 Fig. 22, schon in der *Encyclop. méth.* Tab. 175 Fig. 1—4 sind diese abgebildet, und von Lamarck *pectinoides* genannt. Die Schüssler kann man daran vortrefflich studiren. Im Braunen Jura gehören *Plicatulus* zu den Seltenheiten, doch bildet Goldfuß (Petr. Germ. Tab. 107 Fig. 5) eine *Pl. armata* Tab. 52 Fig. 26 ab, sie hat stark geschuppte Schalen. Fig. 25 sitzt auf der glatten Schale von *Ammonites Parkinsonii*, und hat wohl nur deshalb geringere Schuppung. Bei Launois kommt sie in ausgezeichnete Pracht verkiegelt vor. Allein diese werden über 2" lang, und gleichen in ihrem Schloß schon vollkommen dem Spondylus. Lamarck nannte die Abänderung *tubifera*. In Schwaben gibt es im Weißen Jura  $\alpha$  auch eine *Pl. impressae* Tab. 52 Fig. 27. Sie wird nicht groß, hat auf der Unterschale lange angepreßte Stacheln, die aber leicht abfallen, undeutliche radiale Rippen, und der Rand hebt sich gewöhnlich stark empor. Größere Abänderungen kommen davon sogar noch verkiegelt im Weißen Jura  $\epsilon$  vor. *Plicatula placunea* Tab. 52 Fig. 28 kmf. aus der untern Kreideformation nimmt schon die Form des Spondylus an, d. h. die Unterschale stark gewölbt, die Oberschale nur flach, und größere Radialstreifen wechseln mit feineren ab, allein sie bleibt klein und hat keine Ohren. Hauptleitmuschel für die Argiles à Plicatules im Neocomien (Epoch. Nat. pag. 622). *Plic. aspera* Sw. aus der Gosau ist wieder flach an beiden Schalen, kann übrigens gegen 2" groß werden. Die tertiären zeichnen sich nicht sonderlich aus.

*Hinnites* Desf. ist eine große Muschel von Pectenform, aber schuppig, wie eine Auster. Die Jungen wählen sich häufig einen kleinen Pecten als ersten Aufenthaltsort, welchem sie sich vollkommen anpassen. Die äußern Streifen und Schuppen sind Spondylusartig, nicht minder die lange tiefe Schloßfurche, allein es fehlt jede Spur von Zahn. Der Manteleindruck vor



dem großen runden des Muskels sehr deutlich. *H. Dubuissoni* Sw. 601, aus dem Crag, und *H. crispus* Broch. (Cortesii Defr.) aus der Subappenninenformation sind die bekanntesten. Etwa 5—6" groß. *H. Leymeryi* aus dem untern Grünsande der Berte du Rhône zc. ist ebenfalls so groß, aber grobfaltiger. Das auf Korallen lebende *Pedum spondyloides* hat auf der Unterschale vorn eine tiefe Ausbuchtung für den Byßus, gleicht aber im Uebrigen ächten Spondylen.

### Dritte Familie.

*Malleacea.* Sie zerfallen in zwei Gruppen:

a) mit nur einer Ligamentfurche am Schloß. Dahin gehört vorzüglich der nicht fossile ostindische *Malleus* (Hammermuschel) mit seinen ungeheuren Ohren, und *Vulsella* ohne die Ohren. Beide haben Byßus. Letztere wird auch fossil aus dem Grobkalk von Deshayes (Env. Par. Tab. 65 Fig. 4—6) abgebildet. Das Ligament liegt auf einem Vorsprunge stark nach außen gewendet. Viel ungewisser ist die Species vom Kreissenberge zc.

b) mit vielen Ligamentfurchen im Schloß, man könnte sie *Pernacea* nennen. Sie stehen bereits auf der Grenze zu den Dimyariern hin, denn bei vielen nimmt man einen gepertten Manteleindruck wahr, der sich vorn unter dem Wirbel zu einem kleinen Muskeleindruck entwickelt. Die fossilen viel mannigfaltiger als die lebenden.

*Perna* ist gleichschalig, flach, die Schale besteht aus lauter dünnen Blättern von starkem Perlmutterglanz. Das Schloß bildet eine breite Fläche, auf der viele schmale senkrecht ganz durchgehende Bandfurchen stehen. Die Wirbelspitze liegt vorn im Anfange der Schloßlinie. Man kennt ausgezeichnete lebende Species nur aus indischen Meeren und von Neuholland. *P. Soldanii* Desh. häufig in der Subappenninenformation, wo sie in den Bolognesischen Hügeln längt als *Argyroconchites* abgebildet ist, den Scheuchzer später *Concha polygynglima* nannte (Prof. Capellini Geol. Pal. del Bolognese 1862). Wird über  $\frac{1}{2}$ ' lang, die Schloßmuskelfläche wohl 2" hoch (Walch Marw. II. 1 tab. D. V) mit gedrängten Muskelfurchen, zuweilen über 30 betragend. Die silberglänzenden Perlmutterblätter schuppen sich leicht ab. *P. Sandbergeri* Desh. wohl die schönste Muschel des Mainzer Beckens wuchs blos etwas mehr in die Länge. *P. Lamarckii* Desh. 40. 7, aus dem Grobkalk von Senlis, ist nicht mehr so groß und schön. *P. Mulletii* Desh. (b'Orb. Terr. cré. III tab. 400) wird als eine Hauptleitmuschel des Neocomien in Frankreich und England (Quart. Journ. 1845 pag. 246) angesehen. Sie ist dreizackig, indem sich die Schloßlinie hinten zu einem langen Ohre entwickelt, und vom Wirbel aus ein starker Medianwulst sich weit nach unten erstreckt, wovon dann noch mehr oder weniger bestimmt ein dritter Lappen sich abzweigt. Besonders im untern Grünsand von Atherfield mit zerstreuten Fischresten. *P. mytiloides* Tab. 53 Fig. 1 Emf., quadrata Ziet. 54. 1, hauptsächlich im Braunen Jura d. Zeigt mit der indischen *isognomum* Ähnlichkeit, daher hat sie Stahl auch *isognomonoides* genannt. Die Schloßlinie bildet hinten ein breites Ohr, unten ist die Schale enger. Die Muskelfurchen breiter als die Zwischenräume, man zählt selten mehr als zwölf. Hinten oberhalb derselben zieht sich übrigens schon eine ungesfurchte Fläche fort, auf der rechten

am Ende mit einer länglichen Grube und auf der linken mit einem Zahn, so daß also eine vollkommene Uebereinstimmung des Geschlechts mit dem lebenden nicht mehr Statt findet. Eine *P. vetusta* bildet Goldfuß 107. 11 schon aus dem schwäbischen Muschellalk ab. *Pteroperna* Morris aus dem Großoolith von England mit geflügeltem Schloßrande bildet den Uebergang zur *Gervillia* Defr. Ein ausgestorbenes Geschlecht. Der Wirbel liegt nicht ganz vorn in der Schloßlinie, in Folge dessen bläht sich die Schale in der Mitte etwas auf. Ligamentgruben auf einer glatten Fläche (Wandfläche), darunter befindet sich eine Faltenfläche mit schiefen Falten. Vorn unter der Faltenfläche erscheint bereits ein kleiner Muskeleindruck, von welchem aus geperlte Grübchen zum breiten hintern Muskeleindruck verlaufen. *G. pernoides* Tab. 53 Fig. 5 u. 6 Deslongch., Jura pag. 323, *Hartmanni* Goldf. 115. 7, aus Braunem Jura  $\alpha$  bildet die Musterform. Außerlich sieht sie einer großen *Mobiola* nicht unähnlich, deren hinteres Ohr sich flügel förmig erweitert. Schalen mit ausgezeichnetem Perlmutterglanz. Die jungen dünnchaligen (Fig. 6) kann man leicht mit *Avicula* verwechseln, denn hier finden wir nicht nur den Umriß anders als bei den alten, sondern auch die Ligamentgruben sind kaum zu sehen. *G. tortuosa* Phill. heißt die im Braunen Jura  $\beta$  von Alen und höher liegende, sie ist schmaler, und stärker doppelt gekrümmt. *G. aviculoides* Jura pag. 437 aus Braunem Jura  $\delta$  ist dagegen nicht doppelt gekrümmt. Nach Sowerby kommt dieselbe sogar noch im Grünfande vor. Allerdings ist das der Fall, wenn man von Kleinigkeiten absieht. *G. lanceolata* Sw. 512. 1 aus dem Posidonienchiefer des Lias  $\epsilon$ , zeichnet sich durch ihre große Schmalheit aus, ähnliche finden sich sogar zu Solnhofen. Freilich läßt sich schwer mit Sicherheit das Geschlecht feststellen. Das ist selbst der Fall, wenn man das Schloß deutlich hat, wie bei der *Gervillia Hagenowii* Tab. 52 Fig. 29 Dunk. Palaeontogr. I pag. 37 aus dem Lias  $\alpha$  vom Sperlingsberge bei Halberstadt. Dem Wirbel nach kann man sie allerdings zur *Gervillia* stellen, indeß die Schloßgruben stimmen nur mit *Perna*. *Gervillia striocurva* Jura pag. 28 aus dem gelben Keuper sandstein von **Nürtingen** ist ebenfalls doppelt gekrümmt und deutlich gestreift, die obere Schale flach und glatt. Sie scheint mit *Avicula contorta* Portlock (Report. Geol. Londonderry 1843 pag. 126) übereinzustimmen, die in der Nachbarschaft unseres Bonebeds im nördlichen Irland unter der dortigen Kreide vorkommt. Sie wird sogar jetzt als der Repräsentant

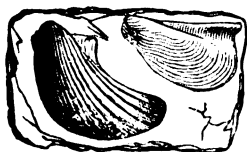


Fig. 138.

einer alpinischen Abtheilung (*Avicula Escheri*) angesehen (A. Stoppani, *Essai cond. génér. Couches a Av. contorta* 1861, Supplém. 1863). Gleich in den Dolomiten der Lettenkohlle liegt eine kleine *Gervillia pernata* Tab. 53 Fig. 3, sie ist breit und flach wie *Perna* mit drei Ligamentgruben, allein hinten haben zwei faltige Zähne gelegen. *Gervillia socialis* Tab. 53 Fig. 7, von Schlotheim zum *Mytilus*, von Bronn zur *Avicula* gestellt, *Goniodus* Duncker Jahrb. 1851 pag. 657. Sie liegt klein in großer Menge bereits im Wellendolomit, größer im Hauptmuschelkalle, am größten in den Dolomiten über der Lettenkohlle. An Steinkernen kann man die Ligamentbänder im Schloß häufig sehen, unsere ist eine verkieselte linke Valve, man erkennt in der Wandfläche fünf vollständige Ligamentgruben, und eine sechste kleine unter dem Wirbel, vorn steht zwischen zwei Zähnen eine runde tiefe Grube, hinten eine

längliche Grube, welche nach Innen durch eine Leiste geschützt wird. Eine schmale Faltenfläche, wie bei ächten *Gervillien*, fehlt nicht, auch zeigt der Mantelindruck sehr deutliche perlformige Vertiefungen, namentlich auf der weniger gewölbten rechten Schale. Die Balve stark doppelt gekrümmt wie bei *tortuosa*. Abweichungen von den Jurassischen sind zwar nicht zu läugnen, besonders in Beziehung auf die vorderen Zähne, wie ich das schon in Wiegmann's Archiv 1835 nachgewiesen habe. Im ganzen bleibt aber die Uebereinstimmung vollkommen. *H. Credner* (Jahrb. 1851 pag. 641) bildete die Schläffer vortrefflich ab. Ohne Zweifel gehört auch *Mytilus costatus* Tab. 53 Fig. 4 Schloth., in Schwaben besonders für den Wellenkalk bezeichnend, hierhin. Denn eine *Avicula* kann es schon wegen der Bildung des vorderen rechten Ohres nicht sein. Die rechte Schale fast so stark aufgebläht als die linke, die Anwachsstreifen entwickeln sich zu stark hervorragenden Lamellen, man findet öfter dunkle Radialstreifen. *Avicula crispata* Goldf. 117. 5 nur eine unbedeutende Varietät. Feiner aber sehr deutlich radial gestreift ist *Avicula subcostata* tab. 59 fig. 1 Goldf. 117. 5, die sich bei Schwieberdingen in ziemlicher Anzahl aus den Kieselbildungen des obern Muschelkalkes herauschält. Manche verkalkten erreichen ansehnliche Größe. Sie erinnern schon lebhaft an *striocurva*. *Bakevella* hieß Ring (Palaeont. Soc. 1850. 167) den Schlothheim'schen *Mytilites ceratophagus* aus dem Fuchsteindolomit und was sich dort anschließt. *H. v. Schauroth* (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. IX. 100) hat darunter dann auch die Muschelkalk-*Gervillien* inbegriffen.

*Crenatula* nannte Lamarck die schmälern dünnchaligen *Pernaarten*. Schon die in Indien lebenden haben nach *Sowerby* eine fibröse Schale. Außen treten gern die Anwachsstreifen markirt hervor. *Sowerby* Min. Conch. Tab. 443 führt eine *Cren. ventricosa* Tab. 53 Fig. 10 aus dem *White-Lias* von Gloucester als Musterform auf, sie fehlt auch den schwäbischen Numismaliemergeln nicht, doch hat sie Goldfuß zum *Inoceramus* gestellt. Das Schloß ist allerdings noch ganz nach Art der *Perna* gekerbt, der Wirbel liegt fast ganz vorn in der Schloßlinie, Schale außerordentlich dünn, und namentlich auch in der Schloßgegend nicht sonderlich verdickt. Wenn man *Sowerby* folgt, so müssen dann alle sogenannten *Inoceramen* des Jura als *Crenatula* bestimmt werden. Man findet vom *Lias* bis zum Weißen Jura hinauf fast in allen Schichten. Der bekannteste heißt *Mytilus gryphoides* Schloth. Petref. pag. 296, *Inoceramus dubius* Sw. Min. Conch. Tab. 584 Fig. 3, in Deutschland, England und Frankreich eine Leitmuschel für die *Posidonien*schiefer des *Lias* z, und daher mit den wahren *Posidonien* öfter wechselt, weil sie ähnliche concentrische Runzeln hat, allein ihre längliche Schinkenform läßt sie leicht unterscheiden. Höchst verwandte mit weißer dünner zerbrechlicher Schale liegen noch in den *Opalinusthonen*. Dagegen scheint der sehr dicke *Inoceramus substriatus* Tab. 53 Fig. 8 Goldf. 115. 1 aus den *Amaltheenthonen* des *Lias* in Franken etwas verschieden zu sein, er hat vorn noch einen runzeligen Anhang, das Zwischenstück ist aber dem *gryphoides* ähnlich. Bei der Dünne der Schale läßt sich die Kerbung des Schloffes zwar schwer nachweisen, allein sie fehlt nicht.

*Inoceramus* Park. (*Catillus* Brongn.) gehört vorzugsweise in die Kreideformation. Er behält die Form der jurassischen *Crenatula*, aber die Schalen verdicken sich in der Schloßgegend bedeutend, haben eine faserige Structur (*lves* Fasern, *κεραμος* Schüssel), wodurch das Lamellöse besonders auch im

Schlosse ganz verloren geht. Die Schloßkerben sind flacher, gleichen bloßen Wellenthälern auf der Wandfläche. Doch kann man diese Unterschiede nur bei großen Exemplaren wahrnehmen. Unter dem Wirbel scheinen mehrere Zähne zu stehen. Stellen wir uns in den Mittelpunkt, so bleiben allerdings für das Geschlecht manche ausgezeichnete Merkmale, allein zur Zeit ist es unmöglich, die festen Grenzen zu ziehen. Noch weniger kann man sich in das Wirrsal der gemachten Species finden. Als Muster diene etwa *Inoc. Cuvieri* Tab. 53 Fig. 11 Sm. 441, Brongn. Env. Par. Tab. 4 Fig. 10, im Chalk von England, im Pläner von Sachsen, und in der weißen Kreide sehr verbreitet. Das Schloß besteht aus welligen Kerbungen, die in einer Furche liegen, welche sich unter den Wirbeln bedeutend aushöhlt. Der Oberrand der Furche bricht wegen der Faserstructur leicht ab, daher hält es schwer, ein sicheres Bild davon zu bekommen. Goldfuß bildet mehrere Zahngruben ganz vorn an der Schloßlinie unter den Wirbeln ab, auch ich sehe solche unbedeutlich. Außen liegt über der Faser eine dünne Epidermis, die nicht faserig parallel den Anwachsstreifen sehr markirte schmale Bänder bildet. Die verschiedene Dicke der Schale (Länge der Faser) fällt außerordentlich auf. Oft verbiegt sich die Schloßregion plötzlich, und gleich darunter bleibt die Fortsetzung kaum Papier-dick, und doch kann man nicht annehmen, daß irgend etwas von den festen Bestandtheilen verloren gegangen sei. Die kleinen sind an beiden Schalen stark aufgebläht, die großen verflachen sich mehr, immer aber wachsen sie bedeutend in die Breite. *I. propinquus* nennt Goldfuß 109. 9 die rings abgeschälten Steinkerne aus dem Quader sandsteine von Schandau, Birna etc., sie sind auch breitlich, haben aber keine concentrische Runzeln. *I. mytiloides* Mant. von da hat stärkere Runzeln, und wächst mehr in die Länge. Auffallend gleichschalig. *I. involutus* Sm. 583 aus der weißen Kreide. Die linke Schale ist wie eine Schnecke gewunden, man kann sie sehr leicht mit *Diceras* verwechseln, und darauf liegt ein flach convexer grob gerunzelter Deckel. Das Schloß mit deutlichen Kerben. Exemplare von 5" Dicke finden sich unter andern im obersten Quader des Steinholzes bei Quedlinburg. *I. sulcatus* Tab. 53 Fig. 12 Sm. Min. Conch. Tab. 306 aus dem Gault zeichnet sich durch seine 7—10 stark ausgebildeten Längsfalten aus. Seine Schale ist außerordentlich dünn, daher läßt sich das Schloß schwer nachweisen, doch verräth der Umriß noch den ausgezeichneten *Inoceramus*.

*Posidonia* Bronn Zeitschr. Mineral. 1828 pag. 262, später unnöthiger und unbequemer Weise in *Posidonomya* verändert. Man versteht darunter jene flach gedrückten concentrisch gerunzelten Muscheln, mit gerader Schloßlinie und einer geringen Ausbreitung nach hinten. Die ächten darunter stehen ohne Zweifel flachen *Inoceramen* näher, als irgend einem andern Geschlecht. Allein da sie meist in dünnen Schiefern liegend die stärksten Verdrückungen erlitten, so ist Rechtens und Unächtes schwer zu scheiden. *Pos. Becheri* nannte Bronn eine der ältesten aus dem feinschlammigen Grauwackenschiefer (Culmschichten) von Herborn, sie ist der liassischen sehr ähnlich, aber stärker nach hinten gebogen. Im Berliner Museum findet sich ein Exemplar, woran man Kerben im Schloß sieht. Dennoch will man sie jetzt zu den Muschelkrebsen *Estheria* pag. 358 stellen. *Pos. Clarae* Emmerich von der Seißer Alp auf der Grenze vom Buntensandstein zum Muschelkalk, hat außer den Runzeln noch feine Radialstreifen, die Wirbel sind aufgetriebener, als gewöhnlich, daher

auch zweifelhaft. Ein kleines Byssusohr stellt sie in die Nachbarschaft der *Monotis* (Epoch. Nat. pag. 520). *Pos. minuta* Tab. 53 Fig. 13 Ziet. 54. 5 liegt zu Millionen in den dolomitischen Platten über der Lettenkohle. Die kleine längliche Muschel könnte eben so gut einer Astarte oder andern Bivalven angehören. Entschneiden läßt sich das aus den Abdrücken nicht. Aber unerwartet genug hat Jones auch diese kleinen Dinge zur *Estheria* gestellt. Eine solche *Pos. Germari* Beyr. (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. IX. 377) mit etwas längerer Schloßlinie kommt über dem Rogensteine des Bunten Sandsteins bei Halle vor. *Pos. Bronnii* Tab. 53 Fig. 14 Goldf. 113. 7, in den untern Platten des Lias  $\epsilon$ , sie ist fast kreisrund, bei kleinern bleibt die Schloßlinie gerade, bei großen von  $\frac{1}{4}$ " Länge und Breite rundet sich auch die Schloßgegend fast vollkommen ab. Die dünne Schale ist so stark gewölbt, daß ihre Abdrücke ein ganz gleiches Aussehen beibehalten. In den Thonen des Braunen Jura wiederholen sich ähnliche Sachen in den verschiedensten Lagen, so daß der ganze Schlamm auf viele Fuß Mächtigkeit mit ihren weißen Schalen erfüllt ist. *Pos. ornati* Tab. 53 Fig. 16 aus dem Braunen Jura  $\zeta$  von Gammelshausen zeichnet sich darunter aus. Sie ist sehr dünnchalig, länglich mit gerader Schloßlinie. Auch im Weißen Jura werden genannt. So bildet Goldfuß 114. 4 von Streitberg in Franken eine *P. gigantea* ab, über 3" lang und kreisrund. Ähnliche Dinge finden sich auch bei uns, so habe ich Tab. 53 Fig. 15 einen Abdruck abgebildet, welcher sich mehrmals in einer cordiformen *Nucula* des Weißen Jura  $\gamma$  befindet. Deshayes hat behauptet, daß die Posidonien Schalen von *Aplysia* seien, für die obigen ist das nun zwar entschieden nicht der Fall, allein für diese verdient die Ansicht vielleicht Beachtung. *Pos. socialis* Goldf. 114. 7 kommt haufenweise im Schiefer von Solnhofen vor, aber könnte auch wohl etwas anderes sein.

### B. *Dimyarii* (Zweimusler).

Die Schalen zeigen zwei Muskeleindrücke, treten mehr in's Gleichgewicht, haben daher meist eine aufrechte Stellung (*Orthoconchae*).

### Vierte Familie.

*Aviculacea*. Das ungezahnnte Schloß bildet noch eine ausgezeichnete gerade Linie, der Muskel liegt unter dem Wirbel nach hinten in einer dreieckigen Grube. Mantel rings offen. Der vordere Muskeleindruck außerordentlich klein hart oben unter der Schloßlinie, so daß in dieser Beziehung eine Vermittelung zwischen *Dimyariern* und *Monomyariern* Statt findet. Die rechte Schale hat ein ausgezeichnetes Byssusohr. Hierhin gehört zunächst die Perlmuschel, *Avicula margaritifera*. Sie lebt nur in warmen Meeren, erreicht eine bedeutende Größe, und zeichnet sich durch ihren innern Perlmutterglanz aus. Die rechte Schale zeigt trotz ihrer Dicke ein ausgezeichnetes Byssusohr. Von den handgroßen zu mehligten Schalen verwitterten *Av. Studeri* aus der Molasse von St. Gallen könnte man stellenweis ganze Wagenlasten sammeln. Die größte unter den fossilen möchte wohl *Av. approximata* Goldf. 118. 7 aus dem obersten Kreidesand von Mastricht sein, sie wird über 7" lang, bleibt aber äußerst dünnchalig, hält insofern in Rücksicht auf Festigkeit mit den tropischen keinen Vergleich aus. Recht auffällig ist die

mehrere Zoll große Av. Gessneri aus dem sogenannten Portland von Bruntrut, sie gleicht durchaus noch typischen lebenden. Glatte gleichschalige Aviculaarten reichen bis in das mittlere Uebergangsgebirge hinab, sie werden aber nie sonderlich groß, und da auch die jungen Servillien eine sehr ähnliche Form haben, so kann man sich häufig vor Mißdeutung nicht schützen. Vergleichs auch Pteroperna. Zur

*Monotis* Br. hat Münster einen Theil der kleinen jurassischen Abänderung gestellt, die im höchsten Grade ungleichschalig sich von den mehr gleichschaligen allerdings zu entfernen scheint. Das kann geschehen, nur muß man dann alle mit dem Namen *Monotis* bezeichnen. Die rechte Schale ist die viel kleinere, sie hat vorn ein sehr ausgebildetes wenn auch kleines Ohr, hinten breitet sie sich unter dem geraden Schloßrande weit aus, das Schloß unter den Wirbeln bleibt ein ausgezeichnetes Dreieck ohne Zähne (Tab. 53 Fig. 17). Außen radiale Streifen. *Monotis inaequivalvis* Tab. 53 Fig. 18 u. 19, *Avicula* Sw. 244. 6 findet sich in vielen Modificationen in den Arietenkalken. Die linke Schale ist fast doppelt so groß als die rechte, unter den Streifen zeichnen sich regelmäßig einzelne durch Größe aus. Das Byffusohr der kleinen rechten findet man leicht, die Länge des hintern Flügels variiert außerordentlich. Der Typus setzt durch den ganzen Lias fort, ja selbst *Av. Münsteri* Tab. 53 Fig. 17 Goldf. 118. 2 aus dem mittleren Braunen Jura stimmt wenigstens in ihren wesentlichen Kennzeichen noch auffallend mit den liasischen. Auch Sowerby war der Ansicht. In Deutschland hat man lange vorzugsweise die liasischen unter jenem Namen begriffen, bis Orbigny die Sache verdrehte, und die ältere Av. Sinemuriensis nannte, auf die jüngere aus dem Kelloway-Rock dagegen *inaequivalvis* beschränkte. Bei der großen Verwandtschaft der Formen, die wie eine geschlossene Reihe vom untersten Lias bis zum Braunen Jura fortsetzen, ist die Sache des vielen Geredes kaum werth, man nenne eben die Schicht! *Monotis substriata* Tab. 53 Fig. 20 Goldf. 120. 7 erfüllt in den Stinfkeinen der Posidonien-schiefer von Schwaben und Franken ganze Bänke. Sie ist viel kleiner, feiner gestreift, bleibt aber sonst der *inaequivalvis* verwandt, namentlich findet sich auch das kleine zierliche Byffusohr. *Avicula cygnipes* tab. 59 fig. 5 Phill. Geol. Yorksh. I Tab. 14 Fig. 3 aus dem mittlern Lias hat auf der linken Schale fünf erhabene Rippen, rohen Falten gleichend, und zackig endigend; die rechte Schale ist kleiner, feingestreift, und zeigt statt der Rippen Furchen, vorn mit dem markirten Byffusohr. Bildet eine der schönsten Formen Englands, an welchen die Ungleichheit der Schalen so augenfällig wird. In Schwaben noch nicht bekannt. Nur eine ähnliche mit 6 aber minder dicken Rippen findet sich selten in der Psilonotenbank. Sechs Hauptrippen hat auch die *M. sexcostata* Lias  $\delta$  von Dürnau (Jura pag. 185). Noch im Großoolithe wiederholen sich verbandte.

*Avicula echinata* Tab. 53 Fig. 21—23 Sw. 243. 1 eine häufige Muschel des mittlern Braunen Jura, klein, Rippen stark schuppig, aber vielen Modificationen unterworfen. Bekannt sind die dunkeln Ralle des mittlern Braunen Jura der Porta Westphalica oberhalb Preußisch-Minden, wo sie in ungeheurer Zahl auftritt (*Monotis decussata*), ihre Ungleichschaligkeit kann man leicht übersehen, sie ist daher auch geläugnet worden, allein unzweifelhaft, wie das Fig. 20. a aus den Jurageschieben von Berlin, Fig. 23 aus dem Braunen Jura  $\delta$  von Wisgoldingen und andere Exemplare beweisen.

Die kleine rechte Schale preßt sich so hart an die größere linke, daß der Steinkern beim Schläge von der größern ein der kleinern gleiches Stück mit herausreißt, das zu der irrigen Ansicht die Veranlassung gab. Eine Ungleichschaligkeit in solchem Grade ist bei lebenden Aviculaceen nicht zu finden.

Im Weißen Jura  $\gamma$  (Region der *Terebratula lacunosa*) kommt eine *Monotis lacunosae* in Wänten vor, ihre feingestreiften dünnen Schalen sind aber so dicht aufeinander gedrückt, daß man unmöglich den Umriß sicher erkennen kann. Sie erinnert insofern an den *Pectinites salinarius* Tab. 53 Fig. 24 Schloth. Petref. pag. 230 aus den rothen Alpenkalken des Salzkammergutes bis in die Gegend von Wien, nur ist dieser kräftiger und gröber gestreift. Bronn (Jahrb. 1830 pag. 284) gründete darauf hauptsächlich sein Geschlecht *Monotis*, und allerdings fällt auf der Hinterseite das stark abgesetzte Ohr sehr auf, während man vorn ein solches ganz vermißt, nicht ein Mal kann man das kleine Byssusohr unserer jurassischen auf der rechten Valve nachweisen. Uebrigens bleibt der ganze Habitus so Aviculaceenartig, daß die Muschel ihre Stellung offenbar hier haben muß. *Halobia Lommeli* Tab. 53 Fig. 25 Müntz. Beitr. IV Tab. 16 Fig. 11 aus den schwarzen triassischen Kalken von Weugen bei St. Cassian. Hier fehlen nun sogar auch die hintern Ohren, die Rippen alle gleich groß, und das Schloß gerade. Eine prachtvolle Muschel, die oft mehr als 2" breit wird. Beide Muscheln wollen neuerlich bis Neuseeland und auf die Passhöhe von Indien und Tibet verfolgt sein.

*Avicula Mosquensis* Tab. 53 Fig. 27 Buch, aus dem Braunen Jura von Mostau (im chloritischen Sande bei Charaschowo, den H. v. Eichwald zur Kreideformation rechnet) hat dagegen durchaus einen *Inoceramus*artigen Typus, wie aber Buch (Jahrb. 1844 pag. 537) scharfsinnig erkannte, auf der rechten Schale das kleine markirte Byssusohr einer jurassischen *Avicula*. Graf v. Kapferling erhob sie zu einem Geschlecht *Aucella* (Beobacht. pag. 297), und zeigte, daß sie in allen Juraschichten des russischen Reiches bis an die entlegensten Gestade Sibiriens in Menge vorkomme, und eine der vorzüglichsten Leitmuscheln sei. H. Trautschold bildet an der rechten Valve zwei kleine mit einander verwachsene Zähne ab. Bei uns kenne ich nur eine kleine *Aucella impressae* Tab. 53 Fig. 28 u. 29 aus dem Weißen Jura  $\alpha$  von der Lichtensteiner Steige bei Oberhausen zc., sie gleicht einer kleinen *Plagiostoma*, hat scharfe concentrische Anwachslineien mit sehr feiner Radialstreifen. Der Schnabel der untern Schale steht hervor, das Ohr sehr erkennbar, und die Wirbel klaffen wie bei *Avicula*. *A. contracta* Jura pag. 501 von Bopfingen liegt dagegen wie die Russischen im obern Braunen Jura. Eine *A. plicata* erwähnt H. Prof. Hochstetter von Neuseeland. Auch der *Mytilus Hausmanni* Goldf. 138. 4 aus dem obern Zechstein von Scharzfeld soll nach H. Geinitz das Aucellenohr zeigen.

*Avicula speluncaria* Tab. 53 Fig. 26 Schloth. Petref. pag. 292, aus dem Dolomit des Zechsteins von Glücksbrunnen und England. Steht den jurassischen Typen zwar noch nahe, denn die Schalen sind sehr ungleich, die fein gestreifte Unterschale hat aber statt des hintern Ohres einen Sinus. Die rechte Schale sehr flach mit einem ausgezeichneten Byssusohr. Man findet meist etwas klaffende Dubletten. Eine ächte *Monotis*, wie Ring meint, ist es nicht.

*Avicula gryphaeata* Goldfuß 116. 10 von St. Cassian, ein Zoll lang und glatt hat kein Byssusohr. H. Prof. Beyrich (Zeitschr. deutsch. geolog. Ges. 1862. 9) erhob sie daher zur *Cassianella*, die auch im Muschelfalle von

Schlesien gefunden wird. Eigenthümlich ist auf der convexen linken Balve die vorn markirt abgetrennte Lunula, welche sich durch ihre absonderlichen Anwachsstreifen auszeichnet. Namentlich tritt das bei gestreiften Species, wie *Cass. decussata* tab. 59 fig. 2 lebhaft hervor. Innen tief verborgen sitzt unter dieser Lunula eine krumme Leiste, welche nach Art der Trigonien vorn einen tiefen Saß abgrenzt, worin wahrscheinlich wie bei Pterineen sich der vordere Muskel festsetzte. Die Bandflächen mit der Ligamentgrube klassen bedeutend.

Im Uebergangsgebirge kommt zwar noch die ausgezeichnete *Avicula*form vor, wie z. B. *Avicula demissa* Tab. 54 Fig. 1 Emmons, glatt, aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Ohio, sehr ähnliche bereits im Caradoc-sandstein von England (*orbicularis* Silur. Syst. 20. 2); die handgroße *Av. Gebhardi* Hall Palaeont. New York III. 466 liegt im devonischen Driskanssandstein von Albany. Allein Goldfuß hat nachgewiesen, daß viele darunter eine eigenthümliche Zahnung in der Schloßlinie haben, die öfter auf den Grauwackenkernen deutlich in Abdrücken hervortritt. Er erhob daher die meisten zu einem Geschlecht

*Pterinea*, doch kann man über die Einzelheiten dieser Schloßbildung nicht immer klare Einsicht gewinnen. *Pt. laevis* tab. 59 fig. 6 Goldf. 119. 1 aus der Grauwacke von Niederlahnstein möchte wohl eine der deutlichsten sein. Sie hat durchaus einen *Avicula*artigen Schwung, rechte Schale flacher als die linke. Vor den Wirbeln der linken scheidet sich wie bei *Cassianellen* ein markirter Lappen ab, darauf sitzt ein erhabener Muskeleindruck mit einem kleinen Nebenmuskel. Unter dem Wirbel 4—5 schiefe Leisten, die natürlich auf der Schale Gruben entsprechen; hinten zwischen zwei Leisten eine tiefe Furche. Zuweilen finden sich die Schloßlinien beider Abdrücke Fig. 7 noch aneinander, dann sieht man mit scrupulöser Bestimmtheit, wie der Furche einer Seite die Leiste der andern entspricht. In günstigen Fällen stehen über den Zahneindrücken parallel dem Schloßrande noch regelmäßige Linien fig. 8, die dem Abdrucke einer Bandfläche entsprechen. Aber auffallender Weise nimmt man darin keine Ligamentgrube wahr. Tab. 53 Fig. 30 habe ich das Schloß einer rechten Balve aus den quarzigen Grauwacken des Oberharzes (Rahlenberg) abgebildet. Römer (Verst. Harz. Tab. 6 Fig. 15) nennt eine *Cucullaea Lasii*, dies könnte unsere sein. Man nimmt in der ganzen Schloßlinie Kerben wahr, aber alle augenscheinlich Pterineenartig. Andererseits kommen Kerne vor, die nicht eine Spur von Zahnung in der Schloßlinie zeigen: so die dicke aufgeblähte gleichschalige *Pterinea Bilsteinensis* Röm. Rhein. Schief. Tab. 6 Fig. 1, vorn stark und plötzlich abfallend. Sie bildet in der jüngern Grauwacke von Bilstein nordöstlich Ope ein Fußmächtiges Lager. Man hat sie angezweifelt, aber doch wohl nur mit Unrecht. *Pt. costata* Goldf. 120. 4 von Ems mit 5 dicken strahlenden Rippen auf der linken Balve, hinten breit geflügelt vorn mit angeschwollener Lunula bildet dagegen wieder ein ausgezeichnetes Mustere Exemplar.

#### Fünfte Familie.

*Mytilacea*, Miesmuscheln, lieben hauptsächlich das Seegras. Der vordere Muskeleindruck hart unter dem Wirbel bleibt noch klein, der hintere wird dagegen sehr breit und theilt sich in mehrere. Das Schloß hat keine Zähne.



Der Mantel vorn und unten offen, hinten dagegen schon ein Schütz für After- und Athemröhre. Der kleine Fuß hat eine starke Rinne, womit er den Byssus formt, der sich hinten am Fuße in einem starken Bart festsetzt. Sie sind sehr gleichschalig, gehören also zu den Orthoconchen, und die Schalen haben eine Oberhaut.

*Mytilus* (*μυτίλος* und *μυτίλος*) hat eine Schinkenform, der Wirbel in der Spitze, und von hier fällt die Schale auf der Vorderseite senkrecht nach unten, hinter den Wirbeln die Schloßlinie mit äußerem hornigem Ligament, die dritte Seite (Unterseite) schön gerundet. *M. edulis* mit vier Zähnen unter den Wirbeln, dreieitig, hat eine schön blaue Farbe. Lebt fast in allen Meeren auf Sandbänken, die zur Ebbe bloß liegen. An den gehobenen schwedischen Küsten wird der Thon von ihm blau gefärbt. Sowerby bildet aus dem Crag von Suffolk einen *M. antiquorum* ab, der wenigstens ganz die Zahnung unter den Wirbeln zeigt. *Mytilus* ohne diese Zähne finden sich in der Molasse und dem Grobkalke, tiefer hinab werden die Formen schon zweifelhafter. Doch scheint der *M. jurensis* Röml. Dol. Geb. Tab. 4 Fig. 10 aus dem Portlandkalke, 3—4" Länge erreichend, noch eine Normalform. Zweifelhafter ist schon *M. furcatus* Tab. 54 Fig. 2 Goldf. 129. 6 von Nattheim, er hat zwar noch die Schinkenform, aber auffallend starke dichotome Streifen, einen sehr langen Hals und innen unter den Wirbeln springt eine Fläche nach Art der Congerien vor. H. Prof. Dunker begreift die tropischen gestreiften unter einem neuen Geschlechte *Septifer*. Einer der schönsten ist *M. pectinatus* tab. 59 fig. 4 Sw. 282 aus Kimmeridgethon, der aber auch tiefer hinuntergreift. Zierliche Streifung. Der starke Abfall auf der Vorderseite zeichnet unsere schwäbischen im Weißen Jura ζ von Einsingen aus. Zu diesem jurassischen Typus gehört ohne Zweifel auch *Mytilus amplus* Sw. Tab. 7, aus dem Grotolith von Bath, mit starken radialen Streifen. Jetzt hält man ihn meist für *Pinna*, genau möchte indeß auch diese nicht stimmen, denn es fehlt namentlich die den wahren Pinnen so eigene Medianleiste, obgleich der Schloßmuskel in einer langen aufsternartigen Furche liegt. Im Weißen Jura ζ von Einsingen kommt eine ähnliche Form vor, aber die Streifen treten mehr zurück, wie bei der *Pinna granulata* Sw. 347 aus dem Kimmeridgethon, die aber auch nicht vollkommen zu unserer schwäbischen paßt. Die Schale schuppt sich und besteht aus senkrechten Fasern, die vorn, wo der Byssus heraustritt, sich besonders verdicken. Schon Saussure (Alpenreise 1779) macht daraus ein Geschlecht *Pinnigène*, was DeFrance später wegen der haarartigen Schalenstructur *Trichites* nannte. Ein solches Bruchstück aus der Korallenschicht von Nattheim ist 6½" breit, und die Faser stellenweis reichlich 1" dick. Ein anderes Bruchstück mit beiden Schalen aus dem Dolith von Schnaitheim mißt 8" Länge, 6" Breite und 5" Dicke, die Faser vorn über 5/4" lang, am Rande dagegen nur wenige Linien. Sie stellen sich daher den größten jurassischen Bivalven zur Seite. *Mytilus edulisformis* Tab. 54 Fig. 3 Schloth. Petref. pag. 299 aus dem Hauptmuschelkalke, hat zwar äußerlich noch ganz die Form eines ächten *Mytilus*, indeß ist das Schloß noch nicht untersucht, das macht die Bestimmung mindestens zweifelhaft. Kleinere Formen von Schwieberdingen haben schon etwas von *Modiola*.

*Congeria* Partsch (*Dreissena*, *Tichogonia*) bleibt noch sehr *mytilus*-artig, hat aber unter den Wirbeln eine horizontale Platte, auf welcher sich

der vordere Theil des Ligamentes ausbreitet. Der vordere sehr kleine Schließmuskel liegt auffallender Weise noch hinter diesem Plättchen auf einem besondern Vorsprunge. Der kleine *Mytilus polymorphus*, welcher sich aus der Wolgagegend durch Floßhölzer in die Flüsse der germanischen Ebene verbreitete, gehört hierhin. Er hat einen stark vorragenden Kiel, welcher fast senkrecht nach vorn abfällt, und zickzackförmig gefärbte Querbänder. Noch in der Molasse von Grimmsingen zc. kommen höchst ähnliche Formen mit scharfem Kiele vor. Beim *M. Brardii* Tab. 54 Fig. 4 Brongn. so häufig im jüngern Tertiärgebirge ist der Rücken gerundet, sie behalten aber noch die Zickzackfarbe bei, wie sich das neuerlich so schön in den Thonen von Oberkirchberg gefunden hat, wo sie unter den dortigen Fischschiefeln liegen. Besonders reich an Congerien ist der obere Tegel von Wien und Ungarn, einige wie *C. spathulata* Tab. 54 Fig. 6 Partsch haben noch ganz den Typus des polymorphus, werden aber schon viel größer. Andere wie *C. subglobosa* Partsch Goldf. 130. 4 von Gaha im südlichen Mähren schwellen stark auf,

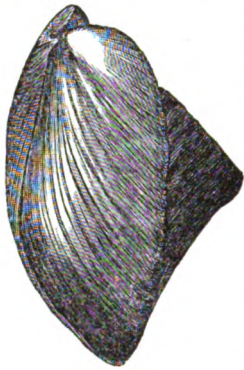


Fig. 139.

werden vierseitig, gegen 3" lang, breit und hoch. Die Schalen verdicken sich in den Wirbelgegenden bedeutend. Der Plattensee wirft solche abgeriebene Wirbelstücke von schneeweißer Farbe in Menge aus, welche der Volksglaube für versteinerte Ziegenklauen ausgibt. Hinten bekommen sie Flügel, wie Avicula, aber vorn reichen die Wirbel bis in die Spitze der Schloßlinie. Ausgezeichnete Exemplare liegen auch in der Krimm innen mit Vivianit erfüllt. H. Ludwig (Palaeontogr. VIII. 38 u. 188) erwähnt sogar Dreiffenen aus dem Steinkohlengebirge von Essen.

*Modiola* Lmk. gleicht einem Mytilus, der oben vor den Wirbeln noch einen merklichen Vorsprung mit Furche hat, wodurch die Vorderlinie ausgebuchtet erscheint. Der vordere Muskeleindruck liegt hinter dem Wirbel. Sie werden schon im ältesten Gebirge aufgeführt. Eine fingerslange *M. minuta* Jura pag. 20 liegt im gelben Keupersandsteine von Nürtingen ziemlich oft. Im Jura gewinnen sie durch ihre große Häufigkeit einige Bedeutung. Dunker bildet sie bereits (ob nicht *Myoconcha*?) aus dem untersten Lias des Sperlingsberges bei Halberstadt ab. Eine kleine schwarze verkieste Musterform *M. oxynoti* tab. 54 fig. 5 liegt im Lias  $\beta$  mit *A. oxynotus* zusammen, schon ganz ein Vorbild des lebenden *Mytilus modiolatus*. Die im mittlern Braunen Jura kann man mit Schlotheim Petref. pag. 300 *M. modiolata* nennen; ihre Wirbel krümmen sich stark nach vorn, gibbosa, cuneata, hillana und andere Namen sind ihr gegeben. Bei allen bleibt die Schale glatt. *M. striatula* Tab. 54 Fig. 7 Goldfuß 131. 1 aus dem Braunen Jura  $\delta$  ist dagegen auf der Hinterseite stark gestreift, ähnlich der *M. pulcherrima* Goldf. 131. 9 aus dem Hilsthone des Elstiger Brines. Riesig ist *M. gigantea* Jura pag. 439 aus unserm mittlern Braunen Jura, die wenn sie hinten Flügel bekommt der *M. aliformis* Sw. 251 gleicht.

*Lithodomus* Cuv. steht der *Modiola* nahe, ist aber länglicher und runder, und die Furche, welche den Vorsprung abtrennt, fehlt. Er hat eigenthümliche feine Streifen, die senkrecht gegen die Anwachslinien stehen. Wirbel stark gekrümmt, eine lange Röhre setzt den Mantelschitz fort. Lebt jung an Kalk-

felsen, Korallen und dicken Muscheln, bohrt in dieselben, wie die Pholaden, sehr regelmäßige runde Löcher, in welchen er zwar beweglich ist, aber nicht herausgenommen werden kann. Zuweilen wird das Loch wieder mit Kalk ausgefüllt. *Mytilus lithophagus* Tab. 54 Fig. 8 im Mittel- und indischen Meere, geht nach Deshayes bis in den Grobkalk hinab, einstmals *Cerithium giganteum* anbohrend. Er hat eine ausgezeichnete Fingerform. D'Orbigny malt einen *Lith. rugosus* aus der weißen Kreide und einen *praelongus* aus dem Neocomien, die geschlechtlich dem lebenden außerordentlich gleichen. Auch im Jura werden noch erwähnt, wie der kleine *Lith. siliceus* Jura pag. 759 von Mattheim beweist.

*Myoconcha* Sw. hat eine modiolaähnliche Form, aber die Schale wird sehr dick, die rechte Valve zeigt einen länglichen Zahn, der in eine Grube der linken paßt, davor liegt ein tiefer Muskeleindruck. Es kommt schon eine Species im untern Lias vor, bekannter ist jedoch *M. crassa* Tab. 54 Fig. 9 Sw. 467 aus dem mittlern Braunen Jura von Dundry und St. Vigor, sie hat außen dem Schloßrande näher einige von einander entfernt stehende Streifen. Bei uns gibt es schon eine kleine *M. oxynoti* und eine größere *M. psilonoti* im untersten Lias, leicht an den Längsstreifen erkennbar. S. v. Alberti (Ueberblick Trias pag. 129) bildet Schalen und Steinkerne schon aus dem Muschelkalk ab. Letztere sind länglich und zeigen ganz vorn einen starken Muskelabsatz.

*Hippopodium* Sw. ist noch dickschaliger, das Schloß hat keinen ausgezeichneten Zahn, die Muskeleindrücke scharf ausgebildet, unter dem Wirbel der rechten Valve findet sich eine Rinne, welche der linken fehlt. Der Habitus modiolaartig. *H. ponderosum* Tab. 54 Fig. 10 Sw. 250 ist die merkwürdige Muschel des untern Lias ( $\beta$ ?) von England, sie wird über 4" lang, und gegen 3" dick. Bei uns fand man sie noch nicht. Im Rieselfalle von Mattheim scheinen jedoch mehrere zu liegen (Jura pag. 757).

*Pinna*, die Steckmuschel, bildet eine vierseitige Pyramide, denn die Wirbel liegen an der äußersten Spitze, die sehr dünnen Schalen nehmen nach unten regelmäßig an Breite zu, und haben innen eine Medianleiste, wodurch die Steinkerne wie geknickt erscheinen. Außen gewöhnlich flache Längsrippen, die Anwachsstreifen biegen plötzlich zur geraden Schloßlinie um; wo diese auf Steinkernen fehlen, kann man sich schwer orientiren. Das Thier hat einen (10" langen) goldgelben Byssus, welchen man wie Seide verarbeitet, und steckt mit seinem Wirbel im Schlamme. *P. nobilis*, wird bis 2' lang, es ist die berühmte Species des Mittelmeeres. So groß werden die fossilen nicht. *P. tetragona* Sw. 313. 1, *diluviana* Schl., bildet die bekannte Leitmuschel des sächsischen Quaders. Sie kommt dort in den schönsten Steinkernen vor. Vor der Medianleiste hat sie gröbere Rippen, als dahinter. *P. mitis* Tab. 54 Fig. 11 Ziet. 55. 4 lagert weit verbreitet im mittlern Braunen Jura, sie wird nicht groß, mit Längsrippen auf der Vorderseite. Auch das schnelle Umbiegen der Anwachsstreifen zur geraden Schloßlinie sieht man an unserer Figur deutlich. In der Region der Muschelknollen des Braunen Jura  $\delta$  kam an der neuen Straße zwischen Pfullingen und Gönningen eine ganze Bank voll vor. *P. opalina* aus Braunem Jura  $\alpha$  hat eine schneeweiße Schale, doch ist *P. Hartmanni* Zieten 55. 5—7, folium Phill., aus den Arietenkalken des Lias  $\alpha$  in Schwaben bei weitem die gewöhnlichste. Sie hat eine sehr starke Medianlinie auf Steinkernen, und an der Spitze

einen langen Muskeleindruck, im Mittel 6" lang,  $3\frac{1}{2}$ " breit und  $1\frac{1}{2}$ " dick. Es ist die älteste von den sichern Typen.

### Sechste Familie.

*Trigonidae*, Dreiecksmuscheln. Bilden eine ausgezeichnete Gruppe der vorweltlichen Muscheln, denn unter den lebenden kennt man nur eine einzige verkümmerte Species, *Trigonia pectinata*, deren Thier Quoy und Gaimard (Voyage de l'Astrolabe, Moll. Tab. 78 Fig. 1—3) abgebildet haben. Der Mantel ist unten fast ganz offen, die Schale breitet sich stark nach hinten aus, hinten mit einem auffallend anders gezeichneten Arealraum. Das Schloß der rechten Schale hat zwei stark gefurchte Lamellen, die einen V-förmigen Winkel machen (Tab. 54 Fig. 15 b). Diese Lamellen passen in Gruben der linken Schale, zwischen welchen ein compacter dreieckiger Wulst liegt. Die Wirbel stehen zwar nach vorn, schauen aber mit ihrer Spitze (gegen die Regel) nach hinten. Der vordere Muskeleindruck liegt hart neben dem Schlosse auf einem besondern Schälenvorsprunge, er ist kleiner als der hintere, und von diesem trennt sich nach oben noch ein sehr deutlicher kleiner ab (Tab. 54 Fig. 17 b). Im Muschelkalke, Jura und Kreide findet man die ausgezeichnetesten Formen. Nach Schwuid *Curvirostra a cardine* nomen obtinuit. Bruguière nannte sie *Trigonia*, da dieser Name jedoch schon an eine Pflanze vergeben, so schlug Sowerby das falsch gebildete Wort *Lyridon* (Leierzahn) vor, weil die Zahnstreifen an die Saiten einer Leier erinnerten, Bronn hat daraus *Lyriodon*, Goldfuß *Lyrodon* gemacht. Wir behalten den alten, und denken dabei wie unsere Vorfahren nicht an Pflanzen.

Jurassische Trigonien. Auffallender Weise kommt im Lias keine wahre *Trigonia* vor, vielleicht mit Ausnahme der *Tr. litterata* Phill., die nach H. Prof. Doppel im obern Lias von Peal bei Robin Hoodsbay lagern soll, während sie Phillips in den untern stellt. Die erste ist *Trig. pulchella* Tab. 54 Fig. 14 Agass. (Moll. Foss. Trig. Tab. 2 Fig. 1—7) aus der Torulosusbank des Braunen Jura  $\alpha$  von Uhrweiler. Sie bleibt nur klein, hat eine auffallend vierseitige Form und gegerlte Rippen. Nach Form und Lager Vorläuferin der *Trigonia navis* Tab. 54 Fig. 12 Lmf. *Encycl. méth.* 237. 3, ausgezeichnete Leitmuschel für die Thone des Braunen Jura  $\alpha$  von Schwaben, Franken, Gundershofen zc., mit schön weißer Schale, im Mittel  $2\frac{1}{2}$ " lang. Arealraum im Alter glatt, nur in der Jugend hat die Mittelkante Knoten. Vorn stark abgestumpft, daher nannte sie Schlothheim *Donacites trigonius*. Die dicksten Perlknoten stehen in den durch die starke Abstumpfung erzeugten Vorderkanten. Die geknoteten Rippen gehen steil zur Unterseite. Es gibt viele Modificationen. DeSfer findet man noch das Ligament hinter den Wirbeln.

*Curvirostra clavellata* (genagelt) Luidius No. 707 gehört hauptsächlich dem mittlern Braunen Jura an. In ihrem ausgebildetsten Zustand wird sie größer, sie ist vorn nicht so breit und ohne markirte Vorderkanten, die Perlknoten bilden namentlich in der Jugend sehr zierliche concentrisch dem Wirbel folgende Reihen, der Arealraum weniger glatt. Die Clavellaten bilden eine weit verbreitete Gruppe, klein fangen sie im Braunen Jura  $\beta$  an, als *Tr. striata* Tab. 54 Fig. 13 Phill. 11. 38, schon in den blauen Kalken  $\gamma$

erreichen sie eine Länge von  $3\frac{1}{2}$ " , am schönsten findet man sie in den Schichten des *Belemnites giganteus*. In den Parkinsoniithonen wieder klein. Im Oxfordthon von Dives fand ich eine von  $5\frac{1}{4}$  Zoll Länge und  $4\frac{3}{4}$ " Höhe! Sogar im obersten Weißen Jura lagern sie hin und wieder, eine *Tr. gibbosa* Sw. 236 ist sogar für den norddeutschen und englischen Portlandkalk charakteristisch. In Sammlungen sieht man aber davon meist nur die nackten Steinkerne, die sich durch den doppelten Hintermuskel leicht als Trigonien zu erkennen geben. *Tr. Bronnii* Agass. aus dem Corallien von Glos im Calvados schließt sich durch ihre Kürze an. Die Sachen gleichen hier förmlichen Tertiärmuscheln, so trefflich und schneeweiß ist ihre Erhaltung. Ein tiefes rundes Loch innen unter den Wirbelspitzen kann man hier namentlich bei jungen leicht wahrnehmen. Dagegen ist *Tr. suevica* Jura 790 aus dem Weißen Jura  $\zeta$  viel schlanker.

*Trigonia costata* Tab. 54 Fig. 16 Parkins., *Curv. rugosa* Luid. No. 708, hat ihr Hauptlager im Braunen Jura  $\delta$  und  $\epsilon$ , bis zu den Höhen des Himalaya. Vorn ausgezeichnete einfache concentrische Rippen, hinten grenzt ein geknoteter erhabener Radialwulst den radialgestreiften Arealraum ab. Nach der dreiseitigen Rippenfläche hat das ganze Geschlecht seinen Namen erhalten. Ein guter Arbeiter kann die Schläffer leicht entblößen, sie zeigen ganz die Normalform, der vordere Muskeleindruck liegt auf einem starken Vorsprunge. Auf der linken Schale gehen die concentrischen Rippen nicht so hart an den großen Radialwulst heran, als auf der rechten. Viele Abbildungen sind in dieser Beziehung falsch, weil sie nicht durch den Spiegel gezeichnet wurden, so z. B. bei Agassiz oder Goldfuß Petr. Germ. Tab. 37 Fig. 3 c u. d, und die nur umgekehrt mit der Natur übereinstimmen. Die ältesten Costaten kommen bereits mit *navis* bei Gundershofen vor, in Schwaben hat man sie, miewohl nur selten, schon in den Eisenerzen von Alen gefunden. Große Mengen und meist Dubletten lagern in den Eisenoolithen des *Bel. giganteus*. Die größten finden wir jedoch in den *Macrocephalus*bänken, und hier treten die Rippen selbst auf der rechten Schale nicht hart an den großen Radialwulst, so daß ein glatter Zwischenraum bleibt, der bei Individuen aus den Ornaten-schichten so auffallend breit wird, daß man daraus eine besondere Species *Tr. interlaevigata* (Jura pag. 503) machen könnte. Im Weißen Jura sind Costaten, wie Trigonien überhaupt, eben nicht häufig. Doch kommt eine verkieselte bei Ratheim vor (Fig. 15), nur stehen die Rippen gedrängter (*monilifera* Agass.). Sogar im Portlandfalle und selbst im Neocomien (*carinata* Agass. loc. Tab. 7—11) setzen sie fort. Die Agassiz'schen Unterscheidungen der Costaten sind zu minutiös, während wieder andererseits nicht einmal der Unterschied der Valven erkannt wurde.

Die Trigonien der Kreideformation gleichen nur zum Theil den Jurassischen. Besonders charakteristisch ist *Tr. scabra* Tab. 54 Fig. 17 *Ann. Encycl. méth.* 237. 1 für die chloritische Kreide, Vorläuferin der *aliformis*, mit welcher sie zusammen einen besonderen Typus der *Scabrae* bildet. Die Knotung und Stellung der Rippen erinnert noch an *Clavaten*, allein auch die Area hat fein geknotete Quersreifen, nach hinten spitzt sich der Schalenumriß stark zu, und hier findet sich innen eine markirte Längsfalte. Unter dem hintern Muskeleindrucke sieht man Andeutung eines flachen Mantelausschnittes. *Tr. aliformis* Prk. kommt besonders schön verkieselt zu Blackdown vor, verlängert und verschmälert sich nach hinten bedeutender

als *scabra*, weicht aber sonst nur unwesentlich ab. Sie ist ohne Zweifel in der obern Kreide die verbreitetste unter den Kreidetrigonien, kommt sogar noch in den Gosauschichten vor. *Tr. daedalaea* Sw. 88 vertieftelt von Blackdown ist hinten sehr breit, auch die Area hat viele zerstreute Knoten, wegen des vierseitigen Umrisses stellt sie Agassiz zur Gruppe seiner *Quadrati*. Ich würde sie des ganzen *Habitus* wegen von den *Scabren* nicht trennen.

Im Tertiärgebirge Europa's fehlten die Trigonien lange gänzlich, bis H. Prof. Siebel Jahrb. 1853. 45 eine *Tr. septaria* im mittelfertiären Septarienthon von Biere entdeckte, die zu den *Clavellaten* zählen soll. Das erklärt dann auch die Seltenheit der lebenden.

Die Muschelkalktrigonien sind außen meist glattschalig, zeigen aber die Dreieckform im ausgezeichnetsten Maße. Dagegen sind die Schloßzähne nicht mehr gestreift, aber ihr Bau stimmt vollkommen mit dem der spätern. Der vordere Muskeleindruck liegt nicht so hoch und dem Schlosse so genähert, als bei den wahren Trigonien, obgleich man gerade diese Lage des Muskels allgemein für das Unterscheidende hält, und das Geschlecht danach *Myophoria* nennt. Auf Steinkernen macht sich dieser vordere Muskeleindruck geltend, weil er sehr tief liegt. *Tr. Goldfussii* Tab. 54 Fig. 18 Alberti, Leitmuschel der Lettenkohle, aber auch dem Hauptmuschelkalk nicht ganz fehlend, ja die ähnliche *fallax* geht durch die Jenaer Cölestindolomite hinab bis in den Röh. Sie haben radiale schwach geknotete Rippen, wie *Cardium*, doch zeichnet sich die fein gestreifte Area gut aus, und auch das Schloß mit dem tiefen vordern Muskeleindruck spricht für das Geschlecht. Am Alperge bei Ludwigsburg ihre Schale durch Gyps verdrängt. *Tr. Whatelyae* Buch Jahrb. 1845. 177 vom Bade Pellegrino bei Bergamo in den Raibler Schichten (Hauer, Sitzb. Wien. Akad. XXIV pag. 554) hat noch größere aber ungleiche Rippen. H. v. Alberti (Ueberbl. Trias 114) bildet ähnliche kleinere aus dem Bohrloch von Canstatt ab. Die bei Raibl so häufige *Tr. Kafersteinii* Hauer wird größer, über  $1\frac{1}{2}$ " , und die Rippung verschwindet fast gänzlich auf der Schale, ausgenommen die hintere dicke Arealkante. Man will sie schon in unserer deutschen Lettenkohle gefunden haben. *Tr. pesanseri* Schloth. Nachtr. 36. 4 kann 4" im größten Durchmesser erlangen, sie hat drei markirte Rippen, die hinterste davon grenzt die Area ab. Wurde schon von Walch als *Trigonelle* beschrieben, welche bei Lüneburg ein ganzes Lager bildet (Epoch. Nat. pag. 497). *Tr. vulgaris* Tab. 54 Fig. 19 Schloth. überschreitet selten  $1\frac{1}{2}$ " . Man findet sie gewöhnlich als Steinkern, woran der vordere Muskeleindruck beider Schalen durch eine Furche, welche von der Leiste unter dem vordern Schloßzahn herrührt, abgegrenzt ist. Gewöhnlich merkt man vor der hohen Kante, welche die Area abgrenzt, noch eine schwache Rippung, zwischen beiden Rippen eine flache Furche. Die Schale hat concentrische Streifen. Diese entwickeln sich zuweilen zu flachen Rippen, nach Art der *Costaten*, sie heißt dann *curvirostris* Schloth., und wird den jurassischen schon sehr ähnlich, wie die vertieftelten von Flacht bei Leonberg (Jura tab. 1 fig. 1) beweisen. *Tr. postera* Jura pag. 28 aus dem gelben Keupersandstein von Nürtingen schließt sich noch eng an. Bei Schwieberdingen kommen die vollständigsten Schloßer tab. 59 fig. 17 vor, so deutlich und rein, wie von lebenden Muscheln. *Tr. laevigata* Tab. 54 Fig. 22 bildet ein einförmiges Dreieck, zu Rüdersdorf kommt sie in einem weichen Kalk mit gut erhaltener Schale vor, woran man das Schloß vortrefflich heraus-



arbeiten kann. *Trigonia orbicularis* Tab. 54 Fig. 20 Br. Lethaea 13. 11 würde man wegen ihrer runden Form für keine Trigonia halten, wenn die Steinkerne nicht vorn die Furche hätten. Man findet sie oft in den Wellentalken. *Tr. cardissoides* Tab. 54 Fig. 21 Zieten 4, Leitmuschel der Wellendolomite, bildet ein einfaches Dreieck, die Kanten zur Arca hin sehr hoch, die Arca daher übermäßig breit, gut gereinigte Steinkerne zeigen vorn die die Muskeleindrücke abtrennende Furche. Bei *Axinus obscurus* Sw. 314 aus dem Zechstein soll der Zahn der linken Valve in zwei freistehende Zähne getrennt sein, daher stellt sie Ring als Schizodus Schlitzzahn zu den Trigoniden. Ja H. v. Grunewald nennt die schlesische von Logau geradezu *Myophoria*.

### Siebente Familie.

*Arcacea*. Dickwandige gleichschalige Muscheln, das Schloß mit einer Reihe kleiner ineinander greifender Zähne. Der Mantel des Thieres ganz offen, Fuß beträchtlich groß.

*Arca* Lmf. lebt auf Felsen, hat ein langes gerades Schloß mit Zähnen, die an beiden Enden nicht sehr an Breite zunehmen. Zwischen den weit von einander stehenden Wirbeln findet sich ein V-förmig gefurchtes Wandfeld. *Arca diluvii* Tab. 54 Fig. 23 Lmf., *antiquata* Broch., in der Subappenninenformation und lebend im indischen und Mittelmeer. Hat einfache Rippen, schließt sich unten vollkommen. In der Molasse kommt der Typus noch vor, allein im Grobkalk kaum. *Arca Noae* Linn. Subappenninenformation, mit feinen, häufig dichotomen Streifen, klappt auf dem Unterrande, weil hier ein am Fuße befestigter Knorpel heraustritt, mit welchem sie sich fest an Felsen festheften, daher auch *Byssoarca* genannt. Dieser Typus herrscht nicht bloß im ältern Tertiärgebirge vor, sondern greift bis zum Eias hinab. Das Klaffen findet besonders in Folge einer flachen Ausbuchtung der rechten Schale statt, wie das z. B. *Arca modioliformis* Tab. 54 Fig. 24, Desh. Env. Par. 32. 5 aus dem Grobkalke von Guise zeigt. *Arca trisulcata* Tab. 54 Fig. 25 Goldf. 121. 11, *aemula* Zieten 56. 6, vertieft von Mattheim, vorn und hinten endigt sie unter der Schloßlinie spitz, hinten ist ein Raum abgetrennt, der sich durch gröbere Streifung auszeichnet, das Wandfeld zwischen den Wirbeln sehr hoch. Sie kann über 2" lang werden, klappt aber wenig. *Arca elongata* Sw. 447. 1 kommt ausgezeichnet im mittlern Eias von Cheltenham vor, hat sehr feine Streifen, klappt etwas. Bei uns im Eias  $\gamma$  selten.

*Cucullaea* Lmf. hat ganz die Form der Arca, allein die Zähne werden an beiden Enden breiter, daher sehen die Schalen von außen unter der Schloßlinie mehr geohrt aus. Die genaue Grenze läßt sich übrigens nicht ziehen. Sie leben bereits in Indien (*C. auriculifera*), zeigen sich schön im Grobkalke, ja in der Kreideformation und im Jura scheinen es die vorherrschenden Formen zu sein, daher nennt man viele daselbst *Cucullaea*, was vielleicht Arca sein mag. *C. glabra* Tab. 54 Fig. 26 Sw. 67 ist die schöne in Chalcedon verwandelte Form von Blackdown (Devonsh.), die man so rein pußen kann wie lebende. Innen hinten haben sie eine sehr erhabene Radialleiste. Außen sind sie glatt, oder doch nur nach Art des *Pectunculus* unbedeutlich radialgestreift (*fibrosa*, *carinata* Sw.), auf dem Wandfelde stehen

nur wenige Vförmige Furchen. In der obern Kreideformation sehr verbreitet. *C. oblonga* Sw. 206. 1 aus dem mittlern Braunen Jura hat einen ähnlichen Bau, wird ebenfalls 2—3 Zoll lang, die Schloßzähne kann man kaum von denen der glabra unterscheiden, allein es fehlt die Radialleiste und die Vförmigen Furchen auf dem Bandfelde stehen viel gedrängter. Feine Radialstreifen bilden mit den Anwachslinien ein zierliches Netz, vorn sind die Streifen häufig etwas deutlicher. Unter den kleinern Formen erwähne ich *C. concinna* Tab. 54 Fig. 27 Goldf. 123. 6, vertieft im Braunen Jura  $\alpha$ . Hinten eine erhabene Kante. Die Schalen sind selten erhalten, sie haben vorn einige sehr hervortretende Falten. *C. inaequalis* Tab. 54 Fig. 29 Goldfuß 122. 12 am schönsten im Braunen Jura  $\alpha$ . Im gut ausgebildeten Zustande ist die rechte Schale glatt, hat höchstens vorn und hinten einige Radialstreifen; die linke dagegen ganz mit Streifen bedeckt. *C. Münsterii* Zieten 56. 7 aus Lias  $\delta$ , hat hinten keine ausgezeichnete Kanten, ist glattschalig, wird gegen  $\frac{5}{4}$ " lang. *C. Münsterii* Tab. 54 Fig. 30 Goldfuß 122. 11, Jura pag. 150, aus dem Lias  $\gamma$ , häufiger, bleibt kleiner, ist aber sonst sehr ähnlich. Ich kenne nur die Kieselkerne, die keine ausgezeichnete Streifung haben, aber den Mantel- und Muskeleindruck oft gut zeigen. *Cucullaea discors* Tab. 54 Fig. 28 von Mattheim ist auffallend durch ihre große Unsymmetrie, dabei findet sich zwischen den Wirbeln kaum eine Area angedeutet. Aber sie hat hinten ein breites Ohr, was auf breite Schloßzähne schließen läßt, durch ihre Streifung schließt sie sich an die Noahs-Archen an. Die kleine *C. psilonoti* Jura pag. 50 hat Ähnlichkeit mit Hettangensis Terq.

*Pectunculus* Lmk. nimmt eine gerundete Form an, namentlich stehen auch die Schloßzähne im Bogen. Doch breitet sich die Muschel ein wenig nach hinten aus, was besonders auch aus dem Manteleindruck hervorgeht, so daß man über die Bestimmung, was Hinter- und Vorderseite sei, nicht in Verlegenheit kommt. Der vordere Muskeleindruck etwas größer als der hintere. Die Schalen außen häufig glatt, durch Verwitterung treten aber immer markirte Radialstreifen ein, welche mit der innern Structur im Zusammenhang stehen. Die Species sind schwer von einander zu scheiden. *Pect. glycimeris* Vinn. ist die braune gegen 2" große Muschel, welche so häufig im Schlamm des adriatischen Meeres lebt, und die schon Vinné die veränderliche Arche nannte, sie hat vor dem hintern Muskeleindruck eine Leiste. Die gleiche kommt noch in der Appeninenformation häufig vor. *Pect. pilosus* Vinn. ebenfalls im Mittelmeer, wird mehr als doppelt so groß, trägt eine sammtartige Oberhaut. Auch diese großen, deren mittlere Zähne kaum ausgebildet sind, kommen in unsern tertiären Gebirgen vor, die größten bis 5" lang zu Ortenburg bei Passau (polyodonta Bronn.) oder im Tegel von Voibersdorf. *Pect. pulvinatus* nannte Lamarck die häufigsten Species aus dem Grobkalke des Pariser Beckens, sie hat ein sehr enges Bandfeld, und bleibt kleiner als *glycimeris*. Eine Zeitlang führte man die meisten tertiären Formen mit diesem Namen an. Die obere Kreideformation birgt noch die ausgezeichnetsten *Pectunculiten*, besonders zeichnen sich die chalcidonirten von Blackdown aus: *P. sublaevis* Tab. 55 Fig. 1 Sw. 472. 4 kommt nicht nur bei Blackdown, sondern in ungeheurer Menge auch am Salzberge bei Quedlinburg, Rieflingswalde, Koshütz (obsoletus) u. vor. Meist kleiner als *glycimeris*, die Furchen der Bandfläche stehen gedrängter. *P. umbonatus* Sw. 472. 3 Blackdown, hat deutlichere Rippen, markirte Zähne unter dem Wirbel und



eine höhere Bandfläche. Auch in der Gosau lagern *Pectunculus*species, so wie man aber tiefer geht, hören sie plötzlich auf, oder sind zum wenigsten zweifelhaft. Nur eine sehr kleine *P. corallinense* kommt bis St. Mihiel vor.

*Limopsis* nannte Sassi einen länglichen *Pectunculus* mit dem gleichen Zahnbau, aber einer dreieckigen Grube auf der Bandfläche. Nach der Streifung im Innern der Schale gehört die Muschel hierhin, und es entsteht die Frage, ob sie von *Limea* pag. 608 verschieden sei. *Pectunculina* Orb. Terr. crét. III. 182 hat ebenfalls eine solche Grube, aber mehr innerlich, da gar keine eigentliche Bandfläche mehr da ist. Ist es vielleicht *Nucula*?

*Isoarca* nannte Münster Beiträge VI pag. 81 eine Muschel, die Zieten 62. 6 als *Nucula cordiformis*, Goldf. 126. 1 als *Pectunculus texatus*, von Natthelm abgebildet hatte. Wie *Nucula* hat sie kein Bandfeld, aber zwischen den Zähnen auch keine Ligamentgrube, wie *Arca*. Dagegen sind die Wirbel wie bei *Sfocardien* entwickelt. Die Art der Zahnung gleicht mehr der einer *Nucula*, unter dem Wirbel ist die Zahnreihe unterbrochen. Sie haben keine Radialstreifen. Im Ganzen stehen sie der *Nucula* am nächsten, daher könnte man sie auch zu einer Familie *Cordiforme Nuculen* erheben. *Is. cordiformis* Tab. 55 Fig. 3 Ziet. 62. 3 von Natthelm, kommt nicht selten vertieft vor. Die Muschel ist sehr aufgebläht, vor dem Wirbel zwei Zähne, dahinter viel mehr. Die kleinen etwa  $\frac{3}{4}$ " langen nannte Goldfuß *texata*, indeß scheinen sie mit der doppelt so langen *cordiformis* sich durch alle Uebergänge zu verbinden. *Is. eminens* Jura tab. 93 fig. 14 heißt die größte von Natthelm, welche  $2\frac{1}{2}$ " lang wird, und reichlich halb so hoch, die Wirbel hängen vorn ganz über. Ähnlich der *Is. transversa* Flüggeb. Würt. pag. 437. Goldf. Petr. Germ. 140. 8, *decussata* Münst. Beitr. VI Tab. 4 Fig. 14, eine Leitmuschel für den mittlern Weißen Jura  $\gamma$ . Die Wirbel ragen vorn auch weit vor, wie bei *Sfocardia*, aber selbst die Steinkerne sind mit feinen Netzstreifen bedeckt (Jura tab. 48 fig. 9), oft so deutlich, daß man die kleinsten Bruchstücke daran erkennt. Ueberhaupt sind die sogenannten *Sfocardien* des mittlern Weißen Jura alle verdächtig, wie *Isoc. subspirata* Goldf. 140. 9, *tenera* Goldf. 140. 7, *texata* Goldf. 140. 11, *lineata* Goldf. 140. 14, sobald sie Netzstreifen haben, bei mehreren habe ich mich von den Zähnen bestimmt überzeugt. *Isoarca speciosa* Münst. Beitr. VI Tab. 4 Fig. 15 aus den Diceratentalken von Kehlheim, ist von allen die größte, sie wird 3—4" lang und 2—3" dick, trotz der Größe bleiben die Zähne und Muskeldrucke denen der *Nuculen* so ähnlich, daß man an der Ziehung einer sichern Grenze zweifeln muß.

*Nucula* Uml. Kleine Muscheln, deren Zähnen einen Winkel bilden, in welchem das Ligament zwischen den Wirbeln auf einem Vorsprunge ruht. Die Zähne sind so scharf ausgebildet, daß man sie selbst auf Steinernen kaum übersehen kann. Sie bilden einen von den übrigen *Arcaeen* sich etwas absondernden Haufen. Nach ihrer bedeutenden Formverschiedenheit kann man sie in mehrere gute Gruppen bringen:

a) *Lobatae* Buch (deutscher Jura pag. 48) haben eine bombirte dicke glatte Schale, auf der zuweilen sehr feine Radialstreifen hervortreten. Nach hinten verlängern sie sich eiförmig, nach vorn sind sie unter den Wirbeln stark abgestumpft. Die Wirbelspitzen kehren sich nach dieser Vorderseite. Von der Wirbelspitze geht öfter eine sehr flache kaum bemerkbare Eindrückung zum vordern Theil des untern Randes. *Nuc. Hammeri* Tab. 55 Fig. 4 u. 5

Defrance die größte und schönste unter allen im Braunen Jura  $\alpha$ , besonders in der Torulojusfschicht und in den Opalinusbänken Schwabens. Sie liefert in jeder Beziehung die Normalform, freilich darf man aus den mitvorkommenden jungen nicht andere Species machen. Durch vorsichtiges Zersprengen der Schale kann man sich die Steinerne vollkommen verschaffen (Fig. 5), die Zähne bilden dann eine hohe Zickzacklamelle, und an der Stelle des Muskels liegt eine kleine schief nach vorn gehende Spitze. Jede Schicht des Jura hat ihre Lobate, die man an dem Vorkommen gut unterscheidet: eine kleine in den Numismatismergeln, eine ähnliche im Braunen Jura  $\delta$  u. *Nuc. ornati* Tab. 55 Fig. 7 aus den Ornatenthonen, meist flacher, weicht außerdem durch ihren starken Vorsprung vor den Wirbeln wesentlich ab. *Nuc. pectinata* Tab. 55 Fig. 6 Zieten 57. 8 nicht Sowerby aus dem Braunen Jura findet sich zuweilen in außerordentlich schönen Steinernen, die einen vollständigen Abguß des Thieres liefern, hinten ein ausgezeichnete Doppelmuskel, und vorn trennen sich sogar noch zwei über einander ab. Lobate Nuculen setzen bis in die lebende Welt hinauf, denn *Nuc. margaritacea* Emk. mit sehr feinen Radialstreifen, und geferbtem Innenrande, den man bei jurassischen nicht kennt, findet sich nicht bloß im Grobkalke des Pariser Beckens, sondern setzt auch höchst ähnlich in die Subappeninenformation (placentina Emk.) herauf, die von der lebenden Nucl. nucleus Linné sich nur unwesentlich unterscheidet. Im Uebergangskalke haben obesa und prisca schon den Lobatentypus, und man sieht daran sehr deutlich die Zähne.

b) *Ovales* sind in ihren ausgezeichneten Formen flach, der Wirbel liegt wenn nicht genau in der Mitte, doch stark der Mitte zu. *Nuc. palmae* Tab. 55 Fig. 8 Sw. Min. Conch. 475. 1, subovalis Goldf. 125. 4, *Tellina aequilatera* Dunk. im mittlern Lias und mittlern Braunen Jura eine sehr häufige Form. Letztere ist fast vollkommen gleichseitig, und wird nicht sehr dick, die liassische, welche sich von den Drynotusfschichten bis zu den Amaltheenthonen findet, wird ein wenig dicker, und die Wirbel treten ein kaum Merkliches nach vorn. *Nuc. tunicata* Tab. 55 Fig. 9 begleitet die vorige sowohl im Lias als Braunen Jura, der Manteleindruck bildet eine vertiefte Furche, welche sich über den vordern Muskeleindruck hinaus bis hinter die Wirbel verfolgen läßt. Merkwürdig, daß ein solch markirter Typus schon im Lias  $\alpha$  (Jura pag. 82) beginnt, und wahrscheinlich bis in den Weißen Jura ununterbrochen fortsetzt. *Nuc. inflexa* Tab. 55 Fig. 10 mittlerer Lias und Brauner Jura steht auf der Grenze, denn der Wirbel dieser flachen Muschel liegt schon im vordern Drittel. Auch die Kreideformation zählt einige gute Ovales auf, im Tertiärgebirge zieht besonders die über  $\frac{3}{4}$ “ lange belgische *Nuc. Deshayesiana* Nyst (Epoch. Nat. 687) die Aufmerksamkeit auf sich. Sie hat stark concentrische Streifen, und ist hinter den Wirbeln etwas länger als vorn. Bei St. Cassian ist die schöne *Nuc. faba* Münst., im Eifeler Uebergangsgebirge die stark concentrisch gestreifte *forficata* Goldf. 2c.

c) *Rostrales*. Sie verlängern sich stark nach derjenigen Seite, wohin die Wirbelspitzen schauen, daher habe ich diese im Flözgebirge Württembergs fälschlich für die vordere gehalten. Allein an der nordamerikanischen Küste lebt eine ausgezeichnete Rostrale (*N. limatula* Say) mit tiefem Manteleinschlag, woraus hervorgeht, daß die Wirbel nach hinten schauen, und die Muscheln sich nach hinten verlängern. Gewöhnlich als *Leda* Schumacher citirt, doch ist mir bei den jurassischen der Manteleinschlag nicht bekannt.

*Nuc. complanata* Tab. 55 Fig. 11 Phil. 12. 8 aus dem Lias ist wenig aufgebläht, und lang nach hinten verlängert. Die Steinkerne zeigen eine vom Wirbel herabgehende vertiefte Linie, was auch bei andern vorkommt. Der Schnabel hat eine Falte. Ähnliche Typen kann man durch die Kreideformation hindurch bis auf heute verfolgen. Die erste tritt im Lias  $\alpha$  mit *A. angulatus* auf (Jura pag. 55), aber hier nur klein, die größte im Amaltheenthon, mit übermäßig langem Schnabel, ein wahres Zerrbild Jura tab. 23 fig. 9. *Nucula claviformis* Tab. 55 Fig. 12 u. 13 Sw. 476. 2, rostralis Emf. Leitmuschel für die Turulosusschicht des Braunen Jura  $\alpha$ . Der Schnabel nach hinten außerordentlich lang und schmal, vorn aber keulenförmig aufgeschwollen. Zarre concentrische Rippen sind auf der Keule häufig deutlicher, als auf dem Schnabel. Die mitvorkommenden jungen (*macro-nata* Goldf. 125. 9) haben noch einen viel kürzeren Schnabel als die alten; Ligamentgrube (Fig. 13) schmal und klein. *Nuc. lacryma* Tab. 55 Fig. 14 Sw. 476. 3 aus dem Braunen Jura  $\alpha$  steht zwar der *claviformis* durch ihr ganzes Aussehen nahe, allein sie wird niemals so groß, und hat schon jung einen langen Schwanz. *Nuc. ovum* Sw. 476. 1 aus dem obern Lias (Unterster Brauner Jura?) von Whitby gleicht einer kurzschwänzigen *lacryma* auffallend, wird aber 12" lang und 7" dick, das ist für *Nucula* eine bedeutende Größe. *Nuc. striata* Tab. 55 Fig. 15 Emf. ist eine zierliche Rostrale der Tertiärzeit; unsere Schale stammt aus dem Tegel von Baden. Auch die Grauwacke hat schon ausgezeichnete Rostralen. Yoldia nannte Möller die breiten kurzschwänzigen von Myenartigem Ansehn, und ansehnlicher Größe. Sie bevölkern den antarctischen Ocean, greifen dann aber wesentlich noch in die Glacialbildungen des jüngern Tertiärgebirges ein, wie nebenstehende *Y. arctica* aus dem Red Crag, welche früher lanceolata Sw. 180. 1 hieß. Der Manteleinschlag auf der Hinterseite sehr deutlich.



Fig. 140.

#### Achte Familie.

*Najades*. Flußmuscheln. Dahin gehören hauptsächlich unsere Malermuscheln. Sie haben Perlmutterglanz und eine dünne Oberhaut. Die Thiere sind getrennten Geschlechtes, weibliche Schalen etwas gewölbter als die männlichen. Vorn drei Muskeleindrücke, der mittlere große vom starken Schließmuskel. Mantel unten offen, hinten ein Afterschließ. Sie graben sich gern mit ihrem Vordertheil in den Schlamm, und richten den Hintertheil des Athmens wegen empor. Wirbel häufig angenagt. In den großen Strömen Nordamerikas findet man einen ungeheuren Formenreichtum, und die Pracht dieser Species und Geschlechter wetteifert mit den schönsten Seemuscheln. Bei uns lebt besonders *Anodonta* die Teichmuschel ohne Zahn unter den Wirbeln, und mit einer glatten Leiste unter dem Ligament. Meist dünn-schalig, und so fett, daß man damit die Schweine füttert. *Unio* mit einem rauhen comprimierten Zahne unter dem Wirbel, und einer langen Leiste unter dem Ligament der rechten Schale, auf der linken verdoppeln sich Leisten und

Zähne öfter. Flußmuscheln, sogenannte Unionen, kommen zwar selten schön, aber doch schon im ältesten Kohlengebirge vor. So führt Goldfuß aus dem Steinkohlengebirge bereits sechserlei Species an, worunter *Unio carbonarius* tab. 59 fig. 13 Goldf. 131. 19, Schlotheim's *Tellinites carbonarius*, die gewöhnlichste. Meist nur Zoll lang und halb so hoch. Leider kennt man die Zähne nicht. Daher unbekannt, wie weit sie von lebenden abweichen. Sie liegen familienweis beisammen, sind zum Theil für Thalassiten gehalten worden, woran allerdings der Umriß öfter erinnert. Leider lassen sie nur selten schärfere Kennzeichen wahrnehmen, doch meint H. Ludwig (Palaeont. VIII. 33) an der *Unio securiformis* von der Zeege Hannibal bei Bochum noch Zähne wahrnehmen zu können. Andere werden dann *Anodonta* genannt, wie z. B. die  $2\frac{1}{4}$ " lange und  $1\frac{1}{4}$ " hohe *An. lucida* oder *An. Uralica* (Palaeontogr. X. 21) aus dem Kohlengebirge des Ural. In den weichen Schieferthonen der Lettentohlenformation von Gaildorf, die unter dem Bibersfelder Sandstein liegen, kommen mitten zwischen Pflanzenblättern mehrere Formen vor: eine davon sieht tellinitenartig aus durch eine Kante, welche sich vom Wirbel schief nach hinten zieht; die andere bildet ein schönes Oval mit scharfem Umriß, daran sieht man vorn den Muskeleindruck deutlich, ich finde dabei aber keine Nebeneindrücke. Die Schale scheint überaus dünn gewesen zu sein, daher könnte sie *Anodonta lettica* Tab. 55 Fig. 16 heißen. Ähnliche reichen bei Stuttgart in den Weißen Kupfersandstein, *An. arenacea* Fraas Jahresh. 1861. 100. Dagegen ist *Anod. gregaria* tab. 59 fig. 9 noch kleiner, und dennoch kann man sie nicht für Brut halten, denn sie liegt zu Millionen in einem fortlaufenden Bande über dem Bonebed der Lettentohle unter den Lettentohlensandsteinen. Sonderbarer Weise sieht man die Schälchen alle von der Innenseite, scharf ist der Rand, aber nirgends Spur eines Zahnes merkbar. Haller Ebene. Aus den Wälderthonen hat bereits Sowerby Min. Conch. Tab. 594 u. 595 eine ganze Reihe Species aus dem Forst von Tilgate abgebildet, welchen später Römer und Dunker andere aus Deutschland zufügten. Darunter wird die große englische *Unio porrectus* Sw. 594. 1 gegen 3" lang und  $\frac{5}{4}$ " hoch, und gleicht bereits auffallend unsern lebenden Typen. Manche haben sogar schon angenagte Wirbel. Dunker glaubt selbst das lebende dickschalige Geschlecht *Margaritana*, das in unsern Gebirgsbächen die Flußperlen liefert, nachweisen zu können. M. Menkei tab. 59 fig. 16 von Oberkirchen zeigt an den Wirbeln eigenthümliche Runzeln, aber bald wird die Schale ganz glatt. Trotz der Dicke sind sie in den dunkeln Schieferthonen doch stark verdrückt. Im jüngern Tertiärgebirge gleicht das Geschlecht den lebenden vollkommen, die Schalen haben Perlmutterglanz und gleiche Zahnbildung. Schon unter dem Grobkalle im Sande von Epemay liegt häufig eine *Unio truncator* Mich., deren Wirbel weit nach vorn stehen. Aus der Molasse von Oberschwaben (Merrieden) bildet Zieten 60. 1 eine dünnchalige *Unio grandis* ab, sie ist hinten kantig, und erinnert stark an die in den Strömen Deutschlands lebende *tumida*. Neuerlich besonders schön (U. Eseri Jahresh. VIII tab. 3 fig. 6) unterhalb den Fischschiefern von Oberkirchen gefunden. *Unio Lavateri* Goldf. 132. 6 heißt die schön weiß glänzende kleine von Deningen. Von ganz besonderer Wichtigkeit in der weichen Süßwasser-Molasse ist die dickschalige aber sehr verwitterte *U. flabelata* tab. 59 fig. 15 Goldf. 132. 4, nur ist sie dort etwas zu grobfaltig abgebildet. Die kleinen nannte Dunker *Margaritana Wetzleri* Palaeont. I.

162, und die großen von Oppenheim H. Ludwig Palaeont. XI. 170 *Unio pachyodon*. Besonders charakteristisch sind die häufig gesehenen Steinkerne, in der Mitte vertieft und am Unterrande ausgeschweift. Lagerweis am Schiener Berge und bei Königseggwalde. Von wahrhaft Amerikanischem Ansehen Epoch. Nat. pag. 730. Gerade durch die Verwitterung tritt ihr blättriger Bau mit starkem Perlmutterglanz lebhaft hervor. Auch die rauhe Oberhaut fig. 15 b fehlt nicht, sie ist matt und senkrecht faserig, fällt leicht ab, und wird daher meist übersehen, obgleich sie im Sande nirgends fehlt. Der innere Callus blättert sich nicht, der Muskeleindruck unten faltig.

*Cycladeae* bilden die zweite Gruppe von Süßwassermuscheln, welche man am besten gleich hier anschließt. Die Thiere sind Zwitter und den Cardien vermandt, haben aber eine glatte Schale mit Seiten- und Wirbelzähnen. *Cyclas* Brug, rundlich und dünnchalig, zwei sehr kleine Zähne unter den Wirbeln, und jederseits einen deutlichen langen Seitenzahn. *Cycl. cornea*, 5<sup>'''</sup> lang und 4<sup>'''</sup> hoch, ist in Deutschland sehr gewöhnlich, während *C. rivicola* in unsern großen Strömen wohl doppelt so groß werden kann. Schon aus dem Steinkohlenschiefer vom Kammerberge bei Ilmenau bildet H. Ludwig eine kleine *Cyclas nana* Palaeont. X. 21 ab. Bei Gaisdorf kommt in der Sohle des Lettenkohlenflozes eine schwarze firnißglänzende *Cycl. nigra* tab. 59 fig. 3 vor, deren Umriß gewöhnlich undeutlich ist. Doch gewahrt man öfter eine gerade Schloßlinie, welche für Krebschalen pag. 358 sprechen würde. Auch könnte der schwarze Firnißglanz auf chitinisirte Schalen deuten. Im Keuper über den Gypsen kommt eine *Cyclas keuperina* Tab. 55 Fig. 17 vor, es sind dünnchalige Muschelabdrücke, an denen man die Seitenzähne erkennt. *Corbula* würde ich sie nicht heißen. Aus den Wäldergebilden von England und Norddeutschland werden eine ganze Reihe kleiner Species angeführt, z. B. *Cycl. orbicularis* Tab. 55 Fig. 18 Röm., und Deshayes erwähnt von Epernay eine *Cycl. laevigata*. *Cyrena* Lmk. ist mehr dreieckig und dickchalig, 1—3 deutliche Zähne unter den Wirbeln und jederseits ein kurzer Zahn mit Grube, wovon aber zuweilen einer schwindet. Das Geschlecht lebt nicht mehr in Europa, sondern in den großen Strömen und Seen anderer Welttheile; dagegen finden wir es zur Tertiärzeit in ungeheuren Mengen: *Cyr. subarata* Tab. 55 Fig. 19 Schloth., *Brongniartii* Goldf. 146. 7, *Faujasii* Desh. liegt millionenweis im Mainzer Becken. Die Anwachsstreifen bilden concentrische Runzeln, die rechte Schale hat unter dem Wirbel drei Zähne und zwei Gruben, die linke dem entsprechend drei Gruben und zwei Zähne. Manche Individuen erreichen  $\frac{1}{4}$  Länge. Nicht minder schön kommen sie tiefer im Pariser Becken. Besondere Aufmerksamkeit verdienen die Cycladeen aus dem Wälderthone des Deister zc., die äußerlich einander zwar sehr ähnlich sehen, in den Schlössern aber doch sehr abweichen. *Cyr. donacina* Tab. 55 Fig. 20, *majuscula* Goldf. 147. 6 vom Deister. Unter den Wirbeln stehen nur zwei Zähne, an der rechten Valve darunter der vordere größer als der hintere, an der linken umgekehrt, die Seitenzähne sind ausnehmend lang, daher nannte sie Goldfuß *Cyclas*, aber dem widerspricht die Dickchaligkeit. Ihr Umriß länglich dreieckig. Mit dieser kommen andere vor, deren Schlösser wesentlich abweichen: so hat Fig. 21 zwischen zwei Wirbelzähnen ein tiefes Loch, und hinten eine kurze tiefe Grube, Fig. 22 einen länglichen Zahn, hinten ist dagegen der Zahn wegen der Dünne der Schale kaum bemerkbar.

*Thalassides* (sollte besser heißen *Thalassites*) Seemuscheln nannte Berger jene zahlreichen Schalen des untern Lias (*Th. coburgensis* Theodori Geogn. petref. Ueberf. Banz 1840), die Sowerby fälschlich als *Unio* für Süßwasserbewohner hielt. Insofern kann man den neuen Namen gut heißen. Später widmete ihnen Agassiz (*Moll. foss. pag. 220*) unter der Benennung *Cardinia* eine besondere Abhandlung, Christol nannte die in Eisenglanz verwandelten Schalen von Semur *Sinemuria*, und Stutzbury die englischen *Pachyodon*. Die Schalen haben äußerlich allerdings große Ähnlichkeit mit Unionen, indessen sind die Wirbel stets bis zur äußersten Spitze erhalten, niemals angenagt. Wegen der bedeutenden Schalendicke kann man das Schloß gut herausarbeiten: unter dem Wirbel finden sich nur schwache Zahnwülste, dagegen hat die rechte Balve vorn einen markirten Zahn, der sich hart hinter dem tiefen Muskeleindruck auf einer Ebene erhebt, hinten eine längliche Grube. Umgekehrt hat die rechte vorn eine Grube und hinten einen Zahn. Hinter dem vordern Muskeleindruck findet sich noch ein kleiner hinter der Zahnfläche, und unter dem Wirbel jeder Balve innen versteckt ein kleines tiefes eigenthümliches Loch (*Jura tab. 6 fig. 7*). Wegen der Seitenzähne hat das Geschlecht mehr Ähnlichkeit mit den Cycladeen als mit den Unionen. Goldf. 146. 11 nannte die Coburger von Blumenroth sogar *Lucina laevis*! Sie gehören vorzugsweise dem untern Lias an, in Schwaben gehen sie nur noch in den Lias  $\beta$ . Die Species aus dem Braunen Jura scheinen mir nicht unzweifelhaft. *Th. concinnus* *Tab. 55 Fig. 23 u. 24 Sw. Tab. 223* liegt in den harten Pflastersteinen unter den Arietentalken in ganzen Bänken. Meist doppelt so lang als hoch, zuweilen findet man Exemplare von 5" Länge, gewöhnlich werden sie jedoch nur 3—4". *Th. Listeri* *Tab. 55 Fig. 25 Sw. Tab. 154* aus der untersten Liassbank. Nur etwas länger als hoch, die größte Höhe liegt stark nach vorn. In den Betatalken (*Jura pag. 100*) kommt nochmals eine höchst ähnliche vor, welche man als *hybrida* von *Listeri* trennt. Ich kann die Grenzen zwischen beiden nicht ziehen. *Th. crasiaculus* *Sw. 185*, *similis* *Ag.* findet sich in den Arietebänken als ein schönes Oval von  $2\frac{3}{4}$ " Länge und 2" Höhe mit stark vertieften Anwachsstreifen. Kleinere kommen schon in der untersten Liassbank. *Th. giganteus* *Jura pag. 81*, die größte und längste von allen kommt in den obersten Arietelagern von Gmünd vor. Die Cardinien des Steinkohlengebirges sind wohl noch nicht ganz gesichert.

### Neunte Familie.

*Chamaceen.* Gienmuscheln. Der geschlossene Mantel hat drei Schlitze: vorn einen großen für den Fuß, den mittlern für Mund und Riemen, und den hintern für die Afterröhre. Man begreift darunter sehr verschiedene Muscheln.

*Tridacna* *Emcl.* Erscheint schon bei Suez, aber die indische Riesenschale, von der uns Rumph so vieles erzählt, wird 3—5' lang, und die Masse einer Schale gegen  $\frac{1}{2}$  Fuß dick. Sie kommt auf den Bergen von Amboina und den andern Molukken fossil vor. Vorn klaffend, woraus ein biefer von Byßfußfibern umgebener Fuß hervortritt. Die Schließmuskeln vereinigen sich in der Mitte. Dient in der Pariser Kirche *St. Sulpice* als Taufbecken (*Bénitier*). Das kleinere Geschlecht *Hippopus* *Emcl.* sehr verwandt.

*Isocardia* Emf. Die Schalen schwellen rundlich auf, ihre Wirbel werden sehr groß und drehen sich stark nach vorn. Unter den Wirbeln jederseits ein Zahn und eine Grube, und hinter dem Bande desgleichen. *Is. cor*, das Ochsenherz, etwas länglich, von Faustgröße, lebt häufig im Mittelmeer. H. Hörnes bildet sie vortrefflich aus dem Tegel von Gainsfahen ab. Ähnliche reichen bis zum obren Grünsande hinab, wie *Is. cretacea* Goldf. 141. 1 von Westphalen, Kieflingswalde u., nur daß die Zähne fast ganz verschwinden. *Is. minima* Tab. 55 Fig. 26 Sw. 295. 1 aus dem mittlern Braunen Jura mit feinen Radialstreifen und sehr dünnchalig. Die Brut derselben kommt zwar häufig vor, kann aber leicht verwechselt werden. Aus der subappenninischen *Chama argentea* mit obliterirten Schloßzähnen und Radialstreifen machte Meneghini eine *Pecchiolia* (Hörnes foss. Moll. Wien. Tert. II. 168). *Is. excentrica* Tab. 55 Fig. 29 Volz, *Ceromya* Agass. (Myes Tab. 8. a—c), Hauptleitmuschel des Kimmeridge- und Portlandkalkes. Kann  $\frac{1}{2}$  groß werden, ist länglich und vorn mit stark übergebogenen Wirbeln, ihre Streifung geht besonders in der Jugend nicht concentrisch um den Wirbel. Man kennt sie nur in Steinkernen, auf welchen eine zarte Lage der gestreiften Schale sitzt. Darnach scheint sie auffallend dünnchalig gewesen zu sein. Unter dem Wirbel der rechten Schale findet man den tiefen Eindruck einer Schloßleiste, an der linken war dieser nicht so deutlich, auch pflegt die linke ein wenig in die rechte hineinzugleiten. Dieser Schloßbau spricht zwar nicht ganz für *Isocardia*, aber doch ungefähr, wie das aus der dickchaligen *Is. concentrica* Tab. 55 Fig. 28 Sw. 491. 1 in der obersten Region des Braunen Jura  $\beta$  von Nalen hervorgeht. Auch hier sind die Zähne bereits sehr verkümmert, die Schloßregion liegt tief, hoch springt darüber der Schalenrand empor, nur eine schiefe Leiste im Schloß ist geblieben. Solche Vereinfachungen der Schloßer wiederholen sich zu häufig, als daß wir gleich daraus besondere Geschlechter machen dürften. Vielleicht ist auch *Is. oblonga* Sw. 491. 2 aus dem Bergkalk von Ribbare noch aus diesem Geschlechte. Vergleiche wegen der Leiste noch *Myacites* Alduini. Buvignier (Bull. Soc. géol. Franc. 2 ser. VIII Tab. 1 Fig. 10) zeichnet von *Ceromya* Schloß und Manteleinschlag, was für *Myacites* zu sprechen scheint.

*Megalodon* Sw. (*Megalodus* Goldf.) bildet zwar eine Gruppe für sich, doch bleiben die Wirbel noch stark entwickelt. Obgleich dem devonischen Gebirge von Bensberg angehörend, kann man doch ihr Inneres wie bei lebenden studiren. Bei weitem am häufigsten ist *Meg. cucullatus* Tab. 55 Fig. 30 u. 31 Sw. 568, *Bucardites abbreviatus* Schl., glattchalig, hoch eiförmig in Folge der starken Verkürzung. Das Schloß liegt auf breiter Fläche, die rechte Walve mit großem Zahn, dahinter eine Längsfurche, davor eine tiefe runde Grube, darunter zwei kleine Grübchen und zwei Zähnen. Der vordere Muskeleindruck dringt außerordentlich tief ein, und unter den letztgenannten Zähnen zeigt sich noch ein kleiner Nebenmuskel. Der hintere Muskeleindruck tritt zwar nicht recht hervor, doch wird er durch eine starke Leiste gestützt. Hinten im Schloß noch eine Furche in der rechten Schale. *M. carinatus* Tab. 55 Fig. 27 Goldf. 132. 9 hat in der vordern Hälfte einen sehr hohen Kiel, das Schloß weicht zwar schon bedeutend ab, doch bleibt auf der rechten noch der Hauptzahn, aber die Furche hinten wird zu einer tiefen Rinne, der vordere Doppelmuskel behält ganz seine Lage. Noch abweichender wird *M. auriculatus* Goldf. 133. 1, der große *M. truncatus*

Goldf. 132. 10 fällt hinten in einer scharfen Kante ab. Kurz weder Schloß noch Form paßt bei den einzelnen untereinander, und doch muß man es einen glücklichen Griff nennen, daß sie Goldfuß alle unter einem Geschlecht vereinigte. H. Prof. Schaffhäutl hat auch die wegen ihrer Dreiseitigkeit schon im vorigen Jahrhundert von Wulsen

*Cardium triquetrum* tab. 59 fig. 19 genannte Muschel zum Megalodon gestellt, wie die ausführliche Beschreibung von Gümbel (Sigsb. Wiener Math. Nat. Cl. 1862 Bd. 45 pag. 362) zeigt. Zuerst in dem Kärnthischen Muschelmarmor gefunden kam sie später zahlreich im Dachsteinkalke am Hallstättersee vor, und genoß dann als Dachsteinbivalve bei den Alpengeologen eines großen Rufes; sie soll von 0,018—0,600 also über  $1\frac{1}{2}$  Fuß Größe vorkommen. Ihre Wirbelhöhlen sind so stark entwickelt, daß Steinkerne an *Diceras* erinnern. Es hängt das mit dem breiten innern Vorsprunge zusammen, auf welchem der kräftig entwickelte Schloßapparat allerdings lebhaft an das alte devonische Geschlecht erinnert. Zugleich ist die Schale in ähnlicher Weise verkürzt mit tiefer Lunula und Herzförmiger Vorderansicht, weshalb sie die Aelpler schon längst „versteinerte Herzen“ nennen. Durch die tausendförmigen Durchschnitte, welche aus dem harten schneeweißen Kalle hervortreten, wird die Anschauung so irreführt, daß sie selbst als Orpypäen und Pholaden gedeutet sind. H. Gümbel glaubte darauf sogar Spuren von Kiemenblättern wahrzunehmen. Nach H. Dr. Stoliczka bildet sie auch im unteren Eias des Himalaya einen wichtigen Horizont! Eine verwandte Muschel aus dem Great-Dolith von Minchinhampton nannte Morris (Palaeont. Soc. 1850 pag. 78) *Pachyrisma grande* (ἐπέωρα Stütze) wegen des kräftigen Schlosses, auch diese Schalen sind ähnlich verkürzt bei großer Entwicklung der Wirbel. Im Weißen Jura von Inwald werden sie zwar breiter, aber der Schloßapparat bleibt immer sehr ähnlich. Vielleicht sind hier auch die rohen Grauwackensteinkerne von Grammysia Berneuil unterzubringen, die sich durch dicke Muskeleindrücke und große Schloßzähne auszeichnen. Eigenthümliche Längsfalten, die vom Wirbel ausstrahlen, lassen sie leicht erkennen, wie bei der 3—4 Zoll großen *Gr. pesansensis* Sandb. Verst. Rhein. Schichtf. 28. 1 von Niederlahnstein.

*Chama* Linn. (Plinius) hat zwar ungleiche Schalen, allein der verwachsene Mantel mit drei Schlißen erlaubt nicht, sie zu den Pleuroconchen zu stellen. Sie lebt auf Felsen. Der Wirbel der Unterschale ist außerordentlich stark entwickelt, meist rechts zuweilen aber auch links gewunden. Unter dem Wirbel sitzt ein rauher Zahn, zwei starke Muskeleindrücke vorhanden. Sie wachsen mit der rauhen zottig-lamellosen Unterschale fest, der innere Callus sehr dick und häufig punktiert. *Ch. lazarus* Linn. mit stark gekrümmtem Wirbel der Unterschale und vielen Lamellen, purpurroth, lebt im Mittelmeer. Ähnliche finden sich in der Subappeninenformation. *Ch. lamellosa* Emk. mit weniger entwickelten Wirbeln und zarteren Schuppen ist die häufige des Grobkalkes. Zur *Ch. gryphina* Emk. gehört die feingestreifte Species des Wiener Beckens. In unserm schwäbischen Meeresandstein kommt eine ähnliche aber glatte vor. *Ch. bicornis* Linn. (Chemnitz Conch. Kab. Fig. 516 bis 520) heißt die merkwürdige exotische Form, deren unterer Wirbel einem gedrehten Füllhorn gleicht, das sich zwar nach hinten biegt, aber regelrecht krümmt, während der Deckel flach bleibt. Ganz der gleiche Bau findet sich bei *Ch. Münsteri* Tab. 55 Fig. 32—34 Goldf. 138. 7 aus einem rau-



körnigen Dolith von Kehlheim (Portlandkalk). Die Schalen sind hier aber ganz glatt, wie bei *Diceras*. An der Spitze der Unterschale findet man öfter eine große Ansatzfläche. Die Ligamentfurche dreht sich mit dem Wirbel fort. Das Schloß bildet eine übermäßig große Grube, die vorn unten von einem kleinen Zahn mit einem Grübchen darunter begrenzt wird. Unter dieser Schloßfläche dringt das Thier tief in den Wirbel, was man aus der Gebirgsmasse ersieht. Allein über dieser Gebirgsmasse findet sich im Wirbel noch ein hohler, an den Wänden meist mit Kalkspath bekleideter Raum, der durch das Vorrücken der Schloßfläche erzeugt wurde. Steinkerne zeigen daher außer dem größern Hörne noch ein kleines Nebenhorn, welches der Ausfüllung der Schloßgrube entspricht (Fig. 34). Die Deckelschale zeigt nur eine geringe Wirbelkrümmung, dagegen verdickt sie sich ungemein, und der riesige Schloßzahn entspricht vollkommen der Größe von der Grube der Unterschale. Unter dem Zahne findet sich ebenfalls eine Grube mit Nebenzahn, die zuweilen sehr tief wird.

*Diceras* Lmf. wurde nach ihren Wirbeln benannt, die sich wie zwei große Hörner entwickeln. Das Schloß nimmt einen großen Raum ein, und hat im wesentlichen auf der linken Valve eine tiefe Grube, auf der rechten einen hohen Zahn mit Nebengrube. Obgleich der *Chama* verwandt, so ist doch die starke Entwicklung des Schlosses und die Glätte der Schale ihr eigenthümlich. *Dic. Lucii* Tab. 55 Fig. 35 Desf., *speciosa* Goldf. 139. 1. Im Corallrag von Kehlheim und am Eichauer Berge in Mähren die größte und schönste, ihre Wirbelspitzen winden sich nach vorn. Die linke (untere) Schale, viel größer, gleicht einem dicken gewundenen Hörne mit einer Ansatzstelle an der Spitze. Favre (*Observations sur les diceras* Tab. 5 Fig. 1) hat das Schloß vortrefflich gezeichnet, es weicht nicht wesentlich von dem der *Ch. Münsteri* ab, auch hier kann man die Rinne des Ligamentes bis in die Wirbelspitze verfolgen. Die Oberschale (rechte) krümmt sich nach Art der *Trochys*, hat hinten außen eine markirte Kante, ihr Schloß einen langen und einen runden Zahn, zwischen welchen sich eine tiefe Grube (g) krümmt, der hintere Schließmuskel wird durch eine mächtige Leiste (m) unterstützt, alles das erinnert auffallend an *Megalodon cucullatus*. Die Steinkerne beider Valven haben daher auf der convergen Rückseite eine tiefe Furche, solche Hörner messen öfter  $\frac{3}{4}$  in der Bogenlänge bei 2" Dicke. Es kommt bei Kehlheim auch eine Species mit sehr kurzen Hörnern vor, Goldfuß (*Petr. Germ.* Tab. 139 Fig. 1 c) hat sie abgebildet, aber fälschlich für die Kerne von *Dic. speciosa* gehalten. *Lucii* hat ihren Namen nach De Luc, der sie zuerst am Mont-Salève entdeckte. Bei günstiger Verwitterung ist der Raum hinter der Schloßgrube an der Unterschale sehr deutlich lamellos, es rühren die Lamellen vom stetigen Vorrücken der Schloßgruben her, man wird dabei unwillkürlich an die Schichtung bei *Hippuriten* erinnert. *Diceras arietina* Tab. 55 Fig. 36 u. 37 Lmf. Ann. du Mus. VI Tab. 55 Fig. 2 kenne ich von Kehlheim nicht, wohl aber kommt sie im französischen und Schweizer Jura vor. Beide Wirbel sind stark entwickelt, durchaus rundlich und nicht kantig. An der Spitze des größern Wirbels findet man eine öfter sehr große Ansatzfläche. Das Schloß weicht nicht wesentlich von dem der *Ch. Münsteri* ab, allein der Zahn der Oberschale steht hoch empor, und krümmt sich fast im Halbcylinder. Aber merkwürdiger Weise krümmen sich, nach dem Schlosse der Ansatzfläche zu urtheilen, die Wirbel den vorigen Species entgegengesetzt,

was schon Favre richtig erkannt hat, d. h. legt man die Schalen mit den Ansatzflächen von *Lucii* und *arietina*, deren Schlösser einander durch die tiefe Grube genau entsprechen, nebeneinander, so krümmt sich *Lucii* zur Rechten, *arietina* zur Linken; dasselbe gilt auch von den Oberschalen. Die Wirbelspitzen der *arietina* schauen also nach hinten, damit stimmt auch die Ausbreitung der Schale, die vorn schnell abfällt, nach hinten sich aber wenn auch nur wenig erweitert. Auf guten Steinkernen, wie bei *Dic. minor* tab. 59 fig. 14 Desh. von Mortagne, kann man sogar die Schloßbildung noch wahrnehmen, gegen die Wirbel gesehen geht immer eine Grube von rechts nach links. Daß die *Diceraten* zu den Conchiferen gehören, darüber sind die Schriftsteller so einverstanden, daß Goldfuß und d'Orbigny sie sogar nicht einmal von *Chama* trennen wollen. Umfomehr fällt es aber auf, daß dieselben Gelehrten die richtige Ansicht von Deshayes verlassend die Hippuriten für Brachiopoden hielten. Zwar läßt sich nicht läugnen, daß über diesen merkwürdigen Muscheln noch manche Dunkelheiten ruhen, doch ist durch eine klare Auffassung der *Diceras* der Weg zu ihrer Aufklärung gebahnt: wir finden im Wirbel zweierlei Höhlen, die Höhle des Schlosses und die des Thiers; wir haben links und rechts gewundene Wirbel; und Favre spricht sogar von einer dreifachen Structur der Schale, die ich nicht kenne.

### Hippuriden.

Siegen in der Kreisdeformation, entwickeln sich besonders in den dunkeln Rassen der alpinischen Hochgebirge, und gehen von hier durch die drei europäischen Halbinseln Griechenland, Italien und Spanien nach Kleinasien und Nordafrika, während sie nördlich der Alpen in Deutschland zwar nicht ganz fehlen, aber immerhin zu den ungewöhnlichen Erfunden gehören. Der Abt Sauvage (*Acad. Roy. Par.* 1746 pag. 719) beschreibt sie schon als *Dentalis*, denn nördlich der Pyrenäen spielen sie im Gebirge von Corbières eine Rolle. Der Botaniker Lapeirouse nannte sie 1781 *Orthoceratiten* und *Ostraciten*, erst später hat sie R. du Roquan gründlicher behandelt. Außerdem besitzen wir gute Abbildungen von Deshayes, Goldfuß und besonders d'Orbigny *Pal. franç. terr. crétac.* S. Woodward (*Quart. Journ.* 1855 pag. 40) wies ihnen wieder ihre richtige Stelle an.

*Caprotina* Orb. (*Monopleura*, *Requienia* Mather.) haben eine bald mehr gewundene, bald mehr gestreckte Unterschale, die sich mit ihrer Spitze fest anheftet, darauf sitzt ein flacher oder ebenfalls gewundener Deckel. Beide Schalen lamellos und wenn sich ihre Wirbel entwickeln, so haben sie ein auffallendes *diceratenartiges* Ansehen, und sind daher auch, vielleicht nicht mit Unrecht, *Diceras* genannt worden. Bleibt dagegen der Deckel flach, so heißt sie Goldfuß *Chama*. Sie zeigen noch die ausgezeichnete Ligamentfurche bis zur Wirbelspitze, und d'Orbigny (*Terr. crétac.* Tab. 591 u. 594) hat auch von einigen die Zähne gezeichnet, die den *Diceratenzähnen* nicht geradezu widersprechen. Das Wenige, was ich davon kenne, würde ich lieber zur *Chama* als zu den Hippuriden stellen. Allein da d'Orbigny, der das meiste davon abbildete (*Terr. crétac.* Tab. 576—599), sie so bestimmt für Hippuriden ausgibt, so kann ich dem nicht entgegen sein. Wollte man sie aber mit ihm für Brachiopoden halten, so hieße das gegen klare Befehle die Augen verschließen. Denn wenn d'Orbigny kein Bedenken trägt, den *Diceras* für eine *Chama*

zu halten, so steht z. B. die *Caprotina imbricata* Orb. 581 aus dem Neocomien der Chama Münsteri viel näher, als die genannten Geschlechter untereinander. Daß ein Zahn mehr eintritt, Gruben und Zähne größer werden, kann die Verwandtschaften nicht im geringsten trüben. *Capr. amonia* Tab. 56 Fig. 10, Chama Goldf. 138. 8, wird als eine Hauptleitmuschel des obren Neocomien angesehen, der in den Alpen Schrattenfalk heißt nach den Karrenfeldern am Berge Schratten. Ihre Unterschale gleicht einem stark gewundenen Horne, der Deckel ist zwar flach, zeigt aber wie *Crogyra* einen gewundenen Wirbel. Sieht man den Deckel als die rechte Schale an, so breitet sich die Muschel nach vorn aus. Abänderungen von ihr kommen in den dunkeln Alpenfalten von St. Maurice, Appenzell zc. vor, sie haben auf der Oberfläche feine Radiallinien, und wurden von Goldfuß 168. 13 fälschlich *Pileopsis arquata* genannt. Die Schalen zeigen am Rande keine Streifen, man hat daher auch keinen Grund anzunehmen, daß der Mantel Wimpern oder fleischige Ranken gehabt hätte. Besonders zart und trefflich im gelben Kreideseande der Corbières erhalten ist *Caprotina semistriata* tab. 59 fig. 10—12 Orb. Terr. cré. tab. 594, Epoch. Nat. pag. 631. Ihre gestreiften hoch becherförmigen Unterschalen wachsen oft mit breiter Fläche auf und gruppieren sich ganz wie die ächten Hippuriden, Thier an Thier gedrängt fig. 10. Bei flüchtiger Betrachtung gewahrt man nichts von gewundenen Wirbeln, aber es kommen freie Stücke fig. 11 vor, die mehr als einen Umgang zeigen, doch haben dieselben für den Bewohner bald alle Bedeutung verloren. Denn die Höhle ist ein stumpfer Sack mit hohem Zahn, dessen Spur öfter nur durch eine Leiste angedeutet wird. Hinter dem Zahn zwei kleine im Alter zusammenfließende Gruben, daneben jederseits eine größere, wovon die größte rechts auf einem Vorsprunge liegt, unter dem Spuren vom Eingange zur Wirbelhöhle verborgen liegen. Es gibt jedoch Stücke, woran diese markirte Schloßbildung kaum noch verfolgt werden kann. Auch der Deckel fig. 12, von außen einer glattschaligen Muschel mit einfachem Wirbel gleichend, hat innen einen dicken Zahnapparat. Daran stehen zwei hohe Zähne hervor, an ihrem Außenrande mit Anzeichen von Ligamenteindrücken, und zwischen sich eine tiefe lange Furchengrube. Noch tiefer sind die zwei Gruben vor den Zähnen, welche deutlich bis zur Wirbelspitze fortsetzen, wie man an der Gebirgsmasse bei durchscheinenden Schalen wahrnimmt. Die innere Muskelgrube bei weitem am längsten. Gerade das verräth eine große Verwandtschaft mit dem ächten Geschlecht Hippurites.

*Caprina* Orbigny. Die Unterschale befestigt sich mit der Spitze ihres langen Wirbels an äußere Gegenstände, ihr Wirbel kehrt sich nach hinten, wie bei *Dic. arietina*, auch kann man die Ligamentfurchen bis zur Spitze verfolgen. Das Schloß besteht aus einem hohen Zahne, unter welchem sich eine tiefe Grube befindet. Diese Schale hat nur zwei Substanzen, eine innere dicke fibröse, welche auch das Schloß bildet, und eine äußere concentrisch gestreifte. Die Oberschale besteht dagegen aus drei Schichten: einer äußern dünnen Oberhaut, unter welcher bei Verwundungen sogleich ausgezeichnete Längslinien hervortreten; verschieden von beiden ist der innere Callus, welcher nicht ganz an den Schalenrand tritt und hauptsächlich das Schloß bildet. Letzteres besteht aus einem Zahn unter dem Wirbel, aus einer vordern kleinern und einer hintern größern Grube. So wenigstens ist der Bau bei *Haidingers Caprina Partschii* Tab. 56 Fig. 1 u. 2 von St. Wolfgang und Gosau

aus den dortigen Hippuritenkalken. Sie scheint sich von *Plagioptychus paradoxus* Mathéron bei Martigues (Bouche-du-Rhône) nicht wesentlich zu unterscheiden, wenigstens hat bei beiden die Oberschale nur einen kurzen Wirbel, dessen geringe Drehung nur selten klar hervortritt. Auch *C. Coquandiana* Orb. Terr. créét. tab. 539 ist genau die gleiche, kommt aber im Turonien von Beauffet (Var) in Kugeln von 8 Zoll Durchmesser vor. Die Radialstreifung unter der Oberhaut der Deckelschale tritt bei solchen Individuen sehr markirt hervor. Bei großen Muscheln, wie die *Caprina adversa* tab. 60 fig. 10 Orb. tab. 536 aus dem Turonien von St. Trojan bei Cognac nimmt sich die Schalenstructur eigenthümlich aus: innen einige runde Poren, dann dichotomirende Lamellen, zwischen welche die weiße Kreide eindringt. Auf der Oberfläche machen diese Lamellen bei verletzter Oberhaut sehr regelmäßige Streifen. Unser Schalenstück fig. 5 stammt von einer spiralgewundenen Schale, die über 9 Zoll im größten Durchmesser hat. Nach Analogie der Textur von *C. Partschii* muß sie den Deckel bilden, die kleine kegelförmige mit Schloßfurchen trotz ihrer geringeren Größe die Unterschale, wie die Zeichnungen von Orbigny zur Genüge beweisen. Bei *Caprinula Boissyi* Orb. Terr. créét. tab. 540 aus den Corbieres verlängert sich diese Unterschale schon sehr bedeutend nach Art eines großen Hippuriten, darauf sitzen dann die mehr oder weniger stark gewundenen Deckel mit zwei Kammern tab. 60 fig. 6 und starken Lamellen, die sowohl auf der Oberfläche wie innen dichotomiren. Bei dem sonderbaren Ichthyosarcolithes Desm. (*Caprinella* Orb.) aus den untersten Schichten des Cenomanien auf der Insel Aix scheint die Unterschale wieder spiralförmig gewunden, und der Deckel nur eine kurze Zipfelfappe zu bilden. Der altbekannte *Ich. triangularis* zeigt neben den Spiralfstreifen scheinbar sehr ausgebildete Concamerationen, die lange irre geleitet haben, und lediglich eine Folge davon sind, daß sich das Thier sprungweis aus seiner Schale hob, und nicht Kalk genug zur Füllung hatte, wie das auch bei Gasteropoden vorkommt. Am Radiolites wiederholt sich die Erscheinung, ja die Hippuriten von Sicilien zeigen sogar eine Siphonartige Durchbruchsstelle (de notis Nautiliarum primariis. Dissert. 1836 pag. 9). Muscheln, die so entschiedene Verwandtschaft mit Chamiten zeigen, können keine Brachiopoden sein. Die Streifen der innern Schicht von der Oberschale geben allein keinen Beweis für den gewimperten Mantel, denn höchst ähnliche innere Streifung finden wir z. B. schon bei *Pectunculus*, *Venus* etc. Daß der Unterschalenwirbel nicht hohl sei, sondern daß das Thier vielmehr sich mittelst Kalkschichten daraus allmählig hervorhob, ist eine Erscheinung, die wir mehr oder weniger bei vielen Muscheln, Univalven (*Turritella*, *Cerithium*) und Bivalven (*Tridacna*, *Chama*) wieder finden, sie entspricht ganz der Natur der Sache. Haben wir uns nun ein Mal bei den Caprinen von der Wahrheit dieser Ansicht überzeugt, so ist damit die Brücke zu den schwierigsten Formen gebaut. Orbigny im Terrain créétac. Tab. 526—599 gibt dabon die genaueste Kenntniß.

*Hippurites* Tab. 56 Fig. 3—9. Die Unterschale der großen gleicht einem wenig gekrümmten Dönsenhorn oder Cylinder, nicht selten von Schenkelstärke. Daran muß man wesentlich zwei Schalentheile unterscheiden: einen äußern lamellosen (meist dunkelfarbigen), der sich auf der concaven Seite mit drei Duplicaturen einschlägt, die lebhaft an die Ligamenttrimmen der *Diceras* erinnern; einen innern (meist schneeweißen), der roh geschichtet

die ganze untere Höhle der äußern Schale ausfüllt, das Schloß bildet, aber nicht ganz zum obersten Rande heraufreicht. Dieser späthige Kalk entspricht offenbar dem Callus der übrigen Bivalven, wenn man ihn zer schlägt, findet man öfter Bohrmuscheln (*Lithodomus* etc.) darin, und in diesem Falle durchziehen ihn Röhren und Schnüre von der Gebirgsmasse, sonst hält er sich auffallend rein. Nur oben, soweit das Thier einen unverhältnißmäßig kleinen Raum einnahm, drang das Gebirge ein. Darauf liegt ein ganz flacher, in der Mitte sich ein wenig erhebender oder einsenkender Deckel. Derselbe besteht wesentlich aus dreierlei Schichten: oben eine von zackigen Löchern durchbrochene Epidermis, die wie ein fremdartiger Bryozoe den Deckel überzieht; darunter liegt die Mittelschale mit dichotomirenden Rippen, die von einem centralen Wirbelpunkt ausstrahlen. Die Epidermis setzt sich blos auf den Rücken dieser Rippen fest, und senkt sich durchaus nicht zu den Zwischenfurchen hinab, letztere erfüllen sich daher unter der Epidermis mit Schlamm, und gleichen dadurch nach außen strahlenden Röhren. Endlich der innere Callus, welcher die Mittelschale überkleidet mit Ausnahme des Randes und der Duplicaturen. Derselbe hängt in langen Fortsätzen herab, zwischen welchen sich ein medianer gekrümmter Sacl befindet, von dem zwei lange Hauptzähne abzweigen. Dester ist der Deckel von zwei Löchern durchbrochen (*bicollata* tab. 59 fig. 18), in welche sich die zellige Epidermis von Außen hinabzieht. Diese Löcher entsprechen genau den elliptischen Erweiterungen der beiden innen unmittelbar daranstoßenden Duplicaturen. Um diesen merkwürdigen Bau kennen zu lernen, ist es am besten, wenn man Schale und Callus wegnimmt. Es tritt dann der Steinkern heraus, welcher die Umrisse des Thieres bezeichnet: an die Stelle des Fleisches und anderer weicher Theile ist Schlamm getreten. Der andere Weg, die Bergmasse aus der Höhle herauszuarbeiten, gelingt zwar auch, doch gewährt er geringere Aufschlüsse. Zur Controle mache man Aufschlüsse. Auf diese Weise kann man bei hinlänglichem Material eine vollständige Einsicht in den Bau der Schale bekommen.

*Hippurites cornuaccinum* Tab. 56 Fig. 3 u. 4 Broun *Lethaea* pag. 634 aus der obern Kreide vom Untersberge bei Reichenhall, Gosau, St. Wolfgang. Im Turonien von Le Beauffet (Var). Ist einer der verbreitetsten. Die vereinzelt mit dicken Längsrünzeln versehenen Unterschalen werden 1'—2' lang, schenkel dick, und haben die Form eines Kuhorns, sind aber weniger gekrümmt. Angeschliffen zeigen sie Längsstreifen, zwischen welchen die Anwachsstreifen feine Wellen machen, das gleicht auffallend der Structur der *Pectunculus*-Schalen. Von der Schale dringen drei Duplicaturen in den Callus. Wendet man dieselben von sich ab, so liegt die schmale Duplicatur zur Linken, sie bringt zwischen den Schloßgruben am tiefsten ein, ist aber bei andern Species auch diejenige, welche am leichtesten undeutlich wird. Die beiden andern endigen mit eiförmigem Querschnitt, und erheben sich an ihrem Oberende zu flachen Tuberkeln, welche in Gruben der Deckelschale passend den beiden äußern Löchern correspondiren, deren Auftreten aber nicht nothwendig scheint; während die schmale Duplicatur zwar auch sich in eine Grube der Deckelschale fügt, aber nie einem äußern Loche entspricht. Die eiförmigen Erweiterungen der Duplicaturen zeigen überaus deutliche Querlamellen, am Rande getüpfelt und undeutlich durchbrochen, nicht unähnlich den Scheidewänden von *Amplexus* Sw. *Min. Conch.* Tab. 72. Der innere Callus (Fig. 3) erreicht den Außenrand der Schale nicht, wie das schon

d'Orbigny richtig gezeichnet hat. Der Sitz des Thieres im Callus der Unterschale besteht aus zwei Säcken: einem kleinern linken l und einem größern rechten r; beide werden durch die schmale Duplicatur, die sich in einer Scheidewand fortsetzt, von einander getrennt. Diese Scheidewand ist in der Mitte am dünnsten, an beiden Enden dagegen findet sich die Stelle, wo der Callus überhaupt seine größte Dicke erreicht, und gerade hier senken sich die übermäßig tiefen Zahngruben der Deckelschale hinab, welche herauszuarbeiten eine der schwierigsten Aufgaben für den Petrefactenkundigen bildet. Daher werden auch hier am leichtesten Täuschungen möglich. Zwischen der schmalen und mittlern Duplicatur nämlich liegen zwei tiefe Löcher z, ein rechtes kleineres und ein linkes größeres, beide durch einen schmalen Sattel getrennt, darin senkt sich ein großer Doppelzahn hinab. Ihm gegenüber liegt eine an ihren Enden schlang werdende Grube. Wenn die Zähne noch in ihren Löchern stecken, so ist es äußerst schwierig, die Existenz derselben zu erkennen, man muß dann zu den Steinkernen (Fig. 4) seine Zuflucht nehmen. Von der Unterseite fig. 4 a herausgearbeitet findet man die zwei großen Säcke leicht, von denen der größere durch die rechte Duplicatur beengt wird; vorsichtiger muß man bei dem Suchen der zwei kleinern Säcke verfahren, denn sie sind innen hohl, mit Kalkspath erfüllt und daher spröde, doch nach einigen Versuchen stößt man zwischen der schmalen und mittlern Duplicatur auf eine an ihrer Spitze gespaltene Gebirgspyramide, der gegenüber eine kleinere nicht so lange entspricht. Das sind die Ausfüllungen der Zahngruben. Die Zähne hatten in ihren Gruben einen bedeutenden Spielraum, deshalb konnte sich eine nicht selten dicke Lage von Gebirgsmasse über sie ziehen. Entblößen wir den Kern von oben fig. 4 b, so treten die Duplicaturen, da sie nicht von Callus bedeckt werden, gleich frei heraus, darum zieht sich in dreifacher Schlangenwindung ein Gesteinswulst (Goldfuß Petref. Germ. Tab. 164 Fig. 2), der den Abguß von einer Furche im Callus der Deckelschale bildet. Den Falten gegenüber schließt sich der Gebirgskreis mit einer weniger hohen Sichel k, das ist die Haupthöhlung der Deckelschale, welche dem größern Sacke correspondirt. Dagegen zweigt sich vom kleinern Sacke ein langer zusammenhängender Gebirgshaken ab, der den ganzen äußern Rand (r fig. 6) einnimmt, entsprechend der Randcanalirung, worin sich das Thier ausbreitete. Ein solcher Bau des Kernes auf der Oberseite deutet schon die Verzweigung des Callus auf der Unterseite der Deckelschale an: wir haben (Fig. 6) in der Mitte eine halbmondförmige Gräte, welche außerhalb der schmalen Duplicatur schwach beginnt, sich neben dem Haken k zu einem hohen Zahne entwickelt und sodann bis zur Außenseite der äußern eiförmigen Duplicatur abfällt. Innerhalb des Halbmondes zieht sich eine dicke Leiste zum Zahne zwischen den eiförmigen Duplicaturen durch. Man kann sich das Öffnen dieser Muscheln kaum anders denken, als daß der Deckel vom Thiere in die Höhe geschoben wurde, wobei sich die Zähne in ihren Gruben beim Öffnen herauf und beim Schließen hinunter bewegten. Die Oberschale ist immer frei, während die Unterschale auf die verschiedenste Weise an der Spitze oder der Länge nach auf fremde Körper anwuchs. Die Form richtete sich oft nach dem Raume, worin das Thier zu wachsen gezwungen war. Daher lassen sich auch spezifische Merkmale äußerst schwierig feststellen. Ich habe vom Unterberge acht verschiedene Individuen herausgearbeitet, und jedes Thier hat Eigenthümlichkeiten, die ich bei andern nicht finde. Besonders variirt die Größe

des kleinern Sackes außerordentlich, daher könnte man versucht sein, diesen Sack mit der großen Schloßgrube von *Diceras* zu vergleichen. *Hippurites radiosus* tab. 60 fig. 1 u. 2 Desmoul. Goldf. Petref. Germ. 164. 2 im Senonien von Lamerac bei Barbezieux einen zweiten Typus. Allerdings ähnlich, aber er lebt mehr familienweis, ganze Gruppen sind Stück für Stück der Länge nach mit einander verwachsen, wie bei dem höher liegenden *H. organisans*. Die äußere Schale hat sich hier zwar vortrefflich erhalten, allein der innere Callus ist zerstört, statt dessen findet man hohle mit Kalkspathkrystallisationen überzogene Räume. Wird der Deckel vorsichtig abgesprengt, was Stückweis gelingt, so ragen in die Unterschale fig. 1 a zwei Löcher hinab: das kleinere rechts ist im Grunde durch einen Sattel zweigetheilt; das größere links durch Bergmasse B bedeckt tritt nicht ganz in die Augen, doch schwingt sich links im Bogen eine Krystallfurche ab. Mit diesen Krystallhöhlen ist alles bezeichnet, was dem Callus des Deckels angehört. Der Umriß des Thieres ist durch die glatte mit Gebirgsschlamm erfüllte Schale vollständig klar: zunächst zieht sich von der Hauptfalte h bis zur Schloßfalte s eine flache Vertiefung fort, die an die Mantellinie erinnert, ja die Hauptfalte h wird von Woodward geradezu „siphonal inflexion“ genannt, also mit dem Manteleinschlag verglichen. Ihr gegenüber lagert die größte Masse des Thieres. Die stumpfe Mittelfalte dient der rechten getheilten Zahngrube gleichsam zur Stütze, wird zwar „muscular inflexion“ genannt, hat aber damit nichts zu schaffen, denn die beiden Muskeleindrücke (m fig. 2) liegen auf der andern Seite der Schloßfalte (ligamental inflexion). Kugelig, wie bei Unionen, dringt die größere tief in die ungetheilte Schloßgrube ein. Der ganze Schloßapparat wird durch eine Furche vom Callus getrennt, und klebt gleichsam an der Wand. Tab. 60 Fig. 2 zeigt wie groß die allgemeine Ähnlichkeit mit obiger *Caprotina semistriata* ist, allein die Tiefe des Wohnraumes der Unterschale beträgt kaum über 1 Zoll, während der ganze Kelch neun mal länger wird. Uebrigens ist es merkwürdig, wie sehr die Dimensionen dieses Wohnraums im Verhältniß zum Schloßraum bei ein und derselben mit einander verwachsenen Familiengruppe abweichen. Der zugehörige Deckel fig. 1 b hat am Kranze dieselbe flache Vertiefung, welche links von der Hauptfalte durch ein rundes Joch geschieden ist. Neben der Schloßfalte verliert sie sich in einer kegelförmigen Grube, dann kommt die Schloßfalte, darauf eine zweite Grube, sofort biegt es wieder um die Mittelfalte gewöhnlich fort, um dann abermals in einem (nicht bei allen gefundenen) Joch zu endigen. Die Hauptfalte ist rings von Jochen umgeben, die sich um den Thierraum so erhöhen, daß sie abbrechen, und nur durch Krystallisationen k erkannt werden, welche genau auf die der Unterschale passen. Die Wirbelspitze des Thierraumes, ganz von Krystallisationen umgeben, fällt in die Gegend der ersten Grube unter der Schloßfalte. *H. organisans* tab. 56 fig. 5 Desmoulin aus der Gosau und dem französischen Touronien ist einer der gewöhnlichsten, schlank und gefurcht verwachsen sie der Länge nach in ganzen Heerden mit einander. Die beiden Augen auf dem Deckel sehr deutlich, doch hängt das von Zufälligkeiten ab. Dennoch nannte schon Lamarck solche *H. bioculatus*. Dieser Name wird jetzt auf jene glatten Trichter aus den Corbieres beschränkt tab. 59 fig. 18, die auf den ersten Anblick Korallen gleichen, aber der fein punktirte Deckel mit zarten Radialstreifen enttäuscht uns gleich. Hebt man den Deckel ab, so tritt eine glatte

Kalkplatte hervor, und das Thier scheint den ganzen Regal ausgefüllt zu haben. Es verräth das schon einen Uebergang zum

*Radiolites* Umf. (Sphaerulites). Derselbe unterscheidet sich leicht durch die merkwürdige Structur der Unterschale Tab. 56 Fig. 8 mit ausgezeichneten gerablaufenden Längs- und welligen Querstreifen. Die Längsstreifen entsprechen auf dem Querschnitt einem regelmäßigen Gewebe sechsseitiger Maschen. Das erinnert zwar auffallend an die Koralle *Favosites*, allein Korallen können Hippuriten nicht sein (v. Buch, Bronn's Jahrbuch 1840 pag. 573), da erst in diesem korallenartigen Gewebe der Callus mit den Schloßzähnen folgt. Merkwürdiger Weise ist die Deckelschale nur lamellos, es fehlt die Maschenstructur durchaus, man findet statt dieser nur feine Anwachsstreifen. Auch Duplaturen habe ich nicht gesehen. Im Uebrigen gleichen sie dem Hippurites außerordentlich, nur erhebt sich der Deckel meist zu einer bedeutenden Höhe, so daß bei manchen Deckel- und Unterschale fast gleich groß werden. Im Schloß des Deckels scheinen sich zwei lange Zähne auszuzeichnen, die in Gruben der Unterschale passen. Höchst instructiv für die Kenntniß des Thieres sind die gelben Steinkerne von *Rad. Höninghausii* Tab. 56 Fig. 7 Goldfuß Petref. Germ. 164. 3 (Bayle, Bullet. géol. France 1858. XV. 210) aus der obern Kreide von Rohan an der Gironde-Mündung, die auch ähnlich, aber kleiner im Kalksande von Maastricht vorkommen. Lamarck machte aus diesen Kernen ein besonderes Geschlecht *Birostrites inaequiloba*. Die zwei Säcke der Hippuriten sind hier unverkennbar, aber die beiden Schalen ziemlich gleich. Der kleinere, welchen man den accessorischen Fortsatz genannt hat, erinnert offenbar an die Ausfüllungen der Schloßgrube von *Diceraten*. Ja daneben scheinen die runzeligen Platten auf dem großen Sacke den Abdrücken zweier Muskeleindrücke zu entsprechen. D'Orbigny führt schon einen *R. neocomiensis* aus dem dunkelfarbigem Alpenkalk von Chamberg (Ob. Neocomien) auf, er soll mit Studer's *Hippurites Blumenbachii* stimmen, und hat eine spitzkegelförmige Unterschale. Berühmt sind die Hippuritenlager von Lissabon, worunter sich ausgezeichnete Radioliten-species finden. Am Unterberge gibt es dunkle Kasse in der obern Kreideformation, deren mächtige Felsen fast aus Radioliten bestehen, ich will die Hauptspecies *R. bicornis* Tab. 56 Fig. 9 nennen. Sie wird über  $\frac{1}{2}$  Fuß lang, da die Exemplare meist abgerieben sind, so zeigen sie die Radiolitenstructur außerordentlich gut, aber nur auf der Unterschale. Die Oberschale dehnt sich gleichfalls zu einem hohen spizen, wenn auch etwas kleinern, Regal aus. Die Regalspitzen beider Valven biegen sich nur wenig einander entgegen. Radioliten mit ausgezeichneter Structur haben sich auch im untern Quader von Sachsen und Böhmen gefunden. D'Orbigny unterscheidet noch einen *Biradiolites* mit zwei Furchen, die an die Duplaturen des Hippurites erinnern sollen. Im Senonien von Lamerac ist der *Rad. Jouannetii* tab. 60 fig. 3 Orb. 564 wie große Exemplare von *Cyathophyllum helianthoides* mit einander zu förmlichen Stöcken verwachsen. Die äußere Schale mit zarten Maschen auf der Oberfläche wächst ungeheuer in die Breite, zeigt verzweigte Furchen, worin sich der compacte Deckel lagert. Entfernt man den Deckel, so tritt eine Wand hervor, die wir zwar bei Hippuriten auch finden, aber nicht so spiegelglatt. Zwei ganz flache Wülste erinnern noch an Duplaturen. Darin steckt der räthselhafte Kern k, welchen man zuweilen von hinten her austreten kann: es ist ein harter hohler Abgatz, der wie Glas zerbricht, und dann in die Sinterhöhle



Einblick gewährt. Doch zeigt unser Exemplar neben dem Wulste eine zweigetheilte Zahngrube, an der Wand gegen Außen mit Längsfurchen, sie entsprechen ihrer Lage nach genau den Hippuriten.

Werfen wir noch ein Mal kurz den Blick auf *Caprina*, *Hippurites* und *Radiolites* zurück, so läßt sich allerdings besonders bei letztern beiden die Schwierigkeit der Formklärung nicht läugnen, allein wenn irgendwo die Verwandten sich finden, so bei den Chamiten. Offenbar legte d'Orbigny ein zu großes Gewicht auf die Streifen am Rande der Schale von *Caprinen* und *Hippuriten*, denn diese stimmen viel besser mit den Streifen am Rande der Blätter von *Chama*, als mit denen von *Thecidea* und *Crania*, die solche im Grunde genommen gar nicht haben. Eher könnte man das Maschengewebe von *Radiolites* mit den entfernt ähnlichen Röhren an der Schale von *Cranien* und *Thecideen* vergleichen. Allein die Röhren von *Radiolites* sind so gedrängt bis zum obersten Ende mit Querscheidewänden versehen, daß sie mit den offenen Poren der *Brachiopoden*-Schalen auch nicht einmal große Ähnlichkeit behalten. Auch bringt bei *Radiolites* keine einzige der Röhren von Innen nach Außen, so daß die mechanische Unmöglichkeit nicht erlaubt, sie als Respirationswege für das Thier anzusehen. Damit sinkt dann aber von selbst die ganze so künstlich verfolgte Ansicht (*Orbigny Terr. créét. IV pag. 281*), die *Hippuriden* unter die *Brachiopoden* zu stellen, in sich zusammen. Erfreulicher Weise stimmte H. Woodward in London mir vollständig bei.

### Zehnte Familie.

*Cardiacea*. Der Mantel unten geschlossen, vorn ein Schlit für den langen knieförmigen Fuß, hinten verlängert er sich in zwei kurzen Röhren. Die Schalen haben Wirbel- und Seitenzähne, sind stark aufgebläht, und meist mit Radialrippen versehen. Die *Cardiaceen* können schnell auf dem Boden forthüpfen, gehen aus der See ins Süßwasser, führen uns aber auf ein Gebiet, wo es schwer hält, bei der großen Verwandtschaft der Muscheln sammt Thieren unter einander, die Gruppen sicher auseinander zu halten.

*Cardium* Herzmuschel. Die stark aufgeblähte Schale neigt sich zur Symmetrie, weil die Wirbel zur Mitte treten. Ihre starken radialen Rippen öfter warzig und stachelig. Zwei Zähne unter den Wirbeln, und ein Zahn mit Grube an jeder Seite. Auf der rechten Balve steht die Grube über dem Seitenzahne. Das Thier hat einen langen knieförmigen Fuß und kurze Athemröhren. *C. edule* Linn. mit einfachen Rippen und etwas länglich, lebt in der Nordsee so häufig, daß man ganze Schiffsloadungen davon sammelt und zu Kalk brennt. Ebenso in Italien, wo sie zu gleicher Zeit fossil vorkommt. Man findet sie sogar noch in den Dümpeln der Sahara über weite Räume verbreitet. *C. tuberculatum* L. mehr rundlich, die Knoten der Rippen bemerkt man kaum, sie hat braungelbe Binden, und lebt hauptsächlich um Carthago. In der Molasse von Oberschwaben kommen häufig Steinkerne vor, welche dieser in Größe und Form außerordentlich gleichen, bis 2 Zoll lang. Ein etwas größerer Kern von Süßen hat auffallende Ähnlichkeit mit *aculeatum* Linn. *Cardium porulosum* Tab. 56 Fig. 11 Umf. ist eine Hauptleitmuschel im Grobkalke und Londonthon. Die Furchen zwischen den Rippen bilden tiefe Rinnen, welche über den Rand hinaus ragen. Die Höhe der Rippen besteht aus einer gezähnten an ihrem Grunde von Löchern durch-

bohrten Eriste. *Cardium gigas* Desf., *hyppopæum* Desh. Env. Par. 37. 3 der Pferdfuß, aus dem Grobkalke, mit stark aufgeblähter Schale, wird gegen 5" lang, übertrifft insofern die lebenden an Größe. In den Eisenerzen des Kressenberges kommen Steinkerne von ihr häufig vor. Noch größer ist Fichtels *C. pectinatum* (Kubecki Hörnes Wienerb. II pag. 173) von Korod in Siebenbürgen mit 33 gröbern Rippen und 0,140 Durchmesser, ähnlich dem *C. magnum* aus dem Mexicanischen Golf.

Die Kreisdeformation hat zwar noch normale Typen, wie *C. Ottonis* Gein. von Kießlingswalde, und andere bei d'Orbigny, aber viel seltener, als das Tertiärgebirge. *Card. proboscideum* Sw. 156. 1 vertieftelt von Blackdown zeigt die schönste Zahnbildung von *Cardium*, aber die äußern Rippen sind zackig, wie bei Spondylen, zwischen zwei größern liegen zwei bis drei feinere. *C. tuberculatum* Sw. 143, Moutonianum d'Orb. 284, aus der chloritischen Kreide von Pyn, dem obern Quader von Langenstein am Harz zc., behält den Habitus bei, aber die feinen gestachelten Rippen werden untereinander gleich.

*Cardium Hillanum* Tab. 56 Fig. 18 Sw. 14. 1 aus dem Grünlande von Blackdown bildet den Repräsentanten einer ausgezeichneten Gruppe, die man *Hillanen* nennen könnte. Das Schloß stimmt mit den wahren Cardien durchaus, dennoch ist ein neues Geschlecht *Protocardia* daraus gemacht, weil die Schale nur hinten strahlende Rippen hat, vorn dagegen concentrische Linien. Kerne und Abdrücke kommen ausgezeichnet im sächsischen Quadersandstein vor. Im Neocomien von Escragnolle ist das große schöne *C. impressum* Desh. von dieser Bildung, *C. dissimile* Sw. 553. 2 scheint sich an diese eng anzuschließen. Im Braunen Jura  $\alpha$  spielt besonders *C. truncatum* Tab. 56 Fig. 19 Sw. 553. 3 eine Rolle, die Muschel wird nur wenig über  $\frac{5}{4}$ " groß, und findet sich häufig zu Gundershofen mit *Trigonia navis*, nur die Radialrippen sind vorhanden, vorn wird die Schale vollkommen glatt. Die Brut derselben mit schneeweißer Schale findet sich öfter in den Opalinuschichten von Schwaben, kleine Abänderungen gehen auch in die muschelreichen Sandsteinplatten des Braunen Jura  $\beta$ . Im mittlern Lias sind sie zwar Seltenheiten, fehlen aber nicht ganz.

*Cardium Neptuni* Goldf. 144. 9 bildet 6" lange und  $4\frac{1}{2}$ " dicke Steinkerne aus dem Quadersandstein von Sachsen und Schlesien. Die Wirbel drehen sich stark nach vorn, daher sind umgekehrt, als bei den Hillanen, die Radialstreifen auf der Vorderseite, die Glätte der Schale liegt also hinten. Wuchs auffallend in die Länge.

*Cardium cochleatum* Tab. 56 Fig. 17 aus dem obersten weißen Jura von Kehlheim mit Diceraten zusammen, und besonders trefflich bei Stramberg. Hat die ausgezeichnete Kippung der Cardien, wird gegen 4" lang, hinten mit einem abgetrennten Lappen. Der Hauptzahn der rechten Schale unter dem Wirbel auffallend lang. Unter dem Lappen finde ich innen auf der linken Schale einen merkwürdigen löffelförmigen Fortsatz für den Muskeleindruck. Ich habe vom Schlosse zwar nur ein einziges jedoch sehr deutliches Stück.

*Cardium aliforme* Tab. 56 Fig. 15 u. 16 Sw. 552. 2, *hystericum* Eschl. (*Conocardium* Br., *Pleurorhynchus* Phill.) aus der Eifel und höchst ähnlich im Bergkalk. Der Richtung der Wirbel nach zu urtheilen gehört die spitze Verlängerung der Vorderseite an, aber auch nach hinten breitet die Schale sich weit aus. Merkwürdiger Weise richtet sich ein Stück der Schale

stark nach vorn, an diesem Theile ist die Muschel am stärksten angeschwollen, und beide Valven schließen hier vollkommen, nach hinten wirft sich aber der Rand auf, es entsteht eine Art von gestreifter Furche. Leider kennt man das Schloß nicht, doch sehen die Rippen cardienartig aus. Im Bergkalk wird *C. hibernicum* Sw. 82. 1 gegen 4" lang und 3" dick, an solchen sollte man das Schloß wohl finden können.

*Venericardia* Emd. behält die markirten Radialrippen der Cardien bei, es fehlen aber die Seitenzähne; die Wirbelzähne, zwei auf der rechten und einer auf der linken Valve, werden wie bei Venus schief. Der Wirbel tritt stark nach vorn, doch breitet sich die Schale nicht sonderlich stark nach hinten. Im ältern und jüngern Tertiärgebirge eine häufige Form. *V. imbricata* Emd. mit gedrängten schwachknotigen Rippen, die Rippen etwas breiter als die zwischenliegenden Furchen, im Mittel ein Zoll groß, findet sich zu Tausenden im Grobkalke von Paris. Ebenso *V. planicosta* Emd., wird doppelt so groß, die Rippen flach glatt verschwinden im Alter ganz. *V. Jouanneti* Bast. aus der Subappeninensformation, Tegel und Molasse (Baltringen) ist mehr quereisförmig, die Rippen werden noch breiter, aber bleiben stark gewölbt. Eine *V. praecursor* Jura pag. 30 zeichnete ich schon im Gelben Keuper-sandsteine von Nürtingen aus.

*Cardita* Emd. hat die Wirbel ganz vorn und breitet sich stark nach hinten. Die Rippen bleiben stark. Von den zwei Zähnen geht der hintere öfter sehr weit unter das Band hinab. In der Tertiärformation mehrere ausgezeichnete Species. Von besonderm Interesse ist *Cardita crenata* Tab. 56 Fig. 12 Goldf. 133. 6, Hauptleitmuschel der Schichten von St. Cassian, die starke Ausbreitung nach hinten, die etwas tuberculösen Rippen sprechen ganz für das Geschlecht, allein der hintere Zahn entfernt sich etwas weit von dem vordern. H. Gümbel will sie sogar in der obern Lettenkohle von Bayreuth gefunden haben. Doch hüte man sich vor Verwechslung mit *Trigonia* Goldfussii.

Im ältern Gebirge kommen noch eine große Menge von Muscheln vor, die man durchaus nicht fest unterbringt, obgleich manche darunter von Wichtigkeit sind. *Cardium multicostratum* Tab. 56 Fig. 13 Phill. Geol. Yorksh. 13. 21 aus den Numismalistalken und Amaltheenthonen. Dem vierseitigen Umriß nach mehr *Cardita*. Rippen sehr fein, unser Exemplar ist von ungewöhnlicher Größe.

Bei Nattheim liegen eine ganze Reihe verkieselter Muscheln mit Schließern, die man am besten hier herstellt, aber ihre Schalen sind glatt. *Cardita extensa* Tab. 56 Fig. 14 Goldf. 133. 11 u. 12, vierseitig mit scharfen concentrischen Streifen, ein Zahn und zwei Gruben auf der rechten Schale, Schalenrand innen gekerbt. *Card. tetragona* Tab. 56 Fig. 20 von Nattheim wird größer, ausgezeichnet vierseitig, die linke Schale unter dem Wirbel zwei spitze Zähne, die rechte zwei Gruben und zwei längliche Zähne, der Schalenrand innen hinten mit sehr erhabenen Warzen bedeckt. *Card. ovalis* Tab. 56 Fig. 22 von Nattheim hat hinten einen ausgezeichneten Zahn mit Grube, auf der linken Valve unter dem Wirbel eine breite Grube, davor eine tiefe kleinere. Die Schale außen schön eiförmig, aber glatt. Der hintere Muskeleindruck liegt auf einem starken Vorsprunge. Die Kerbung des Innenrandes bleibt bei allen sehr gleich. Formen der Art reichen auch tiefer hinab. So kommt bei Montiers im obern Braunen Jura mit *Amm. Parkinsonii*

eine große Form vor, man könnte sie *Card. megalodonta* Tab. 56 Fig. 24 heißen; denn nicht bloß die rechte Valve hat einen sehr großen Zahn, sondern auch vor der Grube der linken steht noch ein sehr hoher. Die typische Form aller dieser erinnert auffallend an *Venerupis*, *Saxicava* etc., allein jede Spur des Manteleinschlags fehlt. Auch an die Astarten lehnen sie sich.

*Cardiola* nannte Brodie die cardienartige Muschel der jüngern Uebergangsformation mit außerordentlich dünner Schale, die radialen Rippen werden durch concentrische Runzeln unterbrochen. Zwischen den Wirbeln findet sich eine glatte dreieckige Area, wie bei *Arca*, und darunter scheint das Schloß ebenfalls nur aus gerader Kante zu bestehen. Daher könnte man versucht sein, dieses Geschlecht nicht zu den Cardien, wie bisher, sondern zu den Arcaceen zu stellen. Die dünne Schale erinnert übrigens so lebhaft an *Pholadomya*, daß sie vielleicht bei diesen ihre beste Stelle hätten. *Card. interrupta* Tab. 56 Fig. 23 Sw., *cornucopiae* Goldf. 143. 1 aus dem obern Uebergangsgebirge von Elbersreuth und Prag wird häufig genannt. *Card. palmatum* Tab. 56 Fig. 21 Goldfuß 143. 7 aus dem rothen Goniatitenkalk von Obersheld etc. Dem schiefen Habitus nach stimmt sie gut mit *Venericardia*, die dreieckige Area der *interrupta* scheint sie nicht zu haben. Statt der concentrischen Runzeln finden wir sehr zierliche Anwachsstreifen.

### Elfte Familie.

*Astartiden*. Haben eine flache dicke Schale, außen gern mit concentrischen Runzeln und am Innenrande fein gefeilt. Die rechte Valve einen Zahn mit zwei Nebengruben, über dem vordern Muskeleinbrudr drückt sich ein kleiner markirter Nebenmuskel ein. Kein Manteleinschlag, daher hat das Thier nur kurze Athem- und Asterröhre. Im ältern Gebirge sind sie große Seltenheiten, doch bildet Goldfuß 134. 5 eine Normalform aus dem Bergkalk von Ratingen als *Ast. cineta* ab. Verdrückte könnte man wegen ihrer runzeligen Schale leicht für *Posidonien* halten. Dagegen beginnt ihre Hauptrolle im Jura. *Ast. complanata* Tab. 57 Fig. 1 Goldf. 134. 6, *psilonoti* Jura pag. 45 aus der Pylonotenbank des Lias  $\alpha$ . Die älteste von allen. Sie ist flach und hat Neigung zur Vierseitigkeit, ihre concentrischen Runzeln treten scharf hervor. Gleich die Bestimmung dieser ersten macht große Schwierigkeit, und die Namenverwirrung wird unendlich, wenn man sich nicht an das feste Lager hält. So kommt in der Turulofusschicht und höher im Braunen Jura wieder eine höchst ähnliche vor, die *Ast. lurida* Sw. 137. 1, nur stehen die concentrischen Rippen etwas von einander entfernter, und dazwischen stellen sich zierliche feine Streifen ein. Gerade wie bei *Ast. elegans* Sw. 137. 3, *depressa* Goldf. 134. 14, die offenbar nur die junge von der 2 $\frac{1}{2}$ " großen *excavata* Sw. 233, Jura pag. 360, aus dem mittlern Braunen Jura ist. Ihren Namen verdankt die große der stark vertieften Lunula vorn unter den Wirbeln. In Beziehung auf die Tiefe dieser Lunula finden übrigens große Verschiedenheiten Statt und im Braunen Jura  $\beta$  kommen Individuen vor, wo man eine kleine Bohne ihrer ganzen Höhe und Länge nach darin verstecken könnte, neben ihr endigen die Kanten schneidig. Das geht bei den höher liegenden Formen nicht mehr. *Ast. depressa* Tab. 57 Fig. 2 Goldf. 134. 14, Jura pag. 505, kommt am schönsten in den Schichten des Amm. Parkinsonii vor. Sie kann über 1"

groß werden, bleibt aber immer übermäßig flach, die Runzeln lösen sich zuletzt in feine Streifen auf. *Ast. Voltzi* Tab. 57 Fig. 3 Goldfuß 134. 8 ist die schönste in der ganzen Juraformation, und findet sich in ihrer Normalform in der Torulofussschicht des Braunen Jura  $\alpha$ . Bei Uhrweiler im Elßaß kann man leicht über Hunderte von Exemplaren verfügen, sie sind dort schon wieder etwas anders als die deutschen, aber alle haben eine sehr runzelige stark aufgeblähte Schale. Die mitvorkommende lurida wird größer. *Cras-sina minima* Zieten 62. 2 möchte wohl diese sein. Indeß Sicherheit ist nicht möglich ohne Schichtenkenntniß. Daher kann man auch das ganze Heer zierlicher Formen, welche bis in den obersten Weißen Jura hinaufreichen, nicht fest bestimmen. Gewöhnlich heißt die höher lagernde *Astarte pumila* Tab. 57 Fig. 4 u. 5, minima Phil. 9. 23, das ist aber nicht die von Sowerby Min. Conch. 444. 4—6, sondern wie sie Römer und Bronn zeichnen. Schön gerundet zeigen schon die kleinsten Individuen die groben Runzeln in überragender Schärfe. Am reinsten kommt sie wohl in den Geschieben von Berlin vor, wo im Sande der Panke sie Tertiärmuscheln gleicht. Bei uns kenne ich sie nicht schön, aber dafür Millionenweis im blauen Thone des *Ammonites coronatus* Jura pag. 445. *Ast. Parkinsonii* Tab. 57 Fig. 6 ist länglich und viel stärker aufgebläht, hat aber durchaus die gleiche Runzelung. Dagegen unterscheidet sich *Ast. undata* Tab. 57 Fig. 7 Goldf. 150. 8 wesentlich durch eine hinten abgetrennte Area, weshalb sie Goldfuß zur Venus stellte. Sie liegt in den Ornatenthonen des Braunen Jura  $\zeta$ . Auch in dem Weißen Jura setzen diese Astarten, wiewohl schon selten, fort. So nennt Goldfuß eine kleine sehr flache von Nattheim *Ast. similis*, sie soll sich sogar ähnlich noch im Grünfande von Halden finden. Ihr Habitus erinnert stark an depressa. Eine mehr als zollgroße von da hat Ziet. 61. 4 als elegans abgebildet. Ziemlich häufig findet man eine kleine in den Krebscherentalken von Ulm  $\alpha$ ., man könnte sie *Ast. zeta* Tab. 57 Fig. 8 nennen, hinten hat sie eine gerade Kante, sonst gleicht sie der pumila. Im obern Weißen Jura von Bruntrut und St. Saone bildet eine kleine Astarte, man nennt sie dort minima, ganze Schichten, wornach man die Abtheilung Astartenkasse genannt hat. Auch diese ist der Berliner pumila überaus ähnlich.

Wenn die Astarten glatt und dazu noch groß werden, so ist ihre Verwechselung mit Venus und andern oft unvermeidlich. Eine ausgezeichnete, *Ast. obliqua* Emct., *Cypricardia modiolaris* Blainville Malacol. 56. 1—3, aus dem Braunen Jura von St. Vigor, hat eine eiförmige Form und der Wirbel steht ganz am Vorderende. Muskel doppelt, innerer Rand gefeibt, ein Hauptzahn an der rechten Balve, alles stimmt mit Astarte. In Deutschland habe ich die ächte nirgends finden können, statt ihrer kommt immer die *Ast. maxima* Jura pag. 444 vor, aber diese im Braunen Jura  $\delta$  in ausgezeichneter Größe, Exemplare von 3" Länge und 2" Höhe sind bei Spaichingen gar nicht selten, ihre Schale, ebenfalls fast glatt, springt aber vor den Wirbeln stärker hervor, als obliqua. Trotz der Größe bleibt sie flach, wie die planata Sw. 257 vom Crag, womit ich sie immer gern zusammenstelle.

Die Kreid deformation hat nicht viel Astarten. Orbigny zeichnet zwar mehrere aus dem Neocomien, und darunter sehr große aufgeblähte, aber zweifelhafte, doch fehlen die ächten nicht. Wie vorsichtig man in der Deutung

nach äußern Kennzeichen sein muß, lehrt *Ast. cytheroides* tab. 60 fig. 12 aus gelben eisenschüssigen Kalken von Zwellendam am Cap, wo sie zwischen Trigonien liegt. Sie hat auf ihrer etwas stark gewölbten Oberfläche man darf sagen die Normalkunzeln des achten Geschlechtes. Dennoch fehlen am Innenrande die Kerben, und zum einfachen Schloßzahn tritt vorn unter der markirten Lunula noch eine längliche Zahngrube, die vollkommen mit dem Geschlechte *Cytherea* stimmt. Namentlich reichen sie in größter Schönheit in's jüngste Tertiärgebirge, wie *Ast. incrassata* Broch. aus der Subappenninenformation, oder die zierlich fein gerunzelte *Ast. obliquata* Sw. aus dem Erag und von Antwerpen, wo man ihr nur zu viele Namen gegeben hat. Ja die lebende *Ast. sulcata* von New-England mit ihrer dicken flachen Schale, starken Runzeln, feinen Kerben am Rande, vorderm Doppelmuskel und einfachen Zähnen kann man als Muster neben die jurassische stellen. Wenn dagegen die Schalen glatt und aufgebläht werden, ist man vor Verwechslung nicht sicher. Ein merkwürdiges Beispiel liefert *Astarte* Oppeli tab. 60 fig. 13 *Anderl* Jahrb. 1858. 643 aus den Angulaten sandsteinen des Lias  $\alpha$  von Göppingen, wo ihre dicken Schalen zuweilen sogar in Schwerspath verwandelt sind. Außerlich muß man sie für Thalassiten halten, um so mehr, da sie mitten dazwischen liegen. Allein das einfache Schloß und der deutlich gekerbte Innenrand läßt über die richtige Bestimmung des Geschlechtes nicht den geringsten Zweifel.

*Opis* Defr. hat eine dreiseitige Form, stark gekrümmte Wirbel, vorn eine tiefe Lunula, unter dem Wirbel nach Art der Astarten einen kräftigen, aber mehr schiefen Zahn. Man stellte sie früher bald zur *Astarte*, bald zur *Cardita*, bald zur *Trigonia* etc. Unter den Jurassischen spielen die verkieselten von Nattheim eine Hauptrolle: *Op. cardissoides* Tab. 57 Fig. 12 nannte DeFrance die verkieselte von Launoy, sie stimmt zwar nicht ganz mit der Nattheimer, doch gab sie Goldfuß 133. 10 für die gleiche aus. Diese Nattheimer Abänderung hat drei Radialwülste, und feine concentrische Runzeln, die Wirbel sind außerordentlich stark gekrümmt, die Lunula mittelmäßig tief. Der Zahn der linken Valve steht weit nach hinten, der der rechten dagegen weit nach vorn. Es kommt übrigens auch eine *Op. striata* Tab. 57 Fig. 9 bei Nattheim mit Längsstreifen vor, ist aber selten und variabel. Ihre Lunula schmal und außerordentlich tief. *Op. lunulata* Tab. 57 Fig. 10 Sw. 232. 1 u. 2 aus dem Braunen Jura  $\delta$  von Dundry und St. Vigor, gleicht äußerlich durch ihre scharfe hintere Kante und die davorstehenden concentrischen Rippen einer costaten *Trigonia*, allein vorn hat sie eine tiefe Lunula, und der Schloßzahn steht sehr schief. Im Braunen Jura Schwabens kenne ich keine ähnliche, wohl aber steht ihr die verkieselte von Nattheim außerordentlich nahe, bloß die Rippen sind hier etwas feiner, und die Kanten der Lunula noch schärfer, Goldfuß 133. 9 hat daher die Nattheimer auch geradezu *Cardita lunulata* Tab. 57 Fig. 13 genannt. Der innere Schalenrand stark gekerbt. *Op. similis* Tab. 57 Fig. 11 Sw. 232. 3 (*Astarte trigonalis* Sw. 444. 1) von Dundry findet sich dagegen nicht selten im deutschen Braunen Jura  $\delta$ , der Streifung der äußern Schale nach ist sie der *lunulata* sehr ähnlich, hat aber keine vertiefte Lunula, daher steht der Zahn auch nicht schief, und ist nur etwas größer als bei *Astarte*. Sie vermittelt offenbar *Opis* mit *Astarte*. Selbst im Lias  $\alpha$  von Arlon (Jura tab. 18 fig. 83) kommt bereits mit *Gryphaea arcuata* eine ähnliche Muschel vor. Daher

ist ohne Zweifel der schön glatte dreiseitige Kieselkern von *Cardium cucullatum* Goldfuß 143. 11 aus Lias  $\gamma$  zur Opis zu stellen. Mit *Cardium* hat die Muschel nichts gemein, auch möchte ich sie nicht *Cypricardia* nennen. Die Lunula fängt an, sich merklich zu vertiefen. Selbst die Kreideformation birgt mehrere große Opisarten, allein die Lunula wird bei keiner sehr tief. *Opis Truellei* Orb. aus der chloritischen Kreide und aus dem obern Grün-sand von Chardstoc kann 3" lang werden.

*Crassatella* Lmf. Hat in der rechten Valve einen Zahn, wie *Astarte*, allein dahinter liegt in einer dreieckigen Grube das Ligament, welches daher wie bei *Mactra* innerlich ist, weshalb sie Lamarck dahin stellt. Allein d'Orbigny zeigt mit Recht, daß der vordere Doppelmuskel, der Mangel eines Manteleinschlags, die flache dicke Schale besser mit den *Astarten* stimmt. Sie lebt im Sande warmer Meere, erreichte in der Tertiärformation von Paris ihre Hauptentwicklung, wo die prächtige *Crassatella tumida* Tab. 57 Fig. 15 Lmf. gegen 4" Länge erreicht. Die Schale außen glatt, aber so schwer, daß sie Linné schon als *Venus ponderosa* auszeichnete (*Gemmis Conchyl.* Tab. 69 Fig. A—D). Man sieht an ihr deutlich, daß der Muskel sich bloß nach vorn und innen geschoben hat, und nicht wie bei *Mactra* zwischen den Zähnen liegt. Sind die Species klein, wie *Crassat. trigonata* Tab. 57 Fig. 14 Lmf. von Chateau rouge, so kann man sie äußerlich von *Astarten* nicht unterscheiden, nur innen steht der Zahn weiter vor, und dahinter bleibt ein größerer Raum für das Ligament. In der Kreideformation wird die Beurtheilung des Geschlechtes schon ungleich schwerer. Doch kommt in der Gofau eine ziemlich deutliche *Crass. impressa* Sw. Géol. Transact. 2 ser. III Tab. 38 Fig. 3 vor, nur ist der Ligamentraum schon stark beschränkt, wodurch sie sogleich *Astartenähnlichkeit* bekommt. Orbigny bildet einige sehr deutliche Schölfer von *Cr. Vindinnensis* Terr. cré. Tab. 266 Fig. 3 und *Cr. Guerangeri* Tab. 265 Fig. 5 beide aus der chloritischen Kreide ab, und läßt das Geschlecht bis in das Neocomien hinabgehen. *Ptychomya* Ag. gehört nach Orbigny Terr. cré. III. 316 zu den *Crassatellen*.

### Zwölfte Familie.

*Cytheriden*. Meist aufgeblähter als die *Astartiden*, und unter dem Wirbel stets mehr als einen Zahn. Dazu kommt noch hinten ein ausgezeichneter Manteleinschlag. So leicht aber auch nach diesem die lebenden und tertiären unterschieden werden können, so schwer wird die Sache bei den fossilen. Auch darf man auf den Manteleinschlag wohl kein zu großes Gewicht legen, er zeigt nur die Lage der Muskeln des Mantelrandes an, welche sich in allen den Fällen vermehren mußten, wo die Athemröhre größere Länge, wie hier, annahm. Denn der im Manteleinschlage gelegene Muskel muß die Athemröhre in die Schale zurückziehen. Ein tiefer Manteleinschlag setzt daher eine lange Athemröhre voraus. Da der Fuß des Thieres eine bedeutende Größe bekommt, so ist der Mantel bis zur Wurzel der Athemröhre offen.

*Cytherea* Lmf. hat vor der Ligamentleiste 3 Zähne und 3 Gruben, und von diesen steht der vorderste der linken Valve schief unter der Lunula, der hintere der rechten Valve hat auf der Höhe eine Längsfurche. Der Manteleinschlag bei allen sehr deutlich. Die schöne eiförmige mehr glatte

*Cyth. Chione* Linn. von 3" Länge, so häufig im Mittelmeer, kann man als Muster nehmen. *Cyth. erycina* Linn. (cedonulli) im indischen Meere zeichnet sich durch markirte concentrische Runzeln aus. Jene mehr glatte führt Wood aus dem Crag an, dagegen liegt im Tegel die *Cyth. Pedemontana* Ag., ein vollständiges Mittelbing hinten glatt und vorn runzelig, die dann natürlich in die *erycina* übergeht, welche mit ihr zusammen fossil vorkommt, und lange als *erycinoides* von Lamarck unnöthiger Weise getrennt gehalten wurde, da sie im Becken von Bordeaux massenweis auftritt. Deshayes Env. Par. I. 129 führte später aus dem Pariserbecken eine sub-*erycinoides* hinzu, die jedoch bei aller Ähnlichkeit entschieden viel kleiner bleibt, wie auch die kleine *Chione*-ähnliche *Cyth. laevigata* Tab. 57 Fig. 16 Fmct., die zu den glänzendsten Schalen im Grobkalke von Grignon gehört. Eine sehr verwandte bei Alzey im Mainzer Becken bildete H. Sandberger als *splendida* ab. Sie können von einer jungen *Chione* kaum unterschieden werden. *Cyth. rugosa* Linn. läßt über den Anwachsstreifen hohe Lamellen stehen, lebt noch im indischen Meere. Eine etwas kleinere Varietät (*multilamella* Fmct.) ist in der Subappeninenformation, im Tegel von Wien und Rorystniga eine der gemeinsten Muscheln. *Cytherea plana* Tab. 57 Fig 17 und 18 Sw. 20. 2 bereits verkieselt im obern Grünfande von Blackdown, etwas kürzer als *Chione*. Schon Sowerby zeichnet den deutlichen Mantel einschlag, und auch die Schloßzähne haben viel Uebereinstimmendes, nur bleibt der schiefe (vordere) Zahn der linken Balve auffallend niedrig, bei jungen scheint er sogar ganz zu fehlen (*Venus*), die übrigen stimmen vollkommen, namentlich zweigt sich auch vor der Ligamentleiste eine schmale Zahnplatte ab. Auf der rechten Balve ist der hintere Zahn auf der Höhe gefurcht. Dieses Beispiel ist einzig in seiner Art. Unter *Tapes* Megerle (*Pullastra* Sw.) begreift man *Cytheren*-ähnliche Muscheln, die nur drei auf der Höhe gefurchte Zähne unter den Wirbeln zählen. Eine *T. gregaria* Partsch ist im Wiener Tegel sehr häufig. Ihr nahe steht unsere kräftigere *T. suevica* tab. 60 fig. 16, welche ebenfalls heerdenweis im jüngsten Molassefandsteine von Ermingen bei Ulm liegt. Der Mantel einschlag ist zwar schwierig aber doch sicher erkennbar. An der rechten Balve zeigen die zwei hintern Zähne eine markirte Furche, an der linken nur der mittlere. Innen unter der Lunula ein tiefer Nebenmuskeleindruck. Außen die längliche Schale noch concentrisch runzelig, wie *Venus casina* im Crag, aber es fehlen die Kerben am innern Rande. Circe Schumacher hat nur einen sehr kurzen Mantel einschlag. *C. minima* Hörnes II. 158 häufig im Tegel von Steinabrunn.

*Venus* Fmct. entbehrt des schiefen Zahns unter der Lunula. Das ist die einzige Abweichung von *Cytherea*, daher pflegte man früher beide unter *Venus* zu begreifen. Neuere haben das wieder eingeführt, weil Uebergänge Statt finden. Das ist freilich kein Grund, denn in den Extremen hat das Kennzeichen wohl werth. Die *Venus*arten kommen in den tropischen Meeren und in der jüngern Tertiärformation am schönsten vor. *V. plicata* Tab. 57 Fig. 19 Linn., flach mit runzeligen Anwachsstreifen, äußerlich der *Cyth. rugosa* nicht unähnlich, aber der Mangel des schiefen Zahnes unterscheidet sie sicher. Wien, Kassel, Dax, Piacenza und das indische Meer sind Fundorte; die lebende indische übertrifft jedoch die fossile an Größe und Schönheit. Dasselbe gilt von der *V. verrucosa* Linn. etwa 1 $\frac{1}{2}$ " groß, sehr gemein im Mittelmeer, ihre concentrischen schirmförmig aufgebogenen Runzeln werden



durch schwache Radialstreifen gegittert. Dagegen kommt bei Piacenza eine  $2\frac{1}{2}$ " große vor, die mit der indischen puerpera Linn. Encycl. méth. 278 auffallende Ähnlichkeit hat, nur wird die fossile nicht so groß. Da die kleine auch an europäischen Küsten lebt, so liegt der Gedanke, daß diese Formen allmählig degenerirt seien, sehr nahe. *V. dysera* Tab. 57 Fig. 20 Linn. von Asti, die größere hat Bronn *scalaris* genannt, gehört auch zu dieser Reihe. Trotz der Kleinheit bleibt der Manteleinschlag. Sprengt man die glatte Runzelschicht ab, was bei fossilen oft von selbst geschah, so treten darunter ausgezeichnete Radialstreifen, wie bei Caprinen pag. 638, auf, zuletzt hängen auch die Kerbungen des innern Schalenrandes mit solchem Bau zusammen. Ausgestorben scheint die schöne *V. concentrica* Brocchi, häufig in der Subappeninenformation, ihre rundliche flache Außenseite hat nach Astarten-Art gedrängte concentrische Rippen, ihr Manteleinschlag ist schmal und dringt ausnehmend tief ein, daher hat sie schon Poli zu einem Geschlechte Artemis (*Dosinia Scopoli*) erhoben. Die in der Bai von Bahia lebende steht ihr nahe, allein die fossile wird ungleich größer, da nach Bronn die Knorr'sche Figur (Merkwür. II, Tab. B. I. e Fig. 1) von  $4\frac{1}{2}$ " Durchmesser ihr angehören soll, gewöhnlich aber gehören  $3\frac{1}{2}$ zöllige schon zu den größern. Zwar trennt Agassiz die fossile als *orbicularis* von der lebenden (Schweiz. Denkschr. VII Tab. 2), allein die Unterschiede bewegen sich in den engsten Grenzen, auch kommen Individuen vor, die den lebenden viel näher stehen, als die Agassiz'schen Zeichnungen veranschaulichen. Die kleine Art. *exoleta* Linn. (*lincta*) höchstens von  $1\frac{1}{2}$ " Durchmesser gleicht wie ein Miniaturbild der großen, kommt aber schon im Erag vor, und nach Deshayes lebt sie vom Nordcap  $78^{\circ}$  bis zum Senegal  $15^{\circ}$  N. Br. in den verschiedensten Meeresstiefen. Die flache *V. Haidingeri* Hörnes II. 134 im Tegel hat die concentrischen Runzeln einer Astarte, aber die Wiener zeigen einen Manteleinschlag. Selten in der Molasse von Ermingen. Dr. E. Römer, Monographie der Mollustengattung *Dosinia*, 1862 mit 16 Tafeln. *Ven. radiata* Tab. 57 Fig. 23 (ovata) aus der Subappeninenformation und auch noch lebend ist interessant wegen ihrer deutlichen Radialstreifen, hätte sie nicht einen Zahn mehr als *Venericardia*, so würde man sie davon nicht unterscheiden können, der Manteleinschlag ist zwar da, aber meist kaum wahrnehmbar. Die in der Subappeninenformation so gemeine *Ven. Brocchi* Tab. 57 Fig. 28 Desh., *Cytherea inflata* Goldfuß 148. 6, *Cyprina umbonaria* Lmk. Hörnes Wien. Tert. II. 118, 4" lang, glänzend glatt und stark aufgebläht, mit einem markirten Manteleinschlag, kann schon wegen Mangel des schiefen Zahnes nicht *Cytherea* sein, dagegen trennt sich hinten von der Ligamentleiste ein schmaler hoher Zahn ab, der allerdings mehr an *Cytherea* als *Venus* erinnert. Hinter dieser Leiste liegt eine tiefe Grube (Wirbelerostion), in welche das Ligament vordringt, dieselbe sah Lamarck für sein Geschlecht

*Cyprina* bestimmend an, und allerdings findet sie sich bei mehreren tertiären Formen in ausgezeichneter Weise. So kommt bei Alzey ziemlich häufig eine runde aufgeblähte *Cytherea Braunii* Tab. 57 Fig. 24 Ag. vor, die mit *Venus suborbicularis* Goldf. 148. 7 von Bünde vollkommen gleich zu sein scheint, sie hat einen markirten Manteleinschlag, eine kleine aber tiefe Ligamentgrube hinten unter dem Wirbel, nur zeichnet Goldfuß im Schloß nicht den schiefen Zahn. Nach H. Sandberger soll sie schon der alttertiären *incrassata* von Paris und London gleichen. Die im sandigen Grunde der

Watten von Island so häufige *Cyprina islandica* Linn. hat zwar höchst ähnliche Zahnbildung, aber auffallender Weise fehlt ihr der Mantel-einschlag gänzlich. Somerby Min. Conch. Tab. 21 hat eine *Venus aequalis* aus dem Crag von England abgebildet, die Bronn für *islandica* hält; sie kommt sehr ausgezeichnet in der Molasse von Ermingen bei Ulm vor, und soll nach Goldfuß auch bei Bünde und am Grafenberg bei Düsseldorf liegen. Sie wird so groß aber flacher als Brocchii, und da sie im Crag eine der gemeinsten Muscheln ist, so konnte Wood (Palaeont. Soc. 1848) bestimmt zeigen, daß ihr jede Spur eines Mantel-einschlags fehlt. Wenn man gegen Lamarck *Cyprina* ohne Mantel-einschlag und mit Ligament-grube charakterisirt, so schmilzt das Geschlecht in der Tertiärzeit sehr zusammen. Deshayes, der auch auf die Ligament-grube ein Gewicht legt, weiß im Pariser Becken nur eine Species *Cypr. scutellaria* von Deaubais, der *islandica* nicht unähnlich. Auch H. Sandberger bildet aus dem Mainzer Becken nur eine einzige *Cypr. rotundata* ab, die der suborbicularis zwar sehr ähnlich ist aber keinen Mantel-einschlag zeigt. Dagegen werden ihre Species in den älteren Gebirgen häufig angeführt, allein über die meisten herrscht mindestens Ungewißheit, und keine einzige stellt sich der Musterform *islandica* in Wahrheit zur Seite, denn diese ist flacher, und ihr schiefer Zahn unter der Lunula eigenthümlich gekerbt. Den Mantel-einschlag betreffend, so wird dieses wichtige Kennzeichen fast niemals bei vortertiären Muscheln gefunden, und wenn es vorkommt, so sind die Individuen meist verdächtige Myaciten. Insofern wird man also in Zweifelsfällen die Muscheln besser *Cyprina* als *Venus* zu nennen haben. Dagegen fehlt aber wieder die Ligament-grube hinter dem Wirbel, abgesehen von der andern Zahnbildung.

*Cyprina angulata* Tab. 57 Fig. 26 u. 27 Sw. 65 vertieftelt aus dem obern Grünsande von Blackdown. Außerlich sieht sie der *islandica* so ähnlich, daß sie schon Parkinson für die gleiche hielt, auch der Mantel-einschlag soll ihr fehlen. Dagegen hat sie die Ligament-grube hinter dem Wirbel nicht. Der schiefe Zahn unter der Lunula der linken Balve wird übermäßig groß, von den beiden ersten der rechten ist umgekehrt wie bei lebenden der vordere größer als der hintere. Dazu kommt hinten jenseits des Ligaments auf der linken eine wulstige Zahnerhöhung, auf der rechten ein Zahn mit Grube darüber, auch schwillt die Ligament-leiste zu ungewöhnlicher Größe an, und ist auf ihrer Höhe gekerbt nach Art der cordiformen Nuculen pag. 627. *Cypr. intermedia* findet sich in 3" langen und 2" dicken Steinkernen der provencalischen chloritischen Kreide, sie verengt sich hinten stark; runder ist die *rostrata* Fitt. aus dem Neocomien von Neufchatel.

Venusarten in den Kreideformationen werden viele angegeben, einige darunter dürften ohne Zweifel richtig sein. Ich erwähne nur die so verbreitete *Venus faba* Tab. 57 Fig. 22 Sw. von Blackdown, Kießlingswalde, Quedlinburg zc., sie hat die ovale Form und concentrische Streifung der ostindischen *Cytherea erycina* Linn., die aber viel größer wird. Von der prachtvollen lebenden *cedonulli* durch die jungtertiäre *erycinoides* und alttertiäre *suberycinoides* scheint bis zu dieser ein Stufengang Statt zu finden. D'Orbigny zeichnet an ihr einen Mantel-einschlag.

Im Jura werden die Venusmuscheln ebenfalls viel genannt. Gleich in den Portlandalkalen kommen Steinkerne vor von *Donacites Saussurii* Drongn.,

*Venus Brongniarti* Röm. Dol. Geb. Tab. 8 Fig. 2. Die dreiseitige Schale muß sehr dünn und concentrisch gestreift gewesen sein, daher stellte sie Agassiz unter das Myacitengeschlecht *Gresslya*, doch scheinen die guten Exemplare hinten nicht zu klassen, die Wirbelgegend wird sehr dick, und die Wirbel berühren sich. Muskeleindrücke kaum bemerklich. So unbestimmbar diese Muschel ist, so bestimmbar zeigt sich *Venuvites trigonellaris* Tab. 57 Fig. 21 Schloth., *Cytherea* Goldfuß 149. 5 aus Braunem Jura  $\alpha$  von Gundershofen, wo sie 2 $\frac{1}{2}$ " lang werden kann; in Schwaben selten. Sie hat die Dreieckform der vorigen, ist aber flacher. Ruht man sie vorsichtig von dem Schlamm, so treten hinten die Ligamentleisten stark hervor, oft noch mit dem Ligamente bedeckt, und spaltet man sie mit dem Meißel, so kann man das Schloß darstellen: auf der linken Valve hinten unter der Ligamentleiste eine längliche Grube, von der Ligamentleiste trennt sich ein langer Zahn ab, der mittlere Hauptzahn dick, und der vordere schiefe Zahn etwas hakenförmig gebogen. Einen Manteleinschlag finde ich nicht. Agassiz hat sie zu einem Geschlecht *Pronoe* erhoben, doch stimmt sie mit der *Cyprina*, so gut es eben bei so alten Muscheln zu stimmen pflegt.

*Venus nuda* Tab. 57 Fig. 29 Zieten 71. 3 aus dem Muschelkalle läßt sich wegen ihrer glatt glänzenden ovalen Schale mit keiner Muschel besser vergleichen, als mit *Cytherea nitidula* aus dem Grobkalle, allein das Schloß ist viel einfacher; die linke Valve hat nur einen Zahn, dahinter unter dem Ligament aber noch ein Zahn mit Grube darüber. Vorn unter der ziemlich tiefen Lunula findet sich keine Zahnspur, sonst würde man sie besser zu den Thalassiten stellen. Vergleiche auch Tab. 58 Fig. 35.

Ich könnte genannte Beispiele noch bedeutend vermehren, allein sie mögen genügen. Denn man ersieht schon daraus, mit welcher Vorsicht die einzelnen Sachen zu deuten sind. Mit Häufung neuer Geschlechter wird das Studium nur erschwert, so lange nicht mehr brauchbares Material durch eine geschickte Darstellung uns geworden ist.

### Dreizehnte Familie.

*Luciniden* haben meist eine flache rundliche Form, die Seitenzähne wie bei *Cardien* ausgebildet. Ein Manteleinschlag fehlt.

*Lucina* Brug. rundlich, der vordere Muskel wird lang, und gleicht öfter einem Manteleinschlag. Seitenzähne meist sehr stark ausgebildet, auch unter dem Wirbel einer. *L. columbella* Tab. 57 Fig. 30 und 31 Emf. lebt bei den Antillen, und liegt im jüngern Tertiärgebirge. Hat vorn eine markirte Lunula, und hinten wird durch eine Längsfurche eine große Area abgegrenzt. *L. divaricata* Tab. 57 Fig. 32 lebt im Mittelmeer und unter den Tropen, geht aber durch alle Tertiärschichten bis zum Grobkalk. Hat eine eigenthümlich gekniete Streifung, die Seitenzähne häufig undeutlich. Bei größeren Arten wie *L. scopulorum* von Dax und *gigantea* aus dem Grobkalle verschwinden die Zähne gänzlich. Aus der dünnschaligen *L. lupinus* Broch. ohne Seitenzähne in der Subappeninenformation machte Bronn eine *Diplodonta*. Man muß sich hüten, sie nicht mit runden *Venus* zu verwechseln, die aber einen Manteleinschlag haben. Der runden Form nach zu urtheilen hat die jüngere Kreide noch ausgezeichnete Species, so die *Luc. lenticularis* Goldfuß 146. 16 aus dem obern Grünfande von Aachen,

Quedlinburg, Rieflingswalde. Die flache Muschel nähert sich mit ihren feinen Anwachsstreifen fast vollkommen dem Kreise, und hat deutliche Seitenzähne neben dem Wirbelzahn, wie man auf den Abdrücken sieht. Schwieriger wird die Sache schon im Jura, doch sind die schönen Steinkerne von *Luc. Portlandica* aus dem Portland von England noch wahre Musterformen durch die Rundung der Schale und den schiefen langen vordern Muskeleindruck. Wunderbar zierlich ist die kleine schneeweiße *Luc. pulchra* tab. 60 fig. 11 Zittel aus dem Coralrag von Glos. Concentrische Runzeln außen, länglicher Muskeleindruck innen sammt Wirbel- und Seitenzähnen stimmt so vollkommen mit dem typischen Geschlecht, daß man sich der Sicherheit freut. Auch mit *Belemnites giganteus* kommt im Braunen Jura  $\delta$  eine 2—3" breite flache, runde, kräftige Muschel vor, die ganz den Habitus der Lucinen hat, im Jura pag. 446 wurde sie als *Luc. Zieteni* abgebildet. Häufiger ist *Luc. plana* Tab. 57 Fig. 37 Zieten 72. 4 aus den Opalinuschichten des Braunen Jura  $\alpha$  mit schneeweiße Schale. Es laufen unter diesem Namen zwei einander sehr nahe stehende Muscheln: die eine ist stets verdrückt, vorn mit eckigem Umriß, auf den Steinkernen zeigen sich Radialstreifen, diese scheint ohne Zweifel lucinenartig; die andere (Fig. 37) hat mehr den schönen Umriß einer glatten *Cytherea*, ihre Schale ist dicker, aber der vordere Muskeleindruck lang, und der Manteleinschlag fehlt. Das Schloß der rechten Walve zeigt einen Zahn unter dem Wirbel, hinten eine lange Furche, vorn eine kürzere mit einem stumpfen Zahn darunter. Ein solches widerspricht gerade der *Lucina* nicht. Andere Schloßer übergehend, erwähne ich nur noch der *Luc. proavia* Goldf. 146. 6 aus dem jüngern Uebergangsgebirge der Eifel, welche bereits Schlothheim wegen ihrer kreisrunden Form *Venulites orbiculatus* nannte. Die Schale hat feine concentrische Linien, und auch auf Steinkernen tritt quer gegen die schwachen Runzeln undeutliche Radialstreifung ein. *Orbicula concentrica* Buch aus den rothen devonischen Eisenkalken von Dillenburg und Waldeck schließt sich wohl ohne Zweifel an diese *Lucina* an, wäre also *L. concentrica*. Eine kleine glattere *Lucina* *Hisingeri* tab. 60 fig. 4 liegt schon in den merkwürdigen oolithischen Gesteinen des mittlern Uebergangsgebirges von Gothland. Dagegen ist die *Lucina Romani Alberti* Ueberbl. Trias pag. 143 aus den schwarzen Lettenkohlenschiefeln von Gaildorf wegen ihrer länglichen Form und Vager sehr verdächtig.

*Corbis* Cuv. eine ovale Muschel mit Seiten- und Wirbelzähnen. Von Bedeutung ist *C. lamellosa* Umf., die in zahlloser Menge im Pariser Grobkalke liegt. Ihre Hauptanwachsstreifen erheben sich in concentrischen Lamellen, unter welchen feine Radialstreifen liegen. Duncker behauptet, daß die *Corbis* Sowerbyi aus dem Meere von Amboina ganz die gleiche sei! *C. pectunculus* Umf. aus dem Grobkalke von Ronca gleicht durch seine Rundung einem *Pectunculus*, erreicht über 4" Querdurchmesser, und hat dann eine sehr dicke Schale.

Hier würde ich eine Reihe jurassischer Muscheln unterbringen, für welche ich keinen bessern Platz weiß, z. B.

*Lucina semicardo* Tab. 57 Fig. 39 Jura pag. 763. Weißer Jura  $\epsilon$ , Nattheim. Die verkieselte Muschel ist fast kreisrund, stark aufgebläht, der innere Rand gekerbt, unter dem Wirbel der linken Schale erheben sich zwei Zähne mit einer tiefen Grube zwischen sich, hinten noch eine bestimmte Andeutung eines Seitenzahnes, die aber durch die Verkieselung leicht verloren

geht, vorn dagegen fehlt der Seitenzahn gänzlich, worauf der Name (Halbschloß) anspielen soll.

*Corbula cardioides*, Tab. 57 Fig. 33 Jura pag. 45, Phillips 14. 12, besser Zieten 63. 5, von Orbigny Prodrôme 7. 108 zum *Unicardium* erhoben. Aus dem Lias  $\alpha$ , leicht erkennbar an ihrem geraden Schlosse, ihrer starken Wölbung, und den scharfen Anwachsstreifen, die Muschel klappt durchaus nicht, und hat auch keinen Mantelanschlag. Daher kann man sie nicht gut zu den Myaciten stellen. Auch kommt im Braunen Jura  $\delta$  von St. Vigor eine Muschel vor, die ihr bis zum Verwecheln gleicht, und diese kann man vollkommen herausarbeiten. Letztere hat einen Zahn mit Grube unter den Wirbeln, die Seitenzähne fehlen aber. *Mactromya globosa* Ag. aus dem Terrain à Chailles scheint mir zu dieser Gruppe zu gehören, wenn anders man nach den Zeichnungen urtheilen darf, während *rugosa* aus dem Portlandfalk stark klappt und wohl entschieden ein Myacit ist.

*Pullastra* Sw. jenes lebende Geschlecht pag. 650 ward viel in ältern und jüngern Formationen genannt, aber darunter die verschiedensten Muscheln begriffen. Ich kenne nur die Jurassischen, vor allen die *Pull. oblita* Tab. 57 Fig. 34 Jura pag. 341 (*Hettangia*, *Tancredia*) im Braunen Jura  $\alpha$  und  $\beta$ , die man äußerlich sehr leicht mit *Nucula* verwecheln kann. Die dicke kräftige Schale hat etwas Crassatellenartiges, hinten eine Kante. Das Schloß stimmt fast genau mit *semicardo* von Nattheim, was bei der sonstigen gänzlichen Formenverschiedenheit etwas überrascht. Was Phillips Geol. Yorksh. 11. 15 unter diesem Namen beschreibt sollen dünnchalige Muscheln sein, und mit unsern nicht stimmen, sie schlagen daher für jene englischen aus dem Greatoolith den Namen *Quenstedtia oblita* vor. Außerlich nehmen die Muscheln nicht selten ein *Venuliten*artiges Aussehen an, wie die *Corbis laevis* Sw. 580, welche sehr schön in den Eisenerzen von Aalen vorkommt und ganz glattschalig ist, aber unter dem Wirbel an der linken Walve einen ausgezeichneten Zahn hat. Goldfuß 146. 11 stellt sie zur *Lucina*, zeichnet aber unter diesem Namen *Lucina laevis* einen *Thalassiten* aus dem untern Lias pag. 632. So tastet und ringt man nach rechten Bestimmungen. Dunfer Palaeont. I Tab. 6 Fig. 12—14 beschreibt aus dem untern Lias des Sperlingsberges bei Halberstadt eine *Donax securiformis*, die in Beziehung auf Schloß und Form vollkommen mit *oblita* stimmt, nur ist sie hinten kürzer und so stark ausgeschweift, daß die Muschel bedeutend nach hinten und oben klappt, und doch ist keine Mantelimpression vorhanden, kann deshalb auch nicht *Donax* sein. Sie kommt ferner sehr schön im Kley bei Quedlinburg vor.

### Vierzehnte Familie.

*Telliniden*. Haben viel mit *Luciniden* durch die Zahnbildungen gemein, sind aber länglich, kappen hinten etwas, und zeigen einen tiefen Mantelanschlag, was auf lange Athemröhren deutet. Athemröhre länger als After und beide ganz getrennt.

*Tellina* Linné, die Tellmuschel, begriff früher alle dünnchaligen länglichen Muscheln. Lamarck beschränkte den Namen auf jene mit Seiten- und Wirbelzähnen, hinten werden die Schalen niedrig, faltig am Oberrande, kappen etwas und biegen sich meist zur rechten Seite etwas hinüber. Da nun noch

die Wirbel nach hinten schauen, so gleichen sie in ihrem Aussehen etwas den Rostralen Nuculen. Die Mantelimpression ist zwar sehr tief und hoch, allein unregelmäßig, und bei der Dünnchaligkeit und dem Mangel an innerem Callus selbst bei den lebenden schwer zu beobachten. *Tellina planata* Tab. 57 Fig. 35 Linn. kann man als Musterform nehmen. Die fleischfarbige Muschel lebt auf dem Sandboden Venetiens, und kommt fossil im jüngern Tertiärgebirge Italiens vor (*complanata* Broch.), auch bei Dag und im Tegel liegt eine sehr ähnliche (*strigosa* Desh.), welche nach Deshayes am Senegal leben soll. Ungewöhnlich aufgeschwollen und dreieckig ist *Tell. tumida* Brocchi von Asti und aus der Molasse, doch hat sie an der kürzern Hinterseite das Faltige der Tellinen. Es kommen auch höchst ähnliche lebende vor, Deshayes sagt sogar die gleichen bei Guinea. Sowerby hat vertiefelte Exemplare mit Schließern aus dem obern Grünsande von Blackdown abgebildet *T. striatula* und *inaequalis* Min. Conch. Tab. 456. Kennt man auch von den Jurassischen die Schließer nicht, so ist doch der Habitus ganz der typische, wie das gleich eine kleine Form aus dem Krebschneckenkalk des Weißen Jura 5 der Alp lehrt (Tab. 57 Fig. 36): das Flache der Schalen, die Schmalheit hinten, die Richtung der Wirbel nach dieser schmalen Seite bilden auffallende Bestimmungsmomente. Dabei biegen sich die Schalen auch hinten in der Faltegegend, aber gegen die Regel, nach der linken Seite hin. Nur eine kleine Ungleichheit der Schalen fällt zuweilen auf. Die Linke ist um ein unmerkliches kleiner, das erinnert an *Corbula*. Agassiz hat daraus ein neues Geschlecht *Corimya* gemacht, und scheinbar mit Zerreißung aller natürlichen Bande dieselbe zu den Myen gestellt. Dazu gehört die *Tellina incerta* Römer Dol. Geb. 8. 7, Reitmuschel der Portlandfalte. Bei Wendhausen im Hannover'schen kommen Individuen vor, die ich nach allen ihren äußern so scharf hervorstechenden Kennzeichen kaum von der lebenden *complanata* unterscheiden kann, selbst die Biegung nach der rechten Seite kommt zuweilen vor, die meisten biegen sich jedoch zur linken, wie bei der etwas größern *T. Studeri* im Schweizer Portland. Es kommt das wahrscheinlich daher, daß die rechte Balve sich ein wenig stärker aufbläht als die linke, was auch diese Muschel etwas der *Corbula* zu nähern scheint. Dagegen finde ich bei einer von Wendhausen keine Schloßzähne, sondern hinter dem Wirbel an beiden Schalen eine etwas hervorragende Ligamentleiste, das würde für Myaciden sprechen. *Mya depressa* Sw. 418 (*Sanguinolaria lata* Goldf. 160. 2), eine Reitmuschel für Braunen Jura 6, würde ich auch noch zur *Tellina* zählen, denn sie klappt nicht, die Wirbel sehen deutlich nach dem hintern verengten Ende, hinten trennt sich eine Area ab, auf der die feine Streifung lebhaft an das Ansehen der Tellinen erinnert. Das Hinterende biegt sich etwas nach rechts. D'Orbigny macht eine Familie der Anaciden, und glaubt diese Muscheln dahin zählen zu sollen.

*Donax* Linné, dreieckig, hinter den Wirbeln stark abgestumpft, wohin sich auch die Wirbel lehnen, nach vorn spitzt sie sich dagegen zu, die tiefe Mantelimpression und die Lage des Ligaments am kurzen Ende läßt die Stellung nicht verkennen. Seiten- und Wirbelzähne. Der schön violette *D. trunculus* Tab. 57 Fig. 25 aus dem Mittelmeer mit fein gestreifter Schale und kräftigen Seitenzähnen, auch in Italien fossil vorkommend, kann man als Muster nehmen. Man hüte sich, die lobaten Nuculen nicht mit ihm zu verwechseln. Im ältern Gebirge wurde früher häufig ein *Donax Alduini*

genannt, doch liegt bei diesem der Manteleinschlag auf der langen Seite, und kann schon deshalb kein *Donax* sein. Die Zahnbildung der *Donax* kommt zwar im ältern Gebirge öfter gepaart mit abgestumpfter Schale vor, allein man kann sich niemals über den Manteleinschlag vergewissern. Aus *Donax irregularis* tab. 60 fig. 8 Bast., fossil bei Vorbeaur, welcher hinter dem Hauptwirbelzahn eine Reihe kleiner Zähne hat, ist ein Geschlecht *Gratelupia* gemacht. Herr Hörnes bildet sie vortrefflich aus dem Wiener Becken ab. *Capsa* nannte Lamarck die Species ohne Seitenzähne. Für

*Sanguinolaria* nahm Lamarck die *Venus deplorata* Linn. als Muster, sie ist Tellinitenartig, aber die Seitenzähne fehlen, sie hat nur auf jeder Balve 2 Wirbelzähne. *Psammobia* soll nur einen Zahn auf der rechten, und zwei auf der linken haben, was aber nach Deshayes nicht Stich hält. *Psammotea* zeigt einen Zahn auf jeder Balve. *Sanguinolarien* kommen im Tertiärgebirge vor, auch im ältern Gebirge werden sie angegeben, doch bleiben diese sehr zweifelhaft. Nur eine ist merkwürdig, die *Sanguinolaria undulata* Tab. 58 Fig. 1 Sw. 548 1 u. 2 Phillips Geol. York. 5. 1, Jura pag. 508, im Braunen Jura *d* u. *e* Schwabens eine seltene Muschel. Agassiz nahm sie als Typus seiner *Cercomya*, Orbigny stellte sie zur indischen *Anatina*, die im Schlamme der Ufer lebt. Sie hat concentrische Runzeln, die nach hinten, wo die Muschel sich in eine lange Spitze verlängert, undeutlicher werden, ihre Wirbel schauen nach hinten, eine ziemlich deutlich glatter gezeichnete Area grenzt sich ab. Hinten müssen die Muscheln wohl stark klaffen, wie die abgebrochenen Spitzen zeigen. Eine zierliche *Cercomya praecursor* Jura pag. 29 kommt schon in den gelben Keupersandsteinen von Nürtingen ziemlich häufig vor. Hält man diese Form neben *Tellina rostralis* Desh. Env. Par. 11. 1, so leuchtet ihre Verwandtschaft ein. Neben *Mya* kann man sie kaum stellen. Agassiz nannte mehrere einander sehr ähnliche Species, hauptsächlich jurassische, mit besondern Namen.

### Fünfzehnte Familie.

*Lithophagen.* Sie haben die Eigenschaft, sich in Schlamm und Kalkfelsen Löcher zu bohren. Kleine sehr unsymmetrische Muscheln, indem die Wirbel weit nach vorn rücken. Nur Wirbelzähne, ein äußeres Ligament, starke Mantelimpfession, und hinten etwas klaffende Schalen. *Venerupis* Lmk. mit drei einander parallelen Zähnen unter dem Wirbel der linken, 2 unter dem der rechten (hier zuweilen ebenfalls drei). *Petricola* hat zwei Zähne an jeder Balve, links öfter nur einen. Bei der meist dünnschaligen *Saxicava* obliteriren die Zähne nicht selten ganz, sie ist sehr zerbrechlich. Im Tertiärgebirge wurden mehrere Species dieser Familie gefunden, in den ältern Formationen sind sie jedoch selten und unsicher. Man trifft hin und wieder auf solche versteckten Schalen, wenn man große Korallen oder dickschalige Muscheln zer schlägt. Die mehr als 2" lange *Venerupis Pernarum* findet sich im Innern der *Perna maxillata* bei Usti. *Saxicava dactylus* Tab. 57 Fig. 38 (*Coralliophaga* Blainv.) sehr dünnschalig mit zwei schiefen lamellosen Zähnen auf der rechten Balve, findet sich in Kalkfelsen eingeböhrt in der Gegend von Grasse. *S. vaginoides* aus dem Pariser Becken hat schon die ganz gleiche Gestalt. *Cypricardia* Lmk. muß wegen des Thieres und mangelnden Manteleinschlages zu den Cardiaceen gestellt werden, obgleich

einige darunter, wie die schöne *C. transilvanica* tab. 60 fig. 9 Hörnes Wien. Verh. II. 170 von Lappuz in Siebenbürgen durch die Rundung, Lebensweise und Lage der Wirbel nach vorn auffallend an diese Familie erinnert.

### Sechzehnte Familie.

*Corbuleen.* Sind ungleichschalig, indem die linke (Oberschale) der rechten etwas an Größe nachsteht, doch nehmen sie in ihren Sandbänken durchaus eine aufrechte Stellung an. Der Manteleinschlag unbedeutend. Die beiden Röhren auf der Hinterseite von einander getrennt.

*Corbula* Lmf. stark vertiefte Schalen, die größere rechte hat vorn unter dem Wirbel einen langen rundlichen krummen Zahn, dahinter einen tiefen Ausschnitt, in welchem der mehr löffelförmige Zahn der linken paßt, der daher auch hinten unter dem Wirbel hervortritt und vor sich die Grube für den Zahn der rechten Valve hat. Das Ligament befestigt sich auf dem Zahne der linken und in der Grube der rechten, ist also innerlich. *Corb. gallica* Tab. 58 Fig. 6 ist eine der schönsten und größten, gegen 2" lang, aus dem Pariser Becken. *C. nucleus* Tab. 58 Fig. 4 Lmf. lebt und kommt fast in allen Tertiärlagern vor, die Ungleichschaligkeit fällt hier schon in die Augen. *C. umbonella* Tab. 58 Fig. 3 Desh. von Grignon. Die Unterschale dehnt sich in einem kanalartigen Schnabel nach hinten aus. Man kann solche leicht mit *Nucula* verwechseln. *C. angulata* Tab. 58 Fig. 5 Lmf. von Grignon hat hinten eine durch zwei Kanten sehr ausgezeichnete Area. Die Unterschale von *C. rotundata* Tab. 58 Fig. 8 Sw. aus dem Crag und über der Braunkohle von Osterweddingen bei Magdeburg gleicht äußerlich vollkommen einer *Astarte*. Bei so großer Formverschiedenheit muß im ältern Gebirge die Deutung schwer werden. *C. elegans* Tab. 58 Fig. 2 Sw. 572, vertieft aus den Wegsteinbrüchen von Blackdown, ist zwar nur klein, aber eine sehr sichere Form, die größere Unterschale hat viele Ähnlichkeit mit *umbonella*. Ganz ähnlich sind die schneeweißen Schälchen der *C. Glosensis* tab. 60 fig. 7 Zittel aus dem Coratrag von Glos (Salvados), die ich von *Nucula abbreviata* tab. 58 fig. 12 in den Berliner Jurageschieben nicht unterscheiden kann. Alle übrigen ältern Formen, die sich nicht an diese kleinen anschließen, sind wenigstens unsicher. So bildet Sowerby Min. Conch. 209. 1 u. 2 eine *Corbula laevigata* Tab. 58 Fig. 7 von Blackdown ab, allein ihr sehr deutliches Schloß hat auf der rechten Valve zwei spitze Zähne mit einer Grube dazwischen, vor dem Wirbel schlägt sich die Schale höher herauf als dahinter. Das kann keine *Corbula* sein, obgleich der sonstige Habitus gut mit *gallica* paßt. Später wurde sie zu einem besondern Geschlechte *Thetis* erhoben. Die Zahnbildung erinnert an die Wirbelzähne von *Cardien* oder *Lucinen*. Der Venus, wohin sie d'Orbigny stellt, sind sie ganz fremd. *Corbula gigantea* Sw. 209. 5—7 ebenfalls von Blackdown schließt sich wahrscheinlich an diese *Thetis* an. Ebenso *Corbula aequalvis* tab. 60 fig. 15 Goldfuß Petr. Germ. 151. 15, eine Leitmuschel für den obern Quader Deutschlands, sie hat den Habitus von *Corbula*, aber Rippen wie *Cardium*, die jedoch nicht ganz an die beiden Enden reichen, vorn schlägt sich die Schale ebenfalls über den Wirbel hinaus, und mir scheinen auch spitze



Zähne unter dem Wirbel zu liegen. Römer bildet sie als *Pholadomya caudata* ab, dagegen spricht aber schon die mediane Lage der Wirbel.

*Pandora* Brug. hat einen ganz flachen Deckel mit zwei Zähnen, zwischen welchen das innere Ligament liegt, die meist gewölbte Unterschale einen. Selten fossil.

### Siebzehnte Familie.

*Mactraceen* bohren sich Löcher in den Sand. Klaffen schon etwas, das Ligament geht ganz oder doch zum Theil nach innen. Der Manteleinschlag bedeutend, After- und Athemröhre mit einander verwachsen. *Mactra* Lmk. dreiseitig, das Ligament nur innerlich in einer dreieckigen Grube, welche sich an ihren Streifungen leicht erkennen läßt, die linke Balve hat vor der Grube einen winklichen Zahn, jederseits einen langen Seitenzahn mit Grube darüber, die rechte zwischen je zwei Seitenzähnen eine Grube. Uebrigens ist die Spur eines äußern links durch eine kurze Bandleiste angedeutet. Der Mantel des Thieres unten offen. *M. solida* Lmk. an europäischen Stränden eine der zahlreichsten Muscheln, man findet sie daher im jüngern Tertiärgebirge auch häufig fossil. *M. stultorum* Tab. 58 Fig. 13 Linn. größer und dünnchalig im Mittelmeer, meist milchweiß, oder innen blau und außen mit fahlfarbigen Strahlen. Aus dem Pariser Becken beschreibt Deshayes 2 Species. D'Orbigny führt andere aus dem Neocomien an, gibt aber keine Zähne, die nur allein entscheiden können. Noch weniger Vertrauen verdienen die Angaben aus dem Jura.

*Lutraria* Linn. queroval, hat schon nach Art der Myen einen sehr großen Manteleinschlag, der innere Muskel liegt in einer dreieckigen Grube auf einem starken Vorsprunge, davor steht auf der linken Balve noch ein winklicher Zahn, die Seitenzähne sind aber nur noch angedeutet. Mantel unten nicht ganz verschlossen, Mantelröhren schon bis an das Ende zu einem Cylinder verwachsen. Sie streifen insoferne stark an Mya heran, klaffen aber weniger. Die lebenden sind große Muscheln mit kräftiger Schale, wie *rugosa* und *elliptica*, die zu gleicher Zeit fossil in Italien vorkommen. Schon im Pariser Becken fehlt das Geschlecht, und die ältern sind ganz zweifelhaft. *Lavignonus* Cuv. hat ganz ähnliche Schalen, das Thier aber einen unten offenen Mantel und getrennte Röhren. In der Molasse von Martinsbruck bei St. Gallen kommen sehr eigenthümliche spiralgewundene Stängel von Fingersdicke vor. Sie sollen die ausgefüllten Wohnstätten von *Lutraria* sein (Heer, Urvwelt der Schweiz pag. 438).

*Amphidesma* Lmk. mit flacher, dünner, den Lucinen ähnlicher Schale, aber starkem Manteleinschlag, und das Ligament befestigt sich innerlich an eine Leiste. Man kennt sie wohl nur tertiär. *Mesodesma* sieht donaxartig aus, hat den Manteleinschlag auf der kürzern Seite, das Ligament liegt unter den Wirbeln in einer dreieckigen Grube, die rechte Schale jederseits einen langen gekerbten Zahn. *Erycina* Lmk. sind kleine Muscheln mit Seitenzähnen und zwei Zähnen unter den Wirbeln, die zwischen sich das Ligament haben. *Edmondia* de Kon. aus dem Kohlentalk, aufgebläht wie *Psocardien*, hat gar keine Zähne, und gehört nur sehr zweifelhaft hier hin.

Wie leicht über die Bestimmungen der Lage des Bandes bei ältern Muscheln Irrthümer Statt finden, zeigt die *Mesodesma Germari* Tab. 58

Fig. 16 Dunker Palaeontogr. I Tab. 6 Fig. 20—22 aus dem untern Eiasandsteine des Sperlingsberges bei Halberstadt. „Eine sehr interessante Muschel, welche so vollständig erhalten ist, daß man das Ligament noch in der kleinen „länglichen Grube zwischen den Schloßzähnen erkennt.“ Allerdings hat die Muschel auf der linken Valve eine tiefe schiefe Grube, darin kann aber kein Band liegen, sondern es greift der hohe Medianzahn der rechten hinein. Hinter der Grube und hinter dem Zahne ist übrigens die Ligamentleiste, welche den Schalen mit innerm Ligament fehlen muß, sehr deutlich an ihrer äußern Furche erkennbar. Vor der Furche hat die linke Valve einen breiten Zahn, der sich unter der Lunula als schmale Leiste fortzieht. Ganz die entsprechende Grube findet man vor dem Zahne der rechten, aber außerdem hinter dem Ligamente noch eine lange Furche. Mantelanschlag nicht vorhanden, von außen sieht die Muschel einer Donax ähnlich, aber das kurze Ende liegt vorn. Ich kenne kein lebendes Geschlecht, wozu ich sie bringen könnte, und doch ist sie für den Jura sehr wichtig. Denn es gehört dahin auch *Corbula obscura* Tab. 58 Fig. 10 u. 11 Sw. 572. 10 von Brora. Der Umriss in Hinblick auf *C. Glosensis* pag. 658 könnte allerdings zu der Bestimmung verleiten, allein unsere schwäbische (*Lucinopsis trigonalis* Jura pag. 342) zeigt eine ganz verschiedene Schloßbildung. Die kleine Muschel hat hinten eine scharfe Kante, welche sie dreiseitig und Mactraartig macht, auch ist der vordere lange Zahn der linken Valve an seinem hintern Ende faltig, doch hängt die Falte mit der Lamelle unter der Lunula zusammen. Noch mehr könnte man die rechte Valve wegen der Art der Seitengruben für Mactra halten, allein der schmale Zahn vor der Ligamentleiste läßt keine Vergleichung zu. Eine dritte hat Phillips *Lucina aliena* Tab. 58 Fig. 14 u. 15 genannt, sie kommt in den Jurageschieben von Berlin häufig vor. Ihre runde, glatte, glänzende Schale gleicht einer tertiären Cytherea, allein dem widerspricht der Bau des Schlosses: die vordere seitliche Schloßgrube mit ihren beiden Lamellen entsprechen zwar ganz der Mactra, aber wo das innere Ligament liegen sollte, findet sich der schiefe Zahn. Die Schloßer dieser drei sind vollkommen gleich gebaut, so verschieden auch die äußere Form sein mag, wer will da nach Umrissen Muscheln zu bestimmen wagen? Aber die Sache geht weiter: oben wurde schon gezeigt, daß *Nucula abbreviata* Tab. 58 Fig. 12 Goldfuß Petrefacta Germ. 125. 18, die nicht den tertiären Sternberger Kuchen, sondern den Jurassischen Platten angehört, eine *Corbula* zu sein scheine. Dunker's *Corbula cucullaeiformis*, die auch bei uns in den Partinonischichten häufig lagert, scheint damit identisch, aber nicht mit *obscura*, so sehr sie ihr auch ähneln mag. Denn die Muschel hat auf der linken Valve bloß eine schiefe dreieckige Grube, in welche ohne Zweifel ein langer Zahn der rechten paßt. Es kommt mit ihr auch wirklich eine donaxartige Form Tab. 58 Fig. 9 vor, hinten mit einer Kante und vorn stark ausgebreitet, die unter dem Wirbel der rechten Valve einen langen, krummen, *Corbula*artigen Zahn hat, hinten auf der Ecke eine Seitengrube, welche nicht zu *Corbula*, wohl aber zu *Donax* passen würde, allein da ich den Mantelanschlag nicht kenne, so muß die Sache unentschieden bleiben. Auch bei Nattenheim finden wir vertiefelte Muscheln mit solchen Schloßern, die man *Iso-cardien* zu nennen pflegt. Ich wollte mit diesen Beispielen, die ich leicht noch vermehren könnte, nur zeigen, wo die Schwierigkeiten liegen, und wie

dieselben allein gehoben werden können: nicht durch neue Namen, sondern durch ein Vordringen zu den innern Kennzeichen.

### Achtzehnte Familie.

*Myaciden.* Begreifen sehr schwierige fossile Geschlechter, deren Studium sich besonders Agassiz (Etudes critiques sur les Mollusques fossiles) zugewendet hat. Bei den lebenden ist der Mantel unten geschlossen, hinten sind beide Siphonen zu einer langen Röhre verwachsen. Der Fuß sehr klein, denn die Thiere bringen ihr ganzes Leben in Löchern zu, welche sie sich in den Schlamm und Sand bohren. Die Muscheln kaffen an beiden Seiten stark und haben meist einen sehr tiefen Manteleinschlag. Fangen wir mit den lebenden an:

*Solen* Linn. lebt im Sandboden. Die an beiden Enden kaffende Muschel gleicht einer Messerscheide mit parallelen hinten und vorn abgestumpften Seiten. Das Schloß liegt ganz nach vorn, und besteht auf der rechten Valve in einem spizen krummen Zahn, welcher sich nach hinten zu einer kräftigen Leiste verlängert. Der Zahn obliterirt aber öfter sammt der Leiste. Mantelanschlag nur kurz. *S. vagina* L. geradgestreckt wie ein Lineal, lebt in 3—4' tiefen senkrechten Löchern, worin sie bei Annäherung hinabgleitet. Streut man Salz hinein so kommen sie heraus. Fossil in der Appenninenformation, Molasse, Tegel. Selbst die Pariser mochte Deshayes nicht scheiden, obwohl sie vorn eine tiefere Furche und längern Schloßzahn hat. *S. ensis* Linn. krümmt sich säbelförmig, mit der vorigen zusammen, höchst ähnliche Formen reichen noch in den Grobkalk hinab. Tiefer sind die wahren Soleniten unsicher, doch kommt im jüngern Uebergangsgewirge der Eifel ein *Solen pelagicus* Tab. 58 Fig. 19 Goldf. 159. 2 vor, der in wahrhaft überraschender Weise uns das allgemeine Bild dieses Geschlechts vorführt: er hat bloß eine Leiste unter dem Wirbel, ist gerade gestreckt, endigt aber vorn und hinten gerundet, auch fällt der vordere Doppelmuskelseindruck auf, vorn war die Schale etwas enger als hinten. Es knüpft sich in der Eifel an diese eine ganze Reihe von Formen. Der indische blaue *Solen radiatus*, mit 4 weißen Radialstreifen, zeichnet sich durch eine kräftige innere Querleiste aus, welche von den Wirbeln schief nach vorn zum untern Rande verläuft, *Leguminaria* Schuhmacher. D'Orbigny bildet einen Steinkern aus der chloritischen Kreide von Barennes als *Leg. Moreana* ab, der wohl damit stimmen könnte. *Solecurtus* Blainv. ist breiter und queroval, die Wirbel nähern sich mehr der Mitte, Mantelanschlag wird tief, die Schalen kaffen an beiden Enden sehr stark. *S. strigillatus* L. nach Art der *Lucina divaricata* gestreift, welcher Typus auffallender Weise wieder bis zum Pariser Grobkalk reicht, aber an Größe abnehmend. Noch mehr Myenartig ist der kleine *Solen coarctatus* tab. 60 fig. 14 Brocchi aus der Subappenninenformation. Die rechte Valve hat statt einem zwei markirte Zähnen, welche sich in eine Vertiefung unter die linke schieben. Deshalb erhob sie Risso zu einer Psammosolen. Es fällt auf, wie einzelne Steinkerne im Jura dem Geschlechte *Solecurtus* durch das Kaffen und die Flachheit ihrer Schalen nahe zu treten scheinen. So kommt im Lias  $\alpha$  bereits eine vor, höher herauf vergleiche das Geschlecht *Arcomya* und *Platymya* bei Agassiz.

*Panopaea* nannte Ménard de la Groye die *Mya glycimeris* aus dem

Meere bei Sicilien unter den klastischen Muscheln die riesigste. Sie klast vorn, oben und insonders hinten stark. Jede Valve hat einen spigen Zahn, dahinter aber eine kräftige, ziemlich vorspringende Bandleiste, welche hinter den Wirbeln frei hervortreten. Das Band daher äußerlich. Die lebende hat man *P. Aldrovandi* genannt, sie findet sich viel seltener als die fossile *P. Faujasii* Tab. 58 Fig. 24, Menardi Desh., welche in großer Zahl und Schönheit in der Subappenninenformation, Molasse von St. Gallen, im Tegel zc. liegt. Nach Deshayes soll sie von der lebenden nicht verschieden sein. Auch Wood hält die Englischen im Crag für die Urmutter. Beide werden 7—8" lang, gehören daher zu den größten Bivalven. Im Pariser Becken kennt man nichts ähnliches mehr, dagegen tritt die *P. intermedia* Sw. 602. 1 aus dem Londonthon ihr nahe, bleibt aber kleiner, gleich der lebenden *P. Japonica*.

*Mya* Linn. Die ovalen Muscheln unterscheiden sich nur durch das Schloß von *Panopaea*, dasselbe besteht in einem löffelartigen Vorsprung, der sich senkrecht vom Wirbel der linken Schale entfernt und unter dem der rechten Schale verbirgt. Da er bloß zur Befestigung des Bandes dient, so entspricht er der Bandleiste. Das Band daher innerlich. *M. arenaria* Tab. 58 Fig. 23 findet sich häufig in der Nordsee, auch *M. truncata* gehört

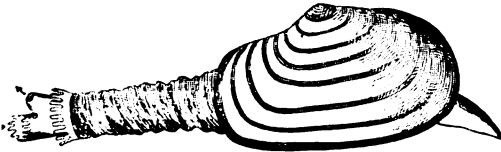


Fig. 141.

den nördlichen Meeren, und namentlich der Eiszeit an, wo sie sogar noch um Sicilien lebte, jetzt aber im Schlamm der Polarsee hauptsächlich dem Wallroß zur Nahrung dient. Hinten stark abgestumpft gleich

sie äußerlich einer kleinen *Panopaea* vollständig. Das jüngere Tertiärgebirge hat diesen ähnliche Formen nicht selten, dagegen führt Deshayes schon aus dem Pariser Becken keine einzige an, was sehr auffällt. *Glycimeris* Linn. hat oben ebenfalls stark klastende dicke Schalen, aber keinen Zahn, bloß anschwellende Ligamentleisten.

Im vortertiären Gebirge werden *Panopaea* und *Mya* viel genannt, aber eine bestimmte Entscheidung ist häufig nicht möglich. Ueberhaupt findet man stark klastende Muscheln schon in der Kreide selten und noch seltener im Jura. D'Orbigny behauptete zwar, in der Kreideformation an mehreren stark klastenden Species den Zahn der *Panopaea* gefunden zu haben, seine Zeichnungen (Terr. crét. Tab. 352 bis 361) scheinen aber leider zu deutlich und zu künstlich, als daß man alle für tren halten dürfte. Besonders schön findet man solche hinten weit klastenden Formen in der chloritischen Kreide der Provence, so ist z. B. *Panopaea regularis* Tab. 58 Fig. 20 Orb. von La Malle ein wahres Muster, sie ist hinten stark abgestumpft, die Ränder biegen sich wegen des starken Klastens sogar etwas nach außen, das äußere Ansehen erinnert daher mehr an *Mya truncata* als an *Panopaea*. Nur die Zähne können in solchen Fällen entscheiden, wenn das stärkere Klasten am Oberrande hinter den Wirbeln nicht einen Winkel für *Panopaea* gibt. Vielleicht gehört auch sogar noch die *Mya rugosa* Röm. Dol. 9. 16 (*Mac-tromya* Ag.) aus dem Portlandkalk hier hin, der vierseitige Habitus spricht dafür, doch möchte sie ein äußeres Ligament haben, also mehr *Panopaea* sein. Einen sicheren Boden gewinnen wir mit

*Pholadomya* Sw. Lange kannte man die im Jura und in der Kreideformation so häufig vorkommenden, querovalen, stark aufgeblähten, dünn-schaligen, nur wenig klaffenden Muscheln mit strahligen Rippen, bis man endlich im Meere der kleinen Antillen ein lebendes Original fand, die *Ph. candida* Sw. Woodward Rec. et foss. Shells tab. 22 fig. 15, deren eine durchscheinende Valve in der Sammlung von Paris, und deren andere im brittischen Museum sich befinden soll. Das Thier stimmt nach Owen mit *Panopäen*. Später kamen noch mehrere Species aus dem Caspisee dazu, allein letztere scheinen nach den Zeichnungen von Agassiz sich auf so auffallende Weise mit den dort häufigen zahnlosen *Cardien* (*Adaena* Eichw.) zu verketten, daß sie das Geschlechtskennzeichen nicht so ausgeprägt zeigen, als die fossilen. Die fossilen sind ausnehmend dünnschalig, es fehlt an innerm Callus, den Rippen außen entspricht innen eine Vertiefung, daher gleichen wie bei *Ammoniten* die Steinkerne dem äußern Schalenbilde. Muskeleindrücke sieht man nur selten, aber sie kommen sammt dem tiefen Manteleinschlag vor. Die stark aufgeblähten Wirbel kehren sich so hart gegen einander, daß sie sich nicht selten gegenseitig drücken. Vorn und unten klaffen viele fossile gar nicht, nur hinten etwas nach oben bleibt ein kleiner Spalt, aber auch über diesen kann man öfter keine Sicherheit erlangen. Statt des Schloßes verbiegt sich die Schale unter den Wirbeln etwas, stülpt sich kaum merklich nach außen um, ohne die Spur eines Zahnes zu zeigen, nur die Ligamentleiste (*Nymphe*) tritt ganz so wie bei *Panopaea* heraus, und wird im Verhältniß zur Größe ebenso kräftig. Durch Anschleifen und Herausmeißeln kann man sich von dieser Leiste leicht überzeugen. Sieht man bloß auf diese einfache Schloßbildung, so muß man viele glatte *Myaciten* der Jura- und Kreideformation den *Pholadomyen* beizählen. Es scheint jedoch nicht ganz unpraktisch, nur die gerippten mit diesem Namen zu belegen. Die älteste mir bekannte ist

*Pholadomya ambigua* Tab. 58 Fig. 28 Sw. 227. 1, prima Jura pag. 49, Zieten 65. 1, glabra Ag. Tab. 3 Fig. 12 aus den *Pylonotus*- und *Arcuatentalken* des Lias  $\alpha$ . Bildet ein gefälliges Oval, hinten durchaus nicht abgestumpft, 7—9 schwache Rippen nehmen die Mitte der Schalen ein. Es gibt vortrefflich erhaltene Exemplare, die nicht klaffen, allein in diesem Falle scheint die linke Valve in die rechte hineingedrückt, wie man selbst auf Steinkernen an der Schloßlinie bemerkt. In der hintern obren Ecke findet allerdings ein Klaffen Statt, vorn sind dagegen zu viele Exemplare so vollkommen geschlossen, daß man ein Klaffen kaum wahrnehmen kann, auch ist bei Verschiebung der Schale nur der hintere Theil verschoben, der vor den Wirbeln nicht. Es gibt eine gerippte und eine ganz flache Varietät. Am Rauthenberge bei Schöppenstein kommt im mittlern Lias eine stark gerippte Abänderung (*P. Römerii* Ag.) vor, die man nur als Varietät unterscheiden kann. Die interessanteste hat jedoch Hr. Engelhardt bei Sundershofen im Braunen Jura  $\alpha$  (*P. Voltzii* Ag.) entdeckt, sie zeigt hier ihre Schale aufs Beste erhalten, und kann aus dem weichen Thon mit Leichtigkeit herausgearbeitet werden. Von den Ligamentleisten (Fig. 22) schiebt sich die rechte etwas über die Schloßlinie hinaus. Bei Valen findet sich sogar eine in den Eisenoolithen des Braunen Jura  $\delta$ , die noch vollkommen denen aus den *Pylonotusbänken* zu gleichen scheint, nur klafft sie hinten etwas stärker, vorn

aber gar nicht, cf. *P. siliqua* Ag. Tab. 3 b Fig. 13. Ja man kann den Typus bis in den Portlandkalk verfolgen.

*Pholadomya decorata* Zieten 66. 2 aus dem mittlern Lias ist die zweite in der Aufeinanderfolge, man findet sie aber immer nur verdrückt, und zwar von oben hinten nach unten vorn. Wahrscheinlich erhielten sie diesen Druck in ihrer natürlichen Lage. Die Rippen treten stark hervor, die Schalen verkürzen sich, indem sie hinten schnell eng werden. Es gibt vorzugsweise eine bläuliche in der obersten Region des Lias  $\beta$ , und diese kann sehr groß werden; kleiner bleibt die graue in den Numismatismergeln. Die Rippen waren stark knotig. Kommen auch ähnlich verkürzte wieder im untern Braunen Jura vor, so gehören diese doch wohl andern Species an.

*Pholadomya Murchisoni* Tab. 58 Fig. 18 Sm. 545 hauptsächlich mit *Ostrea cristagalli* im Braunen Jura  $\delta$  in ungeheurer Menge, aber selten gut erhalten, daher macht Agassiz aus verstümmelten württembergischen Exemplaren eine besondere Species *triquetra*! Sie erreicht die Größe eines Gänseeies, 3" lang,  $2\frac{1}{2}$ " hoch und 2" dick, hält daher zwischen langen und kurzen Species eine Mitte. Sechs kräftige Rippen kann man fast immer unterscheiden. Manche klaffen hinten stark, manche weniger stark, selbst in Fällen, wo man kaum Verschiebung wahrzunehmen meint. Bei St. Vigor sind die Schalen so vortrefflich erhalten, daß man das Schloß vollkommen heraus arbeiten kann (Fig. 18). Eine große Reihe von Varietäten läßt sich nicht läugnen, aber in allen erkennt man den gemeinsamen Typus ziemlich sicher wieder, freilich darf man auf ein Paar Rippen mehr oder weniger kein zu bedeutendes Gewicht legen. Bei Gundershofen kommt sie schon vortrefflich im Braunen Jura  $\alpha$  vor (*reticulata* Ag.).

*Pholadomya fidicula* Sm. 225, Zieteni Ag., ist die Begleiterin der *Murchisoni*. Sie hat wohl an 30 fadenförmige schiefe Rippen, die in der Mitte am gedrängtesten stehen. Die englischen Exemplare sind zwar etwas größer, allein behalten doch ganz den Habitus unserer deutschen bei. *Ph. elongata* Goldf. 157. 3 (Scheuchzeri Ag.) aus dem Neocomien von Neufchatel und der Provence, ist von gleichem Typus, die auffällende Länge, der schöne Schwung des Unterrandes in Verbindung mit den gedrängten Rippen läßt sie leicht erkennen. Die provencalischen Exemplare werden  $5\frac{1}{4}$ " lang,  $2\frac{3}{4}$ " breit und  $2\frac{1}{4}$ " dick. *Ph. acuticosta* Rödm. Dol. Geb. 9. 15, *multicostata* Ag. wichtige Leitmuschel für den Portlandkalk. Die Rippen stehen vorn weitläufiger, als hinten, gehen aber ungewöhnlicher Weise bis zur Lunula herum. Die Sowerby'sche *acuticosta* von Brora und Stonesfield sieht ihr allerdings schon außerordentlich ähnlich. Goldfuß glaubte eine solche im Uebergangsgebirge der Eifel gefunden zu haben (*radiata* Petr. Germ. 155. 1), doch das beruht wohl auf Irrthum. Vergleiche hier auch *Ph. semicostata* Ag. aus dem Neocomien.

*Pholadomya clathrata* Tab. 58 Fig. 21 Zieten Tab. 66 Fig. 1, 4 u. 5, Jura pag. 598, im mittlern Weißen Jura Schwabens fast die einzige, aber von höchst zierlichem Bau. Sie erreicht meist Zollgröße, fällt vorn senkrecht ab, hat hier auch ihre größte Breite, hinten spitzt sie sich zu, die Rippen werden durch die Anwachsstreifen etwas knotig. Ihre Wirbel berühren sich nicht. Nach Agassiz'schen Grundsätzen müßte man wenigstens 5 Species aus dieser machen, unsere abgebildete gehört mit zu den längsten, allein alle haben durch Form und Ort eine so auffallend gemeinsame „Facies“,

daß man bald einsieht, man würde Individuen statt Species aufstellen, wollte man sie benamen. Sie findet sich auch ganz gleich bei Castellane in der Provence.

*Pholadomya Protei* Al. Brongn. Ag. Tab. 7 b sehr verbreitet im Portlandfalle. Gehört zu den großen und verkürzten, drei Rippen zeichnen sich durch Stärke aus. Die vorderste davon ist die größte, sie grenzt eine Art Area ab, auf welcher noch ein oder zwei schwache Rippen stehen. Die großen bis  $3\frac{1}{2}$ " langen und 3" dicken hat Römer *paucicosta* genannt, sie finden sich ausgezeichnet zu Frikow bei Cammin in Pommern und bei Narau, man kann daran nicht selten noch den deutlichen Manteleinschlag mit dem hintern Muskeleindruck beobachten.

In der Kreideformation nimmt die Zahl der Pholadomyen schon bedeutend ab. Außer den bei *fidicula* im Neocomien genannten kommen mehrere im Quader vor, so die schöne *Ph. nodulifera* Goldf. 158. 2 aus dem Quadersandstein von Pirna, die sich aber schon etwas der *Corbula aequalvis* pag. 658 nähert. Die scharfe *Ph. Esmarckii* Busch aus dem Quader des Salzberges bei Queblinburg erinnert stark an *decorata*.

Noch seltener werden sie im Tertiärgebirge. Doch bildet Sowerby Min. Conch. Tab. 297 Fig. 1—3 bereits eine *Ph. margaritacea* aus dem Londonthon ab, sie ist stark verkürzt wie *Protei*, und hat ebenfalls rohe Rippen. Die schiefrippige *Ph. Puschii* Goldf. 158. 3 stammt sogar aus dem jüngsten Tertiärgebirge von Bünde, obgleich die Steinerner der *Esmarckii* aus der Kreide in Form und Gesteinsbeschaffenheit sehr gleichen. Hörnes bildet sie aus dem Leithakalk unter Matheron's Namen *Ph. alpina* ab. Selbst in der Molasse von St. Gallen kommt, wenn auch selten, eine *Ph. arcuata* Ag. Tab. 2 b Fig. 1—8 mit knotigen Rippen vor. Der Mangel von Pholadomyen im Pariser Becken fällt dabei auf. Damit wäre also die Reihe von der Pflonotenbank des Rias bis zur lebenden *candida* geschlossen, wenn man auch die Cardienartigen des Caspimeeres nicht für ebenbürtig gelten lassen darf. Hätten sie den Manteleinschlag nicht, so würde man sie unbedingt für Cardien halten.

*Goniomya* Ag. (*Lysianassa* Müntz.) bildet eine abgeschlossene Gruppe, die besonders der Juraformation angehört. Es sind kleine länglich-ovale Formen, deren dünne Schale sich in winkel- oder rhombenförmig geknickten Rippen erhebt. Die Schale zeigt öfter noch eine feingeküpfelte Oberlage, die später für die Bestimmung der Species von Wichtigkeit werden dürfte. Bei Pholadomyen habe ich solche noch niemals gefunden, wohl aber ist sie bei den sogenannten Myaciten bekannt. Das Schloß weicht vom Pholadomyenschloß nicht ab, denn man findet durchaus keinen Zahn, sondern nur die hervorstehende Ligamentleiste hinter den Wirbeln; die Wirbel stehen aber mehr der Mitte zu. Man kann hauptsächlich zwei Gruppen machen: mit Rhomben und mit Winkeln. Zur erstern gehört *G. rhombifera* Goldf. 154. 11 aus den Arietenkalken des Rias  $\alpha$ , sie ist von allen die älteste, die zweimal geknickten Rippen gehen bis an den äußersten Rand, ich kenne nur die Steinkerne, und auch diese finden sich selten vollkommen. Höchstens  $\frac{5}{4}$ " lang mit ovalem Umriß. Im Stinksteine der Posidonienchiefer Frankens ist eine etwas größere überaus häufig, z. B. bei Altdorf, wo sie schon Baier (Oryct. Nor. VI. 18) kannte. *G. ornati* Tab. 58 Fig. 25 aus den Ornatenthonen des Braunen Jura von Gammelshausen wird noch größer und gleicht in ihren Abdrücken

fast einem Aptychus, die Rhomben knicken sich bis in's hohe Alter zwei Mal sehr deutlich, nur die allerletzten schwingen sich zu eisförmigen Linien. Höchst bemerkenswerth sind radiale Punktreihen, welche auf den Abdrücken feinen Nadelstichen gleichen, und die man sogar noch an der Innenseite der Schale bemerkt, ähnlich wie bei *G. Dubois* Ag. 1 a Fig. 10, aber bei unsrer in bestimmteren Reihen. Vergleiche auch *G. inflata* Ag. aus dem Terrain à Chailles. Sie gehen bis in den Weißen Jura ζ von Söflingen hinauf, Jura pag. 796. Zur Gruppe mit Winkeln gehört vor allem *G. Vscripta* Tab. 58 Fig. 26 Sw. Min. Conch. Tab. 224 Fig. 3 u. 5, die von Agassiz so viele Namen bekommen hat, daß man nicht wüßte, wie man sie nennen sollte. Es ist in Deutschland die schönste, sie liegt mit schneeweißer Schale in den Opalinustonnen des Braunen Jura α, und stimmt mit der englischen von Whitby in Lager und Form vollkommen. Nur in der allerersten Jugend hat sie kleine Rhomben, sehr bald bilden jedoch die Rippen einen einfachen Winkel, nur wenn der Winkel keinen Platz mehr hat, werden es schiefe Linien, die sich unten nicht mehr schneiden können, die Winkelspitze kehrt sich nach hinten. Vorn verengt sich die Schale, doch kann man sich in der Beurtheilung des Umrisses leicht täuschen. Ueber die Schale gehen deutliche Anwachsringe, und höchst feine radiale Punktreihen, wie sie Agassiz auch an einer Portlandform (*constricta*) zeichnet. Eine andere weißschalige Varietät hat schiefere und etwas schärfere Winkel, sie scheint auch hinten nicht so breit zu werden, als vorige. Dieser kann man den Namen *G. angulifera* Sw. lassen, ich habe davon Tab. 58 Fig. 27 das Schloß gezeichnet, was nur in der Bandleiste hinter dem Wirbel besteht, über die weiße Schale gehen dieselben feinen Streifen weg. Eine dritte mit noch schiefen Winkeln könnte man *obliquangulata* nennen, wenn es nicht gewagt wäre, aus einzelnen Stücken Species zu machen. Diese Formen setzen nun in den mittlern Braunen Jura fort, sind hier aber noch schwerer unterscheidbar, doch kann man auch wieder eine hinten breitere mit größern und nicht so schiefen Winkeln (*Vscripta fusca*) und eine hinten schmälere mit etwas kleinern und schiefen Winkeln (*angulifera fusca*) unterscheiden. Je größer der Winkel, desto länger bleiben an der Spitze Rhomben sichtbar, so daß auch Uebergänge zur *rhombifera* Statt finden. Auffallender Weise sind sogar die Winkel auf beiden Schalen zuweilen sehr verschieden. *G. Dubois* Ag. aus dem Braunen Jura von Popilani wird sehr breit, und findet sich auch ausgezeichnet in den Jurageschieben der Mark. Im schwäbischen Weißen Jura sind sie selten, Jura pag. 795, dagegen kommen sie recht ausgezeichnet im Portlandkalk der Schweiz vor: bei Narau fand ich eine von 2" 1" Länge und 1" 2" Höhe, mit ovalem Umriss, oben mit mehreren Rhomben, es könnte *obliqua* Ag. sein. In der Mitte unten und vorn verwischen sich die Rippen bereits. Am auffallendsten ist dies Verschwinden der Rippen am ganzen Unter-, Hinter- und Vorderende bei *G. designata* Goldf. 154. 13, eine wahre Leitmuschel für den obern Quader von Queblinburg, Aachen zc., in der Mitte um den Wirbel bleibt das V jedoch noch sehr deutlich; die Größe, sie wird am Salzberge 3" lang, mag auch einen Theil der Schuld haben. In der Provence kommen sogar Formen vor (*Pholadomya Mailleana* Orb.), woran vom V die Vorderseite deutlich bleibt, die Hinterseite sich stark krümmt und schwindet. Damit wäre der Uebergang von den gerippten zu den glatten *Pholadomyen* gegeben, welche Agassiz *Homomya* nannte.



Die glatten Myaciten des Muschellalles, der Jura- und Kreideformation bilden für die Entzifferung noch eine der schwierigsten Aufgaben. Der Raum gebietet, um hier gründlich einzugehen, ich kann daher bloß einzelne Punkte hervorheben: *Myacites Jurassi* Tab. 58 Fig. 29—31 Brongn., *Myopsis* Ag., besonders schön im mittlern Braunen Jura von St. Vigor. Diese glattschalige kleine Muschel steht zwar der *Panopaea* am nächsten, stimmt damit aber nicht vollkommen überein. Das Schloß, das man mit Leichtigkeit nach allen seinen feinsten Theilen vollkommen klar darstellen kann, hat zwar die Ligamentleisten (Nymphen) an beiden Schalen, allein nur an der linken biegt sich unter der Wirbelspitze die Schale so stark heraus und über die Ligamentleiste hinaus, daß ihr Endrand von oben wie der Zahn von *Panopaea* erscheint, in der That ist es aber nur ein mit der Vorderhälfte seiner ganzen Größe nach zusammenhängendes Stück, was eine ähnliche Bestimmung wie der Vöffelzahn der linken Schale bei *Mya* gehabt zu haben scheint, nur daß bei der fossilen der Vöffel schief steht, und mit der Vorderchale inniger zusammenhängt. Diesem entsprechend finden wir an der rechten Valve vor der Ligamentleiste eine tiefe Bucht, worin der schiefe Vöffel sich einfügt, vor der Bucht springt die Schale bloß ein wenig über die Ligamentleiste hervor, bildet aber durchaus keinen Zahn. Das Klaffen auf der Hinterseite beträgt nicht viel, und von den Wirbeln zieht sich vorn eine flache Bucht zum Unterrande. Viele Exemplare, z. B. von Boulogne, haben zierlich punktirte Radialstreifen auf der äußersten Oberfläche. Bei den Exemplaren von St. Vigor sehe ich sie nicht so deutlich, sie mögen aber wohl da sein. Dagegen findet sich in Schwaben eine nach Art des *gregarius* verkürzte, doch mit der Furche von *jurassi*, welche Goldfuß *Lutraria striatopunctata* Tab. 58 Fig. 33 u. 34 genannt hat, obgleich gewöhnlich kleiner, so werden doch manche dem *gregarius* bis zum Verwechseln ähnlich. Sie zeigen auch das äußere Ligament sehr schön (Fig. 34). Die kleine *Mya aequata* Tab. 58 Fig. 31 u. 32 Phill. aus den Sandsteinen des Braunen Jura  $\beta$  hat ebenfalls zart punktirte Radialstreifen, der Wirbel tritt mehr zur Mitte hin, und das Schloß hat durchaus den gleichen Bau. *Taeniodon* (Leistenzahn, *raula* Leiste) nannte Dunker (Palaeontogr. I. 179) eine kleine dünnchalige ovale Muschel aus dem untern Liassande von Halberstadt, welche an der linken Valve eine Schloßleiste hat, die eine lange Grube vom Schloßrande abtrennt. Sie wird jetzt im Bonebedsandsteine viel citirt, etwa wie unser kleiner Steinkern im Jura tab. 1 fig. 30.

*Myacites gregarius* Tab. 58 Fig. 37 Zieten 64. 1, Jura pag. 447 (Lyonsia, Gresslya, Pleuromya) ist eine der zahlreichsten Muscheln des mittlern Braunen Jura, die man früher allgemein mit Brongniart's *Donacites* *Alduini* aus dem Portlandkalle zusammenstellte. Ihre Wirbel liegen stark nach vorn und sind ziemlich bedeutend entwickelt, den hintern Muskeleindruck sammt dem davor folgenden Manteleinschlag sieht man gar nicht selten, so dünn auch die Schale sein mag. Die Schale ist mit feinen Wälzchen bedeckt wie *jurassi*, aber dieselben liegen gedrängt zerstreut auf der Schale, kaum daß man eine Neigung zu radialer Reihenstellung stellenweis wahrnimmt. Das Schloß war höchst einfach, man findet keine äußerlichen Ligamentleisten, statt dessen auf der rechten Valve eine innere Leiste, welche vom Wirbel nach hinten verläuft, und die auf Steinkernen als eine tiefe Furche hervortritt (*sillon cardinal* Ag.). Diese erinnert auffallend an die von

*Isocardia excentrica* pag. 633. Der linken Schale fehlt die markirte Leiste, statt dessen biegt sie sich hinter dem Wirbel muldenförmig um. Diese Mulde greift unter den Rand der rechten Valve, was man durch Anschleifen sehr gut ermitteln kann. Daher kommt es auch, daß von den dubletten Schalen stets der Rand der rechten über den der linken sich hervorschiebt, wie umgekehrt. Im schwäbischen mittlern Braunen Jura findet man hauptsächlich zwei Abänderungen: eine kleinere und eine größere. Die kleinere geht in den Braunen Jura  $\alpha$  hinab (*Unio abductus* Ziet. 61. 3), hat aber immer die gleichen zerstreuten Punkte auf der Schale, Tab. 58 Fig. 36, was selbst bei *Lyonsia Alduini* d'Orb. von Moskau Statt findet, die offenbar keine andern als die schwäbischen sind. Die größern scheint *Agassiz Gresslya major* genannt zu haben.

So leicht es nun auch wird, bei scharfer Untersuchung die Typen von *jurassi* und *gregarius* zu unterscheiden, so schwer wird es, die zahllosen Zwischenformen festzustellen, die zum Theil sehr schön sich finden. Um nur einige davon zu nennen, so kommt im Lias  $\delta$  des Donau-Mainkanals eine Species mit concentrischen Runzeln vor, sie scheint sich von *Lutraria unioides* Goldf. 152. 12, Jura pag. 190, nicht wesentlich zu unterscheiden, und hat die ausgezeichnetsten punktirten Radialstreifen, was für den Typus von *jurassi* spricht. *Unio liasianus* Zieten 61. 2 aus dem Lias  $\alpha$  gleicht im Aeußern der *Alduini*, nur springt sie vor dem Wirbel etwas weiter nach vorn, in ihren Normalformen ist sie  $2\frac{1}{2}$ " lang,  $1\frac{1}{2}$ " hoch und 1" dick. Die zerstreuten Punkte auf der Schale sind sehr undeutlich, und die Schloßleiste der rechten Schale tritt nur wenig hervor, doch darf man darauf kein zu großes Gewicht legen. Im Grunde genommen findet man eine Aenderung derselben schon bei *Mya arenaria*. Wenn man nun bedenkt, daß auch der Manteleinschlag oft sehr deutlich hervortritt, so stehen die *Alduini* den lebenden *Myen* näher, als es viele Forscher gelten lassen wollen. Auch wies schon *Orbigny* auf die innige Verwandtschaft mit *Mya Norwegica* hin. Ueberhaupt muß man nicht glauben, daß sich alle diese Kerne mit einer Sicherheit bestimmen ließen, wie das etwa in den Werken von *Agassiz*, namentlich aber von *d'Orbigny* geschieht. Wer mit Meißel und Nadel in der Hand die Sachen verfolgt, wie wir es oben gezeigt haben, der wird die Blößen leicht selbst finden. Wie vorsichtig man beim Feststellen der Species sein muß, das lehrt *Pholadomya donacina* Goldf. 157. 8, *Pleuromya* Ag., Jura pag. 794, aus dem Portlandkalk der Schweiz und besonders schön im Weißen Jura  $\zeta$  von Einsingen bei Ulm in zahllosen Varietäten, die aber sich so eng unter einander verketteten, daß man keine als besondere herausreißen kann. Die Schalen bedecken sich mit feinpunktirten Radialstreifen, gleichen insofern den Jurassen, auch ist die Falte da. Die Mustereemplare kann man von der *striatopunctata* nicht unterscheiden. Andere aber werden übermäßig kurz, zuweilen biegen sich dann die Wirbel so wider-natürlich nach hinten, daß man ein ganz anderes Geschlecht zu haben meint, und sich nur erst durch die verbindenden Zwischenglieder zu orientiren vermag. Es ist das eine der wenigen Muscheln, welche unserer oberer Weiße Jura mit dem Schweizer Portlandkalk gemein hat. Die

Muschelkalkformation birgt endlich noch ein ganzes Heer sogenannter *Myaciten*, an deren Entzifferung aber bis jetzt alle Versuche scheiterten. Der Grund davon ist die Steinkernbildung, welche nicht die Spur

von Schale zurückließ, und daher auch die Untersuchung des Schlosses unmöglich macht. Wenn die Steinkerne Spuren des Schlosses und starke Muskeleindrücke zeigen, so findet sich niemals ein Manteleinschlag, obgleich man den Manteleindruck deutlich verfolgen kann, wie Tab. 58 Fig. 35 aus den obersten Dolomiten von Rottweil zeigt. Muscheln der Art können weder Myaciten noch Venusarten sein, so sehr auch ihre Form an letztere erinnern mag. Da würden sie vielmehr noch mit Thalassiten stimmen, S. v. Alberti (Ueberbl. Trias pag. 125) stellt sie daher als *Trigonodus Sandbergeri* unmittelbar neben das jurassische Geschlecht. Dann kommen eine ganze Reihe anderer, zum Theil höchst eigenthümlicher Species vor, daran findet sich nicht die Spur von Muskeleindrücken. Schalen der Art schwellen nicht selten in ihren Wirbeln wie Focardien an, oder haben den äußern Bau verschiedener Nuculaarten. Wieder andere mahnen aber entschieden an die Formen der Albuinen, z. B. *Myacites musculoides* Schl., *Pleuromya* Ag., *Anoplophora* Alb. Sie hat den Habitus der jurassi, und zwar mit der gleichen Furche, allein die Radialstreifen kennt man nicht, daher möchte es auch wohl ein anderes Geschlecht sein. Gehört dem Hauptmuschelfalt und den Dolomiten der Lettenkohle an. *Myacites ventricosus* Schl. wird etwas größer, und hat die flache Furche vom Wirbel zum Unterrande noch viel deutlicher. Eine der Schlothheimischen ähnliche lagert schon in den Wellendolomiten des Schwarzwaldes, Zieten 64. 3, jedoch sollte man diese eher für eine *Arca* als *Mya* halten. *Myacites mactroides* Schl. ist nur klein, und die beiden Schalen sind meist gegen einander verrückt. *Myacites elongatus* Schl. zeichnet sich durch seine Länge aus, bekommt jedoch ein ganz fremdartiges Aussehen, und gewöhnlich wirft man unter diesem Namen mehrere Dinge zusammen. Bei der Thüringischen Form wird man sehr an Solenaceen erinnert, auch liegt der Wirbel stark nach vorn. Was Zieten als *Arca inaequivallis* Tab. 61 Fig. 1 aus den Wellendolomiten des Schwarzwaldkreises bezeichnet, bildet eine ganze Gruppe eigenthümlicher, aber leider immer verdrückter Formen, die wahrscheinlich in keiner Formation ihres Gleichen finden. Ihre stark aufgeblähten Wirbel liegen weit der Mitte zu, vorn haben die Kerne runzelige Wellen, Agassiz (Myes Tab. 9 Fig. 1—4) hat sie gut gezeichnet, aber auffallender Weise Zieten's *M. ventricosus* damit zusammengeworfen, welcher doch gänzlich davon verschieden ist. Er stellt sie zu den jurassischen *Arcomyen*, wofür aber keine Beweise vorliegen. Panopäen sind es wohl nicht.

### Neunzehnte Familie.

*Pholadiden*. Klaffen außerordentlich stark, die Muscheln haben kein eigentliches Schloß mehr, daher bohren die Thiere Löcher in fremde Körper, und schließen sich oft in eine förmliche Kalkröhre ein, welche besonders von ihren langen zu einem Cylinder verwachsenen Siphonen erzeugt wird.

*Pholas* Linn., die Bohrmuschel. Vorn nach unten mit elliptischer Klaffung, hinten ebenfalls weit offen. Die weißen Schalen haben rauhe Radialrippen. Ueber dem Wirbel schlägt sich der Muschelrand um, weil hier der Mantel heraustritt, der jedoch von 1—4 accessorischen Muschelstücken geschützt wird. Ganz innen unter den Wirbeln findet sich ein hakenförmiger Zahn für die Befestigung des Ligamentes. Sie bohren sich in Kalkfelsen,

Korallenriffe, Holz oder Schlamm. Zuweilen soll die von ihnen gemachte Röhre innen mit einer Kalklage ausgekleidet sein. *Ph. dactylus* ist der berühmte Steinbohrer im Mittelmeer, der über 3" lang und 1" dick gegessen wird und dabei leuchtet (Plinius). Der Schalenumschlag vor den Wirbeln von drei accessorischen Stücken bedeckt: zwei langen paarigen vorn, und einem kurzen unpaarigen symmetrischen, welches sich quer dahinter lagert. Die paarigen sind papierdünn, das unpaarige aber sehr dick und kräftig. Außerdem findet sich hinten in der Fortsetzung der Schloßlinie noch ein langes unpaariges unsymmetrisches Stück, welches seine gerade Linie der Anken Valve zuehrt. Diese Pholaden, an allen europäischen Meeresküsten gefunden, bohren sich tiefe (horizontale) Löcher in den Kalkstein und Schlamm, worin sie ihr ganzes Leben zubringen. Die Löcher sind für die Beurtheilung des frühern Meeresstandes von großer Wichtigkeit. *Ph. candida* (cylindrica Sw. 198) hat deutlich concentrische Rippen, welche die Radialrippen netzförmig schneiden. Bohrt sich hauptsächlich in Thon. Die drei accessorischen Platten über dem Wirbel sind zu einem blattförmigen Stück innig verwachsen. *Ph. crispata* ist leicht an ihrer Dicke und Kürze zu erkennen. Steckt auch im Schlamm. Alle diese kommen im jüngern Tertiärgebirge fossil vor. Mehrere kleine Pholadenspecies liegen bereits im Grobkalk von Paris, Deshayes hat deren abgebildet, auch in der Molasse findet man zuweilen Steinkerne Tab. 61 Fig. 3. Im ältern Gebirge, wie Kreide und Jura, sind sie ebenfalls nur klein, aber meist so undeutlich, daß nicht alle Zweifel über die Richtigkeit der Bestimmung zu beseitigen sind.

*Teredina* Lmk., ein ausgestorbenes Geschlecht, bildet sehr dicke mannigfaltig gekrümmte Kalkröhren, die an ihrem hintern schmalen Ende offen, am vordern dicken dagegen sackförmig geschlossen sind. Man erkennt an dem geschlossenen Vordertheile noch deutlich beide stark klaffende Muscheln mit einem radialen Mittelstreif, nur daß alles, was bei Pholas offen, hier durch Kalkwülste geschlossen wird. *T. personata* Tab. 61 Fig. 4 ist eine sehr häufige Muschel im Sande des plastischen Thons von Epernay. Man wird damit von den Händlern leicht betrogen, indem sie Stücke der Röhren zusammensetzen. Die in der Kreide möchten wohl noch zweifelhaft sein.

*Teredo* L. der berühmte und schädliche Bohrwurm. Das Thier bohrt sich nämlich Gänge in Holz, welche es mit Kalk ausfüllt. Diese Gänge bilden lange wurmförmig gekrümmte Röhren, die sich am hintern offenen Ende verjüngen, am vordern dickern aber halbkugelig schließen. Wenn man das Schließende nicht hat, so kann man sie leicht mit *Serpula* verwechseln. Außerlich ist daran von Muschelform nicht die Spur sichtbar. Die Muschel, welche in dieser Röhre steckt, ist ringförmig, hat wie Pholas innen einen hakenförmigen Stiel für das Ligament. *T. navalis* Tab. 61 Fig. 5 von der Dicke eines Regenwurmes, wurde durch Schiffe aus Indien in unsere Häfen eingeschleppt. Sie durchbohren das Holz so, daß Röhre neben Röhre liegt, wodurch dasselbe alle Festigkeit und allen Zusammenhang der Faser verliert. Man findet sie im jüngern Tertiärgebirge vielfach. Die Schale ist sehr dünn. Im ältern Tertiärgebirge am Kressenberge trifft man häufig viel dickere Species Tab. 61 Fig. 6. Vergleiche hier *T. Argonnensis* Schafhäutl Jahrb. 1852. 161. Interessant sind die vertieftesten Hölzer, welche bei Kielst (Gouv. Kursk) über der weißen Kreide lagern, sie sind ganz von

*Teredo* durchbohrt, und die Löcher mit rothem Chalcedon erfüllt (Tab. 61 Fig. 9). Solche Chalcedonisirte kommen auch auf der Insel Aix vor.

*Fistulana* bohrt birnenförmige Löcher senkrecht in Schlamm oder Kalkfelsen. In diesem Loche steckt eine freie klapfende Muschel, mit Ligament, aber ohne bemerkbare Ligamentleisten. Die unter den lebenden mit langen Röhren sehen äußerlich dem *Teredo* noch sehr ähnlich. Dagegen kommen in den vorweltlichen Formationen häufig birnförmige Löcher und Körper vor, in welchen nicht selten noch eine Muschel steckt. Sehr auffallend sind die Löcher in den Kalkgeschieben, welche die jüngste Meeresmolasse mit *Ostrea canalis* begleiten. Die Geschiebe liegen zu hunderten in dem Strandgebilde zerstreut, und doch kann man z. B. bei Dischingen unterhalb Neresheim kaum eins finden, was nicht rings angebohrt wäre, theilweis mit den Muscheln noch drin. Unstreitig einer der schönsten Beweise für alte Meeresstände mitten im Centrum unserer Festländer. In der jüngsten Molasse von Oberschwaben (Regensweiler bei Gl. Wald im Fürstenthum Sigmaringen) fand ich einmal ein ganzes horizontales Lager, wo Birne an Birne mit ihrem Stiele noch am Felsen festhing, nach sorgfältiger Untersuchung steckte fast in allen eine glatte Muschel (Tab. 61 Fig. 7). In der Molasse von St. Gallen bestehen diese Körper aus einer Muschel, welche nach Art der *Teredina* gezeichnet ist, darin liegen aber zwei freie Schalen, welche man herausarbeiten kann (Tab. 61 Fig. 10—12). Es erinnert der Bau der äußern Schale schon ganz an die keulenförmige *Pholas prisca* Sw. 58. 1 aus der Kreide, welche Römer aus dem Hilsthone von Helgoland abbildet, und zur *Fistulana* stellt. Aehnliche aber kleinere birnenförmige Löcher findet man in Schichten des Braunen Jura in senkrechter Stellung an mehreren Orten (z. B. in der Korallenschicht des mittlern Braunen Jura von Gingen an der Fils, Tab. 61 Fig. 8), die ältesten liegen im Lias  $\beta$ . Welch höchst eigenthümliche Sachen zuweilen vorkommen, zeigt die *Teredina Hoffmanni* Tab. 61 Fig. 15 Philippi, schwarze Steinkerne aus dem Tertiärgebirge von Ostermeddingen bei Magdeburg. Es sind runde Kugeln, die den Raum des Thieres bezeichnen, weil die Röhre abbrach. Man sieht beide Wirbelspitzen der Schale als Abdrücke, im Rücken des Wirbels besonders auf der linken Balve den hintern Muskeleindruck sehr deutlich. Die vordern Muskeleindrücke findet man kaum. Den Schalen gegenüber ist der Kern vollkommen rund. Die Stelle, wo die Röhre abbrach, erkennt man nicht, das Thier mußte sich daher, wie das Bfter vorkommt, durch Verstopfung der Röhre abschließen. Der Abdruck der rechten Balve ist übrigens viel undeutlicher als der der linken, aber doch erkennbar.

### Zwanzigste Familie.

*Clavagelliden*. Die Muscheln sind an die Kalkröhre angewachsen, und das breitere Vorderende von Röhren durchbohrt. *Clavagella* Emk. Eine der sehr entwickelten Schalen (die linken) an die Wand der Wohnung befestigt, die andere frei, so daß das Thier durch einen starken Muskelapparat die Riemenhöhle kräftig zusammendrücken kann. Am Rande der Scheibe des Vorderendes liegt ein Kreis offener Röhren, auch die Scheibe hat einen Spalt. *Clav. coronata* Tab. 61 Fig. 13 u. 14 Desh. aus dem Grobkalke und dem Londonthon ist eine der gewöhnlichsten. Sie findet sich auch sehr schön

bei Osterweddingen (Goldfussii. Phil.), schlägt man darauf, so schält sich leicht die rechte Schale heraus, auf der man deutlich noch einen tiefen Mantel-einschlag wahrnimmt. Die linke Schale zeigt sich dagegen von Außen frei. D'Orbigny erwähnt sogar einer cretacea aus der obersten Kreide von Roan. *Aspergillum* lebt in Indien und im rothen Meer, ist fossil in unsern Breiten nicht bekannt, denn das Exemplar von Roognan soll zweifelhaft sein. Die Muscheln sind nur durch zwei kleine Schälchen auf dem Rücken angedeutet. Die ganze vordere Platte ist wie die Brause einer Bierkanne durchlöchert, und hat in der Mitte noch einen feinen Spalt. Mit diesem siebartigen Ende steckt das Thier im Sande.

### Siebente Ordnung:

#### Tunicata. Mantelthiere.

Leben frei oder festgewachsen ausschließlich in der See. Ihre Form erinnert schon mehr an Seeigel, als an Muscheln, allein die Hülle enthält keinen Kalk, ist lederartig oder sogar biegsam wie Gallerte, und hat sich daher fossil noch nicht gefunden. Von ihren zwei Oeffnungen dient eine zum Eingang der Athemröhre, in welcher zu gleicher Zeit der Mund liegt, die andere für den After; insofern entsprechen die Löcher den beiden Siphonen (Athem- und Afterloch) der Conchiferen. Die gallertknorpelige Hülle der Salpen ist durchsichtig wie Krystall, ihr Schleim leuchtet Nachts in den schönsten Farben. Sie bewegen sich rückwärts, indem sie das Wasser mit der hintern Oeffnung aufsaugen und mit der vordern ausstoßen. Fester ist zuweilen die Hülle der *Ascidien*, sie kann ganz lederartig werden, wie bei der langgestielten *Boltenia* oder der sitzenden *Cynthia*. Der Körper des Thieres schwebt frei in dieser Hülle, und ist nur an den beiden Oeffnungen damit verwachsen. Rafinesque (Journ. de Phys. tom. 88 pag. 428) glaubte schon 1819 ein hierher gehöriges ausgestorbenes Geschlecht *Saconites* im Tertiärgebirge gefunden zu haben, die Sache scheint sich jedoch nicht zu bestätigen, wiewohl die Substanz der Hülle nicht ganz ungeeignet sein dürfte. Es gibt auch kleine Mantelthiere, welche familienweis fremde Gegenstände überziehen (*Polyclinium* Cuv.), und daher lange für Korallen (*Alcyonien*) gehalten wurden, mit denen sie äußerlich allerdings auffallende Aehnlichkeit haben. So interessant diese Thiere für den Zoologen sein mögen, so unwichtig sind sie für den Petrefaktologen, da es ihnen durchaus an mineralischer Substanz fehlt.

## D) Pflanzenthiere.

Strahlthiere, Quallen, Korallen.

Die Thiere bleiben meist nicht mehr symmetrisch, sondern entwickeln sich nach Art der Blüten in regulären Formen, indem die Organe von einem Centrum aus vier- (Quallen), fünf- (Strahlthiere) oder sechsstrahlige (Korallen) Kreise bilden (Animaux Rayonnés). Viele können sich sogar nicht einmal mehr frei bewegen, sondern wurzeln unmittelbar oder mittelst eines Stieles auf dem Boden, was die Pflanzenähnlichkeit in solchem Maße erhöht, daß man von gewohnter Vorstellung abstrahiren muß, um in diesen absonderlichen Formen Thiere zu erkennen. Die meisten unter ihnen lagern große Massen von Kalk ab, die zur Vergrößerung der Gebirge wesentlich beigetragen haben. Das gibt ihnen eine besondere geologische Wichtigkeit.

### Zehnte Klasse:

#### Strahlthiere. Radiata.

Das unter der Oberhaut befindliche Kalkskelet besteht aus einer großen Zahl von Täfelchen (Assulae) oder dickern Gliedern, die reihenweis mit einander harmoniren: wir sehen hier (das einzige Mal in der Natur) aus einer unzählbaren Menge fester Kalkstückchen vielverzweigte Formen vollendet, deren zahllose Spitzen sich nicht selten bis zu kaum sichtbaren Kalkfäden gliedern. Starb das Thier, so löste das Salzwasser schnell die Bänder, die Täfelchen trennten sich und fielen durcheinander. Solche rings wohlerhaltene Stücke findet man bis in die ältesten Gebirge hinab, sie bestehen aus späthigem Kalk. Das Kalkspathrhomboeder schimmert sogar bei Stücken von lebenden Thieren hervor, krystallisirte also schon im lebendigen Leibe, nur zeigt der Kalk sich hier durch und durch porös, die Poren füllte erst im Schooße der Erde das Kalkwasser vollends aus. Spath ist daher für das Erkennen einzelner Bruchstücke von größter Wichtigkeit.

Die Täfelchen schließen sich immer in Reihen nach der Fünfszahl aneinander, welche Zahl das Erkennen der unbedeutendsten Stücke außerordentlich erleichtert. Eine rauhe stachelichte Haut mit Muskeln überzieht die kapselartige Kalkhülle, mit welcher gewöhnlich noch viele Stacheln articuliren, darnach hat man die Klasse auch wohl *Echinodermata* (Igelhäuter) genannt. Die Eingeweide werden rings vom Wasser umspült, das in besondern blinden Schläuchen (Ambulacralgefäße) mittelst Wimperbewegung circulirt; zuweilen bilden sie, wenn Mund und After zusammenfällt, nur einen Sacl. Noch ist ein Nervenring, von welchem fünf Stämme auslaufen, vorhanden. Meist

getrennten Geschlechts, ihre Geschlechtsorgane nehmen innen einen großen Raum ein, Eier und Samen treten durch Löcher heraus, welche in besondere Täfelchen eingebohrt sind (Eiertäfelchen oder Genitalplatten). Eines der merkwürdigsten Organe ist jedoch jenes System blinder Schläuche, in welchen Saft mit Wasser circulirt, das durch die poröse Madreporenplatte Ein- und Ausgang hat (S. Müller, Abhandl. Berl. Akad. 1853. 203). Daneben kommen noch Blutgefäße mit einem pulsirenden Herzen vor. Die Wassertkanäle im Innern stehen mit Schläuchen außen durch Poren in Verbindung. Die äußern können mittelst des Saftes, der durch die Poren ihnen zuströmt, in lange Fäden ausgebehnt werden, mit denen sie, je nach der Lage am Körper, athmen tasten und sich bewegen, indem sie den Körper mit den angefogenen Fäden wie mit Seilen nachziehen. Daher hat man die Fädhchen Füßchen oder Fühler genannt. Die locomotiven Schläuche liegen auf der Unterseite mit Saugscheiben und zierlichen Kalkringen versehen. Die Löcher, durch welche der Saft zu den Fühlern tritt, stehen meist in 5 Doppelreihen (Fühlergänge, Ambulacra), welche längs des Thieres hinabstrahlen, zuweilen (Clypeaster) in Myriaden die ganze Kalkkapsel durchbohren. Kleine stark gefärbte Punkte hält man für Augen. Außerdem finden sich um den Mund der Seeigel und Seesterne kleine gestielte Zangen (Pedicellarien), deren drei bis vier Klappen sich beständig öffnen und schließen. Es sollen kleine Greiforgane sein. Oben genannte Madreporenplatte liegt meist auf dem Scheitel, und bezeichnet zugleich die Nabelstelle des Thieres. Aus dem Ei der Echinodermen entwickelt sich nämlich eine durch zarte Kalkstäbe gestützte Larve, die mit dem Mutterthiere gar keine Aehnlichkeit hat, namentlich auch keinen strahligen Typus, sondern nur bilaterale Symmetrie (S. Müller, Abhandl. Berl. Akad. 1850. 1852. 1853) zeigt. Erst aus dieser Larve sproßt das eigentliche Echinoderm in Form einer Knospe hervor, dasselbe nimmt den Mund und Schlund der Larve nicht auf, sondern bildet sich einen eigenen, und die Stelle, wo beide zusammenhängen, wird durch die Madreporenplatte bezeichnet.

Die Strahlthiere leben ausschließlich im Meere, und zeigen besonders in den ältesten Formationen einen großen Formenreichtum. Sie sind daher für den Petrefactologen von besonderer Wichtigkeit. Man unterscheidet bei den lebenden hauptsächlich 4 Typen: Holothurien, Seeigel, Seesterne, Seelilien, wozu in der Vorwelt noch die absonderlichen Pentremiten und Ectideen treten. Für die innere Kenntniß der ersten drei ist die Anatomie der Röhrenholothurie, des pommeranzfarbigen Seesterns und Steinseeigels von Dr. Tiedemann, Landshut 1816, klassisch. Spätere Arbeiten lieferten Valentin, Agassiz, und besonders J. Müller, dessen Abhandlung über den Bau der Echinodermen (Abh. Berl. Akad. Wiss. 1853. 123) uns am klarsten in die Sache einführt.

## I. Holothuriae, Seewalzen.

Haben einen wurmförmigen contractilen Körper mit lederartiger Haut, worin bei mehreren Geschlechtern Kalkkörper zerstreut liegen. Daher auch Lederhäuter oder Walzenstrahler genannt. Bei Synapta stehen aus der Haut kleine kalkige Häkchen hervor, welche die Haut rauh machen und dem Thiere beim Kriechen dienen. Münster (Beiträge VI Tab. 4 Fig. 9) glaubt solche Kalkhäkchen schon im weißen Jura von Franken gefunden zu haben, und



nennt sie Syn. Sieboldii. Der Mund liegt am vordern Ende mit Fühlern umgeben, und wird öfter durch einen aus 5—15 Stücken bestehenden Kalkring gestützt. Der After nimmt das hintere Ende ein. Eine dritte Oeffnung befindet sich in der Mundgegend für die Eierleiter. Fühler treten zerstreut durch Pöcher der Haut. Die cylindrische Pentacta hat jedoch schon 5 vom Munde zum After strahlende Ambulacra, was bereits an Seeigel erinnert, ja die schöne blaue *Minyas cyanea* Cuv. des atlantischen Oceans zeigt sogar die Form von Eibariten, wird aber neuerlich zu den Korallen gestellt. Fossil sind die Holothurien nicht recht gewiß, Dujardin hält die halb Zolllangen punktirten freien an beiden Enden offenen Cylinder von *Dactylopora cylindracea* Emf. aus dem Grobkalke von Paris nicht für Korallen, sondern für Holothurien. Müppel bildet auch eine zweifelhafte Holothurie von Solnhofen ab. Der nackte Sipunculus, welcher getrocknet als Trepang von den Chinesen genossen wird, ohne Fühler und Fünftheilung, wird jetzt als der Uebergang von den Würmern zu den Echinodermen angesehen.

## II. Echinidae, Seeigel.

Ihre rundliche der Kugelform sich nähernde Schale (*Perisoma*, *Corona*) besteht aus 20 Verticalreihen von Täfelchen (*Assulae*), welche vom Scheitel zum Munde wie Meridianreise strahlen; davon bilden 5 Paare fünf schmälere (Fühlergänge, *Ambulacra*) und 5 Paare fünf breitere (Zwischenfühlergänge, *Interambulacra*) mit einander abwechselnde Gänge. Nur die sogenannten *Tesselati* der ältern Formationen zählen 35 bis 75 Meridianreihen. Der After bricht wenn nicht am Scheitel so in der Mitte eines *Interambulacrum*s hervor. Den *Interambulacren* entlang liegen innen die Geschlechtsorgane (Eierstöcke oder Saamengefäße), daher findet sich am Scheitelende dieser breiteren Felder ein Täfelchen mit deutlichem Loch (Eiertäfelchen, Genitalplatte), woraus Samen oder Eier hervortreten. Die *Ambulacralplatten* sind kleiner und jede von wenigstens 2 Pöchern durchbohrt. Sind mehr Pöcher da, so ist die Affel aus so viel Täfelchen verwachsen, als man Paare zählt. Es entstehen dadurch 10 meridianale Porenzonen, in welchen die Pöcherpaare einreihig (*unigemini*) oder zwei-, drei bis vielreihig (*multigemini*) über einander stehen. Auf je zwei solchen Pöchern steht außen ein Fühler, wodurch die Circulation des Saftes in den Fühlern erleichtert wird. Dienen diese zarten Fäden oft kaum  $\frac{1}{40}$ “ dick zur Bewegung, so haben sie am Ende eine Saugscheibe sogar mit einem zackigen Kalkring. Am Scheitelende der Fühlergänge findet sich wiederum je ein Täfelchen mit Loch, worin die Augen ihre Stelle haben sollen, daher nennt man sie *Augentäfelchen* (*Intergenitalplatten*), welche mit den Eiertäfelchen alterniren, doch sind die Augentäfelchen viel kleiner und unsicherer als die Eierlöcher. Außerdem ist das Afterloch noch von kleinen *Analplatten* umgeben tab. 64 fig. 1. Die Zahl der Affeln scheint bei jungen Individuen kleiner zu sein, als bei ältern. Neue sollen sich in der Scheitelgegend einschleichen, sie schwimmen aber anfangs in der Haut, die ganze Sache läßt sich daher schwer mit Sicherheit ausfindig machen. Außen sind die Affeln mit halbkugligen Warzen und Wärczchen (*Tuberculum*) bedeckt, worauf *Stacheln* articuliren, die unter einander in Größe sehr abweichen. Da letztere aber nur durch Haut und Muskeln an ihre Gelenkfläche gebunden sind, so fallen sie leicht ab. Wegen dieser Bestachelung haben die Thiere

den passenden Namen Seeigel oder Igel-Strahler erhalten. Das Wachsthum der Tafelchen geschieht von den Rändern aus, und auch die Stacheln zeigen concentrische Schichten. Die Echiniden sind in der Jetztwelt am zahlreichsten vertreten, werden schon im untern Jura sparsam, doch fehlen sie den ältern Formationen nicht ganz. Ihre Form hängt besonders von der verschiedenen Lage des Mundes und Afters ab. Man kann darnach drei gute Gruppen machen:

1. Reguläre, Cidaridae. After im Scheitel, Mund im Centrum der Unterseite. Nur die Madreporientafel deutet noch eine Symmetrie an, welche aber thatsächlich nicht vorhanden ist. Besitzen einen großen Kauapparat.

2. Regulär-symmetrische, Clypeastridae. Mund liegt (oft noch genau) im Centrum, After tritt aber von dem Scheitel weg, dadurch ist zwar die Symmetrie erzeugt, doch zeigt sich, wenn nicht der Körper, so doch irgend ein Organ (insonders die Fühlerporen) scheinbar regulär. Der Kauapparat verkümmert, ist aber bei vielen noch vorhanden.

3. Symmetrische, Spatangidae. Hier tritt nicht bloß der After, sondern auch der Mund weit aus dem Centrum, daher gruppirt sich alles symmetrisch (bilateral). Kauapparat verschwindet ganz.

Die genauere Beschreibung dieser Formen ist wegen Mannigfaltigkeit der Organe außerordentlichen Schwierigkeiten unterworfen. Der gründlichste Kenner Agassiz hat in seinem Prodrome d'une monographie des Radiaires (Memoir. soc. nat. de Neuchatel I, 1835) die volle Aufmerksamkeit auf sie gezogen, und das Resultat seiner Untersuchungen in den Annal. scienc. nat. 3 ser. tom. 6—8, 1847 unter dem Titel Catalogue raisonné des familles, des genres et des espèces de la Classe des Echinodermes niedergelegt. Es werden daselbst 88 Geschlechter aufgeführt, die freilich oft nur auf minutiösen Unterschieden beruhen, doch zeigt die klare und gründliche Darstellung den Formenreichtum in seiner ganzen Größe. Daran schließt sich Desor Synopsis des Echinides fossiles 1855—59. Cotteau et Triger Echinides du Dép. de la Sarthe 1861—64 behandeln Kreide- und Jura-Echiniden. Orbigny Paléont. française Terr. créat. tom. VI. Wright • Monograph Brit. foss. Echinodermata in der Pal. Soc. 1855.

### 1. Reguläre Echiniden.

Die Form gleicht einer in den Polen durchbrochenen Kugel, wovon ein Loch den Mund, das andere den After bezeichnet. Die Fühlergänge strahlen ununterbrochen in 5 Reihen von Loch zu Loch, aber in einem so regelmäßigen Fünffstrahl, daß man darnach ein Vorn und Hinten nicht unterscheiden kann. Die größten Stachelwarzen zieren die Interambulacra in regelmäßigen Meridianreihen. An dem Hals der Warzen bildet sich ein glatter oder gekerbter Ring aus, welcher in einem glatten „Höfchen“ (Srobicule) verläuft, das von Perlwärzchen zierlich umringt wird. Auf den Warzen articuliren Stacheln von Form der Borsten, Nadeln, Stäben, Keulen, Eiern, Kugeln, Flügeln, Sägen zc. Sie haben unten ein Köpfchen mit Gelenkfläche, darüber folgt ein eigenthümlich glatter oder längsgestreifter Hals, und endlich der verschieden gezeichnete Stamm, welcher den Haupttheil bildet, und bei *Cidaris nobilis* wohl über einen Fuß lang werden mag. „Selbst die Stacheln sind die längste Zeit von einer überaus zarten wimpernden Haut überzogen.“ Um

den After stehen über den Interambulacren 5 von Löchern durchbrochene Eiertäfelchen, von denen öfter eines auffallend porös und groß wird, es ist die Madreporenplatte. Dadurch würde ein unpaariges Interambulacrum bestimmt sein. Mit den symmetrischen Formen verglichen müßte dieses auf der Hinterseite liegen. Ferner wechseln mit den Eiertäfelchen 5 Augenplatten ab, sie liegen über den Ambulacren, ihr Loch läßt sich aber wegen der Kleinheit bei fossilen nicht immer finden. Augen sind zwar nicht ganz sicher, doch sollen sich manche Seeigel so betragen, als wenn sie sähen. Das Afterloch selbst wird von einer Haut umgeben, in welcher öfter noch eine Anzahl kleinerer Platten außer den 10 genannten sich finden. Das Loch der Mundgegend überzieht eine Haut ohne besondere harte Platten, daher nur bei lebenden beobachtbar, worauf sich die Interambulacralfelder auskeilen, die Ambulacra bis zum Munde strahlen. Wohl aber steckt dort der mächtige Kauapparat, den Aristoteles schon kennt, und der wegen seiner Laternenähnlichen Form *Laterna Aristotelis* genannt wird. Diese Laterne besteht aus 5 mal 7 einzelnen Stücken, die man auch fossil findet: den Haupttheil bilden fünf hohle Kinnladen (Zahnstücke tab. 61 fig. 21), die aus je zwei dreiseitigen Pyramiden bestehen. Die innern Seiten sind fein quergestreift, die äußern dagegen haben oben über der Harmonielinie der beiden Pyramidenknochen einen Vförmigen Ausschnitt. Fünf Zähne, an ihrer Spitze von schmelzartigem Aussehen, ziehen sich durch das Innere der Kinnladen durch und reichen bis zur obren Basis hinauf, wo sie sich mit den 10 Bogenstücken (Ergänzungsstücken, Meyer in Müller's Archiv für Anat. u. Phys. 1849 pag. 192), die zu je zwei sich über dem Vförmigen Ausschnitt der Pyramiden hinüber wölben, verbinden. Die einzelnen Stücke haben eine Sichelform, weil ein Fortsatz längs der Basalkante der Kinnladen zum Centrum geht. Fossil findet man sie selten vollständig, desto häufiger die 5 Balken (*rotulae*, Schalfstücke, *faux*, Tab. 61 Fig. 20), kräftige rechteckige Knochen, welche an der Basis der Laterne die Fugen decken, womit die quergestreiften Seiten der 5 Kinnladen und Bogenfortsätze an einander harmoniren. Am leichtesten übersieht man die 5 halbcirkelförmigen Knochen (Bügelstücke, *compas*), die sehr dünn sich über den Balken erheben. Sie articuliren mit dem der Speiseröhre zugewendeten schmalen Innenrande der Balken, werden nach außen immer dicker und gabeln sich am Ende zum Ansätze zweier Muskeln, haben daher die Gestalt eines langstieligen Y. Eine undeutliche Quernahrt in der Mitte zeigt, daß sie ursprünglich aus zwei Stücken bestehen. Fossil kenne ich diese zarten Knochen noch nicht. Die Laterne befestigt sich durch Muskeln, welche in den Längsfurchen an der Außenseite der Pyramiden ihren Ansaß haben, an die lamellosen Fortsätze (Ohren) auf der Innenseite der letzten Interambulacralsplatten. Die Ohren (*auricula*) erkennt man besonders leicht als Eindrück auf Steinkernen.

Die regulären Schiniden scheinen unter allen am tiefsten hinab zu reichen, man hat sie bis in das Uebergangsgebirge verfolgt: also gerade diejenige Abtheilung, welche durch die Regularität ihrer Bildung offenbar den niederen Thieren näher stehen muß, als die symmetrischen, tritt von allen zuerst auf. Sie sind nicht bloß die dickschaligsten, sondern die Masse ihrer Stacheln erreicht hier nicht selten eine übermäßige Größe. Lamarck unterschied nur zwei Geschlechter *Cidaris* und *Echinus*; bei jenen sind die stacheltragenden Warzen auf ihrem Gipfel durchbohrt, bei diesen nicht. Das Loch geht aber niemals

durch die Warze durch, sondern findet sich nur auf der Oberfläche, und dient zur Befestigung eines kleinen Bandes. Bei kleinen Warzen kann das Kennzeichen zweifelhaft werden. Agassiz hat die Zahl auf 37 erhoben, hier müssen dann aber die kleinsten Merkmale als Unterscheidungsmittel zu Hilfe genommen werden.

1. *Cidarites* Lmk. (*Cidaris*). Die Ambulacren bilden zwischen den sehr breiten Interambulacren schmale, wenig gekrümmte Gänge mit kleinen körnigen Warzen, zu deren Seiten die Poren paarweis hinablaufen. Warzen der Interambulacraftafeln um den Mund auffallend kleiner, als um den After. Die Eiertäfelchen haben eine nach außen etwas verengte Oblongform, die Augentäfelchen sind dreieckig. Das Geschlecht hat die größten Affeln und mithin auch die größten Stacheln, welche überhaupt vorkommen. Bei lebenden und tertiären sind die Gelenkflächen der Warzen gewöhnlich ungestrahlt, tief gestrahlt dagegen bei den jurassischen. Leider bleibt man aber über die zugehörigen Stacheln meist in Ungewißheit, doch sind sie öfter körnig und dornig auf der Oberfläche. Die Laterne sehr entwickelt, aber die Bogenstücke schließen über dem V-förmigen Ausschnitte sich nicht an einander. Cidariten leben in allen Meeren und reichen in den Formationen am tiefsten. *C. coronatus*  $\gamma$  Tab. 61 Fig. 16 — 20 Schloth. im Weißen Jura  $\gamma$  mit *Terebratula lacunosa* außerordentlich verbreitet, daher unter allen der bekannteste, 5 und 4 wechseltändige Affeln auf den Interambulacren. Die Gelenkflächen der größten Warzen gestrahlt; einige Affeln um die Aftergegend sind nicht ganz ausgebildet, die unausgebildeten stehen immer in einer Reihe, bei einigen in der linken, bei andern in der rechten. Die Astertäfelchen häufig erhalten, man kann aber unter den 5 Eiertäfelchen die Madreporenplatte nicht erkennen, so daß kein Zeichen für Symmetrie da ist. Innerhalb der 10 Tafeln umringt den After noch ein Mosaik kleinerer Platten, die ein reguläres Fünfeck bilden, aber nur selten beobachtet werden. Vom Kauapparate finden sich ziemlich oft Bruchstücke der Pyramiden, die Zähne endigen spitz und sind immer ausgemuldet. Am leichtesten erkennt man die Balken, sie sind von allen Stücken am besten erhalten. Die Stacheln bilden cylindrische längsgestreifte Keulen von schönstem Kalkspath, dessen Hauptaxe genau der Längensaxe des Stieles entspricht. Lang (Hist. lap. pag. 127), der diesen Echiniten mit den Stacheln vom Manden abbildet, nannte daher die Stacheln sehr passend Radioli cucumerini. Sie reichen auch noch hoch nach  $\delta$  hinauf. *C. vallatus* Jura pag. 642 im Weiß.  $\gamma$  hat sehr aufgeworfene Ränder um das Höfchen der Affeln. Verschieden von diesen *coronatus*  $\gamma$  ist *coronatus*  $\epsilon$  Tab. 61 Fig. 23 und 24 von Mattheim, den Goldfuß (Petr. Germ. Tab. 39 Fig. 7) *marginatus* nennt, und den Lang l. c. pag. 120 als *Echinites ovarius subluteus* abbildet. Es sind die gelben verkieselten Formen, ebenfalls mit 5 + 4 Affeln in den Interambulacren, im äußern Ansehen den ältern überaus ähnlich, daher von Schlothheim auch zum *coronatus* gezählt. Allein wie bei lebenden ist die Gelenkfläche der Warzen nicht gestrahlt, und dem entsprechend die Kreislinie der Gelenkgrube der Stacheln nicht gekerbt, auch sind die zugehörigen Stacheln rauher und mehr cylindrisch als gurkenförmig, Fig. 24. In Weißem Jura  $\gamma$  kommt auch eine größere Abänderung mit 6 + 5 Affeln in den Interambulacren vor, sie wird dadurch dem mit 7 + 6 Affeln versehenen *Cidaris hystrix* schon verwandt, welcher von Norwegen bis zum Mittelmeer in geringen Abweichungen sich verbreitet, allein der fossile hat

gestrahlte Gelenkflächen. Vielleicht gehören zu ihm die langen Stacheln (Tab. 61 Fig. 25), welche ebenfalls denen des *hystrix* gleichen, nur etwas rauher sind. Man könnte darnach die Stacheln am passendsten *histricoidea* (Parandieri Ag.) nennen. *C. elegans* tab. 64 fig. 1 Jura pag. 728 im Weißen Jura  $\epsilon$ , kommt bei Mattheim zwar selten, desto häufiger am Nollhaus bei Sigmaringen vor. Vier bis fünf Äffeln, mit den blinden auch wohl 6. Die kleinen Körper haben sehr dickgeschwollene durchbohrte Gelenkköpfe mit kaum gestrahlten Gelenkringen, das runde Höfchen wird von zierlichen Perlknoten umringt. Selten gelingt es den innern Kreis der Äftertäfelchen zu bekommen, der im Allgemeinen mit dem von *coronatus*  $\gamma$  stimmt. Aber die häufig gefundenen Stacheln tab. 62 fig. 13 sind rauher, und endigen oben mit einem zierlichen Warzenkranz, worin sich noch ein zweiter und dritter kronenartig erhebt, was sie vortrefflich auszeichnet. Die Brut fig. 2 zu erkennen hat seine Schwierigkeit. Man kommt in Formen hinein, welche im untersten Weißen  $\alpha$  (Schwamm-lager) von Birnensdorf *Cidaris laeviusculus* Ag. heißen. Vortrefflich ist dagegen *C. suevicus* tab. 64 fig. 3 Jura pag. 642 mit 8 Äffeln in der Meridianreihe. Die Höfchen gegen den Mund hin berühren sich so scharf, daß nur eine glatte Grenzlinie bleibt, bloß zwischen die größern gegen den Äfter bringen Perlknoten ein. Warzen durchbohrt und gestrahlt. Stacheln rund, dünn und dornig, Fühlerporen (fig. 3 b) frei und leicht erkennbar bezüglich der zugehörigen kleinen Äffeln. An der Lochen und am Völlert  $\alpha$  findet man im Weißen Jura  $\gamma$  häufig Äffeln: die meisten tab. 64 fig. 4 gehören Coronaten an, deren rundes Höfchen mit einem Kranze zierlicher Perlwärtchen eingefaßt ist; nur selten tab. 64 fig. 5 fehlt dieser Kranz, das Höfchen wird länglicher und die Strahlung des Gelenkfreies roher, alles Kennzeichen der *Suevicus*. Auch Verletzungen tab. 64 fig. 6 kommen vor, die Äffel aus der Äftergegend erlitt von oben einen gewaltsamen Druck, wodurch sie rechtwinklich gebogen wurde, ohne daß das Thier starb. Sonderbar sind die Kugeln tab. 64 fig. 7 vom Nollhaus bei Sigmaringen im Weißen Jura  $\epsilon$ : oben auch warzig, unten glatt; in der äquatorialen Mitte deutet ein Tafelrudiment und das späthige Gefüge auf das Bestimmteste an, daß wir es mit Seeigelresten zu thun haben. Vielleicht war es eine Verwundung durch Schmarogerthiere, ähnlich den Gallen der Gallmücken. *Cidaris nobilis* Tab. 61 Fig. 50 bis 52 Goldf. 39. 4, *Rhabdocidaris* Desor, kommt im ganzen Weißen Jura vor, wenn man kleine Differenzen unberücksichtigt läßt. Die ausgewachsenen können 10+9 Äffeln in den Interambulacren haben, doch findet man meist weniger. Die Wärtchen treten, außer denen, welche die glatten Felder der Gelenkflächen umgeben, nur wenig hervor, daher lassen sich auch die Fühlerporen und deren Täfelchen leichter als gewöhnlich beobachten. Es ist der Riese unter den Cidariten, denn er erreicht öfter über 4" Durchmesser. Dazu kommen die langen cylindrischen stabförmigen (*σάβδος* Stab) Stacheln: an der Rapsenburg bei Laupheim habe ich im schwach oolithischen Kalksteine des Weißen Jura  $\delta$  einzelne von wenigstens 1 Fuß Länge gesehen, dieselben zeichnen sich durch zerstreute lange Dornen aus (Fig. 52). Goldfuß glaubt, daß die großen comprimirten Stacheln zu ihm gehören, und das scheint gar nicht unwahrscheinlich, ich habe davon 4" lange Stacheln gefunden, die am Oberende 1" breit und nur 1½" dick sind. Sie zeigen feine Längsstreifen. Vergleiche hier die Stacheln von *C. spatula* Ag., auch bei *C. maximus* werden einzelne Stacheln oben breit. *C. remus* Jura

pag. 512 kommt schon im Braunen Jura vor. Ueberhaupt haben die Nobiles große Neigung zur bizarren Stachelentwicklung, wie nebenstehende



Fig. 141.

dazwischen zerstreut (*C. horridus* Merian). Dieselben können 5'' dick werden, die meisten bleiben jedoch unter der Hälfte dieses Maßes. Eine Kreislinie über dem Gelenkkopfe bildet die scharfe Grenze feiner vom Kopfe herkommender Längsstreifen. Goldfuß sagt, daß der *Blumenbachii* bis in den Gryphitenkalk des Eias hinabreiche, und allerdings sind die gefundenen Affeln ähnlich. Auch Marcou nennt einen *C. liasinus* aus dem mittlern Eias. Im Jura habe ich Cidaritenreste von den obersten Jurensissschichten bis zu den Pflionotusbänken verfolgt. Ein kleines Stück aus der *Torulofus*schiebt von Schömberg Tab. 61 Fig. 26 zeigt, daß zwischen den Fühlerporen nur zwei Knotenreihen lagen. Dazu gehören wahrscheinlich die feindornigen schlanken Stacheln des

Figur aus dem Weißen Jura ζ von **Beiningen** beweist, wo die verschiedensten Stachelformen das Perisoma umlagern, worunter papierdünne Flügel von 1½ Zoll Breite. Die Mannigfaltigkeit läßt sich nicht recht durch Namen festhalten. Das zugehörige im Verhältniß kleine Perisoma scheint sich von den ältern kaum zu unterscheiden, wenn nicht etwa die Strahlung des Gelenkhalses fehlt, es ist eben ein nobilis ζ. Auch der *Cid. trilaterus* Jura pag. 731 von Mattheim gehört zu dieser Sippschaft, sowie die bizarren breit gedrückten Stacheln von Mattheim, im Querschnitt dreiseitig, fein längsgestreift, aber in den drei Kanten dornig; man könnte sie demnach *C. trispinatus* Tab. 62 Fig. 9 nennen. *Cid. Blumenbachii* Goldf. (Petr. Germ. Tab. 39 Fig. 3) Jura pag. 729, hat an größern Individuen 8 an den Gelenkköpfen stark gestrahlte Affeln. Das Hauptkennzeichen bilden jedoch die zwei Knotenreihen zwischen den Fühlerporen (bei den Coronaten sich bis zu 6 häufend). Goldf. 39. 3 c hat die dicken walzenförmigen Stacheln des *C. florigemma* Phill. fälschlich dazu gerechnet, die so ausgezeichnet in den *Vaches noires* und in der Schweiz vorkommen, in Württemberg aber kaum bekannt sind. Man findet in Schwaben recht ausgezeichnete Stücke im Weißen Jura γ, Agassiz hat ähnliche aus dem Terrain à Chailles der Schweiz als *crucifera* abgebildet. Von hier greift der Typus besonders in den Braunen Jura hinab. Ich kenne sie aus den Onatenthonen, und auch *C. maximus* Goldf. 39. 1, Jura pag. 385, im Braunen Jura δ scheint nach der schönen Zeichnung sich anzuschließen, denn er hat die zwei Knotenreihen. Einzelne Affeln mit stark gestrahlten Gelenkflächen finden sich häufig. Von kleinen Individuen aus den fränkischen Eisenoolithen habe ich Tab. 61 Fig. 22 eines mit der Laterne abgebildet. Stacheln finden sich in ungeheurer Zahl, sie werden über 7'' lang, cylindrisch, rauh punktiert mit größern Stacheln



*C. jurensis* Tab. 61 Fig. 27 aus der Jurensis-Schicht des Lias, die Stacheln stehen in sehr regelmäßigen Längsreihen, Jura pag. 292. Tiefer lagert *Cid. criniferus* Tab. 62 Fig. 32 und 33 aus der untersten Schicht des Posidonien-schiefer von Pliensbach bei Boll. Er bildet hier eine einzige kaum 1 Linie dicke Schicht, alle noch mit ihren haarförmigen Stacheln versehen, welche sich nur durch Länge von einander unterscheiden, und einen sehr dicken Gelenkkopf haben. Diese zarten Nadeln werden bis  $1\frac{1}{2}$  Zoll lang und erinnern lebhaft an die feinen Haare mancher Diademaarten. Allein die Gehäuse von 4 Linien Durchmesser haben nur 10 Hauptwarzenreihen mit deutlich durchbohrten Gelenkköpfen. Die Warzenreihen stehen in so gleichen Abständen von einander, daß die Gegenden, wo die schmalen Fühlergänge gelegen haben müssen, kaum gefunden werden können. Wäre dieß nicht, so würde der Habitus sammt den Stacheln mehr für *Diadema* sprechen. Uebrigens leiden sie sehr an Undeutlichkeit, und man könnte insofern die *Diadema*, welche Leymerie aus dem Lias von Frankreich abgebildet hat, damit vergleichen wollen. Allein der noch kleinere *C. olifex* Jura pag. 86 zeigt zu deutlich typischen Eibaritenbau, ich möchte da nicht einmal an *Acrosalenia* denken. Zwischen Lias  $\alpha$  und  $\epsilon$  kommen ähnliche Dinge wohl in allen Zonen vor, wie die kleinen Perisomen aus Lias  $\beta$  unmittelbar über den Betafalken, und namentlich der etwas größere *C. octocephs* Jura 199 aus dem mittlern Amaltheenthon beweist. Acht Affeln in der Meridianreihe möchte für alle die Normalzahl sein. Um so mehr fällt die *Diademopsis Heerii* Mer. (See, Urw. Schweiz pag. 72) aus den Insekten-schiefern der Schambelen auf, denn diese hat die doppelte Zahl von Warzenreihen auf den Interambulacrafeldern, also statt einer zwei Hauptwarzen auf jeder Affel. Bei den kleinen von dort scheint zwar die Sache auch nicht ganz regelmäßig, es bekommt um den Mund eine das Uebergewicht; doch sind durchschnittlich die Stacheln etwas kräftiger, kürzer und spitzer, als bei unsern schwäbischen. Bei Wright (Paleont. Soc. 1855 tab. 9) möchten die kleinen wohl unter *Hemipedina* verborgen sein. *C. amalthei* Tab. 61 Fig. 28—30, Jura pag. 198, aus Lias  $\delta$  Phillips, Geol. Yorksh. Tab. 13 Fig. 17. Am Donau-Mainkanal bei Dörlbach werden einzelne Affeln über einen Zoll breit, ihre Gelenkfläche außerordentlich stark gestrahlt und der Gelenkkopf hat ein übermächtig großes Loch, dazu kommen noch die dicken Gelenköpfe der Stacheln, was alles auf eine Befestigung hinweist, wie sie bei jüngern Eibariten gar nicht vorkommt. Die Schwäbischen kenne ich nicht ganz so groß. Die Stacheln haben feine zerstreute Dornen, aber über dem Gelenkkopfe bleibt noch eine bedeutende glatte Stelle, wo die Dornen nicht hinabgehen, auf dieser findet sich eine markirte Kreislinie, in welcher die zarten Längsstreifen, vom Gelenkkopfe herkommend, scharf abschneiden. Goldfuß hat das schon (Petr. Germ. Tab. 39 Fig. 3 i) schön gezeichnet; dieser Stachel stammt daher gewiß aus dem Lias, und gehört nicht zum Blumenbachii. Auch das schöne englische Exemplar von *C. Edwardsi* Wright Palaeontogr. Soc. 1855 tab. 1 fig. 1 ist zu vergleichen. *Cid. arietis* Tab. 61 Fig. 31 u. 32 kommt besonders bei Eberbach ohnweit Gundershofen im Elsaß in großer Menge vor, behält alle wesentlichen Kennzeichen bei, die Stacheln sind aber nur sehr feinwarzig, und feine Längsstreifen deutlich zwischen den Warzen wahrzunehmen, was bei *amalthei* nicht der Fall ist, da hier die Streifen plöglich unter dem Kreise aufhören. Am *C. psilonoti* tab. 61 fig. 32 Jura pag. 50 in der Psilonotenbank treten die Warzen schon mehr

gegen die Längsstreifen zurück, doch kommen auch sehr tuberculöse vor, wie in den Insektenstiefeln der Schambelen, die aber schon höher liegen, und den Abdrücken unserer Malmsteine correspondiren. Die größten oben spitz endigend tab. 64 fig. 8 stammen ganz unten weg aus der Bank unmittelbar über den gelben Sandsteinen. Eine ganze Reihe kleiner Perijomen bildet neuerlich Hr. Dr. Laube (Denkschr. Wien. Akad. XXIV. 280) von St. Cassian ab. Sie erinnern in mancher Hinsicht an die kleinen liassischen, nur ein abgeriebener (*Hypodiadema regularis*) erreicht  $\frac{1}{4}$  Zoll Durchmesser, ohne von seinem typischen Eibaritencharakter abzuweichen. Stacheln wie Affeln tab. 64 fig. 9 zeigen aber zur Genüge, daß noch viel größere vorkommen. An fig. 10 ist der hohe aufgeworfene Rand und der durchbohrte Gelenkkopf ganz eigenthümlich. *Cid. grandaevus* Tab. 61 Fig. 33 bis 37 ist im Muschelkalk bis zu den Wellendolomiten zu Hause. Den Stacheln fehlt jede Spur von Dornen oder Warzen, sie zeigen bloß die feine Längsstreifung, auch die Kreislinie über dem Gelenkkopf fehlt. Die Gelenkköpfe der Affeln haben ein großes Loch und die Gelenkflächen sind stark gestrahlt. Vom Kauapparat finden sich deutlich die Balken, die Affeln sind sehr breit im Verhältniß zur Länge. Endlich fanden sich auch im ältesten Gebirge von Belgien, Rußland, England Eibaritenreste. Zuerst machte Münster Beiträge I Tab. 3 Fig. 6 *Cidaris Nerei* (*Archaeocidaris*, *Palaeocidaris*) aus dem Bergkalk von Tournay bekannt. Die Stacheln sind fein gestreift, die sechsseitigen Affeln haben eine gestreifte Gelenkfläche, und vom Kauapparat zeigen Pyramiden-, Zahn- und Balkenknochen entschieden die Gruppe von Schindeln an, Müller Abh. Berl. Akad. 1856. 262. Den *Cid. Münsterianus* Kon. aus dem Kohlenkalk von Bisé stellt sogar Agassiz noch unter sein so beschränktes Geschlecht *Cidaris*. Selbst in den devonischen Gebirgen scheinen sie nach Münster nicht ganz zu fehlen: Tab. 61 Fig. 38 habe ich ein Stachelbruchstück aus der Eifel abgebildet, das oben stark abgestumpft eine Kreisfläche bildet, die feinen Längsstreifen lassen kaum über die wahre Natur zweifeln. Schlantere kommen noch öfter vor. Vergleiche übrigens die Perischochitiden. In der Kreideformation werden Eibariten aus der Gruppe der Coronaten seltener: im Neocomien wird vielfach ein *C. vesiculosus* Tab. 61 Fig. 47—49 Goldf. 40. 2 genannt, namentlich von Essen, er hat längsgestreifte cylindrische Stacheln. Die Ränder der Affeln sind stark aufgeworfen und die Basis des Gelenkkopfes kaum sichtbar gestrahlt, eine Annäherung zu den lebenden Formen. Auch in der weißen Kreide von Rügen, im Pläner von Sachsen zc. kommen noch ganz ähnliche Affeln vor, indeß die Stacheln sind viel rauher, und die Eiertäfelchen (Fig. 48) wachsen stark in die Breite. Prachtvolle Abdrücke im Feuerstein bildet der *C. rimatus* Epoch. Nat. pag. 52. *C. claviger* Tab. 61 Fig. 46 Kön. ist aus der weißen Kreide von Kent in ganzen Exemplaren mit allen Stacheln als margaritifera abgebildet worden. Die Stacheln bilden langstielige Keulen. Vorzüglich bei Wright *Palaeontogr. Soc.* 1864. Warzen undurchbohrt. Im Tertiärgebirge findet man meist nur Stacheln. Sehr eigenthümlich sind die Höfchen von *Porocidaris Desor* mit strahligen Furchen und Poren versehen. Der in Neuholland lebende *Goniocidaris Desor* hat dagegen hohle Vertiefungen an den Ecken, wo die Ambulacral- und Interambulacraltafeln je zusammen stoßen, ähnlich wie bei *Echinus sculptus* Smf. (*Temnopleurus* Ag.). Ungewöhnlich affelreich ist *C. multiceps* Jura pag. 644 aus Weißem Jura  $\gamma$ , mindestens 15 in einer



Medianreihe, Höfchen stark querelliptisch, die Fühlerporen stehen aber noch so regelrecht zweireihig, daß man höchstens ein Untergeschlecht Polycidaris daraus machen könnte. Dagegen nähert sich

*Cidarites giganteus* tab. 61 fig. 45 Ag., *Diplocidaris* Desfor Synops. pag. 45, aus dem Weißen Jura s bei Ulm schon entschieden den folgenden Hemicidariten. Die Agassiz'sche Zeichnung stimmt zwar nicht vollkommen, doch scheint es der gleiche zu sein. Er zeichnet sich besonders durch die hohen Perlen auf den Affeln und die zwei ausgezeichneten Perlreihen zwischen den Fühlerporen aus. An der Basis dieser Perlen stehen nur ganz feine Wärzchen zerstreut. Die Porenpaare eines Tafelchens alterniren dergestalt, daß je 4 Poren mit 2 Fühlern in vier auf einander folgenden Tafeln eine schiefe Reihe machen. Dadurch entstehen also auf einem Ambulacrum 8 Längsreihen kleiner Poren. Auf der Innenseite alterniren die Poren nicht, wir finden daher nur 4 Längsreihen Poren. Perlen zwischen den Poren sind genau halb so viel als Tafelchen. *C. pustuliferus* Tab. 61 Fig. 44 Ag., Jura pag. 732, bildet höchst wahrscheinlich die zugehörigen Stacheln, sie sind mit gedrängten Knoten bedeckt, die oben in geradlicher Linie abschneiden. Noch stärker ist die Alternation der Poren bei *Cid. alternans* Tab. 62 Fig. 8 aus dem Weißen Jura von Nattheim und Ulm, die Nebenwarzen sind viel feiner, und zwischen den Fühlerporen stehen 4 Warzenreihen, so daß auf jede Affel eine kommt. Ich kenne Bruchstücke, die mehr als 10 Affeln übereinander in der einen der Interambulacralreihen gehabt haben müssen. Im Jura tab. 89 fig. 20—22 wurden die Verhältnisse weiter auseinandergesetzt.

*Cidarites crenularis* Tab. 61 Fig. 39 und 40 Lmf., *globulatus* Schloth. Agassiz erhob ihn zu einem Untergeschlecht *Hemicidaris*, das nur fossil in Jura und Kreide bekannt ist. Schon C. Gesner hist. lapid. pag. 169 bildet ihn sehr deutlich unter dem Namen *Scolopendrites* ab. Zwischen den paarigen Fühlerporeureihen entwickeln sich nach dem Unterrande hin größere Stachelwarzen. Die Poren liegen zwar am größten Theil des Ambulacrums paarig übereinander, allein am Mundende vermehren sie sich bis zu 4 Reihenpaaren, das erinnert schon an *Echinus*, auch hat der Mund 5 Paar tiefe Ausschnitte, durch welche nach Tiedemann Respirationsröhren (Hautkiemen, Abb. Verh. Akad. 1853. 136) heraus traten. Auch die Astertafelchen sind ähnlich fest unter einander verwachsen, umschließen nur ein kleines Asterloch, und eines der 5 Astertafelchen zeichnet sich bereits durch starke Porosität aus, entspricht also der Madreporenplatte. Bei verkalkten Exemplaren (Tab. 61 Fig. 42 a) kann man diesen merkwürdigen Structurunterschied vortrefflich beobachten. Die Gelenkköpfe der Stacheln sind nicht bloß durchbohrt, sondern ihre Gelenkflächen so stark gestreift, daß sie davon den Namen erhalten haben. Ihre Form nähert sich einer Kugel. Die Stacheln sind nach dem prachtvollen Exemplare aus dem Terrain à Chailles von Besançon (Agassiz, Ech. Suiss. Tab. 18 Fig. 23) massig und fein längsgestreift (Fig. 43). Man findet sie selten, denn sie waren hohl und zerbrochen daher leicht. Diesen merkwürdigen Typus der Crenularen kennt man bloß im Jura und in der Kreide, namentlich lebt er nicht mehr. Im Grunde gibt es nur zwei Modificationen: mit zwei Reihen Warzen zwischen den Fühlerporen, dieß ist der gewöhnliche, welcher bis in die Oberregion des Braunen Jura hinabreicht; und mit einer Reihe (*serialis* Fig. 40), d. h. die Warzen fangen oben ebenfalls zweireihig an, drei bis vier werden aber in der Mitte so groß, daß

nur eine Reihe zwischen den Poren Platz hat. Er wird gewöhnlich etwas größer.

*Cidar. formosus* Tab. 61 Fig. 42 Ag. Weißer Jura s von Nattheim. Hat alle wesentlichen Kennzeichen des *crenularis*, aber die zwei Warzenreihen zwischen den Fühlerporen bleiben auch in der Afterregion groß, selbst auf vier Eiertafeln sitzt noch je eine Warze; die Madreporenplatte mit Eierloch hat jedoch keine. Wegen dieser Warzen macht Agassiz ein besonderes Geschlecht *Acrocidaris* daraus. Wahrscheinlich gehören ihm die feingestreiften dreitantigen Stacheln an (Fig. 42 b), welche man selten bei Nattheim im gleichen Lager findet. *Cidar. aequituberculatus* Tab. 61 Fig. 41 Ag. von Nattheim und La Rochelle im Coratrag, hat ganz den Typus des *formosus*, allein die Warzen auf den Aftertäfelchen bleiben kleiner, sämmtliche Warzen sind kugelförmig gebläht und nicht durchbohrt. Daher macht Agassiz ein Geschlecht *Acropeltis* daraus.

*Salenia* nannte Gray Cidaritenformen, deren After von einer großen Plattenscheibe (11 Stück) umgeben wird. In dieser Scheibe wird das Afterloch durch eine elfte Platte aus dem Centrum geschoben. Zwischen den Fühlerporen stehen nur kleine Warzen. Agassiz hat sie gründlich untersucht, und gezeigt, daß die Einzelplatte (Suranale) entweder zwischen Afterloch und Interambulacrum (das Afterloch also nach vorn) oder zwischen Afterloch und Ambulacrum (das Afterloch also nach hinten) liege: jene nennt er *Salenia*, diese *Peltastes*. Cotteau (Zahrb. 1862 pag. 507) entwickelt darüber etwas verschiedene Ansichten. Und allerdings wird man meist am besten alle einander parallel stellen, so daß der After nach vorn liegt, dann steht bei *Peltastes* die 11te Platte nur etwas unsymmetrisch gegen die dreieckige Form des Afterloches. Nach J. Müller (Abhandl. Berl. Akad. 1853 tab. 1 fig. 9) fiel dann die Madreporenplatte auf die linke hintere Genitalplatte. Alle Formen der Kreideformation haben undurchbohrte Warzen, dagegen alle jurassischen durchbohrte, die dann abermals als *Acrosalenia* geschieden werden. *Sal. areolata* Tab. 62 Fig. 1 Wahl. Obere Kreideformation, woraus sie Parkinson bereits von Wiltshire und Wahlberg von Schonen abbildet. Später nannte sie Goldfuß *Cid. scutiger* aus dem Grünfande von Regensburg, Hagenow aus der Weißen Kreide von Rügen *stellifera*. Unser Exemplar stammt aus dem obern Quader des Salzberges bei Quedlinburg. Es ist mit eines der größten seines Geschlechtes. Die Täfelchen der Afterscheibe haben keine markirte Zeichnung, das dreieckige Afterloch liegt nach vorn, zwei Perlenreihen zwischen den Fühlerporen. Die Gelenkköpfe des Stachels zwar an der Basis gestrahlt, aber nicht durchbohrt. *Sal. Studeri* Tab. 62 Fig. 2 Ag. aus dem Gault der Perte du Rhône, das Afterloch nach hinten gerückt (*Peltastes*), sonst aber der *areolata* vollkommen gleichend, undurchbohrte gestrahlte Warzen. Die Täfelchen der Afterscheibe senkrecht gegen ihre Grenzlinie tiefgefurcht, was bei *areolata* lange nicht in dem Maße der Fall ist. *Salenia interpunctata* Tab. 62 Fig. 3 u. 4 Jura pag. 736 aus Weißem Jura s von Nattheim, After hinten, durchbohrte und gestrahlte Warzen (*Acrosalenia*); die Punkte der 5 Eiertafeln außerordentlich fein, aber außerdem 8 größere Punkte, wovon 5 an dem Oberende der Augenplatten und drei um die Einzelplatte herumliegen. Klein und stark niedergedrückt, der größte mir bekannte hat 8<sup>1/2</sup> Durchmesser. Zuweilen fällt der After ganz aus der Symmetrielinie heraus, so daß man weder von vorn noch hinten reden kann. *Sal. spinosa*

Tab. 62 Fig. 5 Ag. kommt im Braunen Jura  $\delta$  der Schweiz vor. Der After nach hinten. Die Afterscheibe nur klein, und am Kreise des Afterlochs nehmen ungewöhnlicher Weise auch zwei Augentäfelchen Theil, das gibt ihm ein fremdartigeres Aussehen. So klein die Hauptwarzen auch sein mögen, so sind sie doch durchbohrt. Der Mund hat 5 Paar tiefe Einschnitte. Beim Geschlechte *Goniopygus* Ag. aus der Kreide fehlt die Einzelplatte, und in Folge dessen bleibt das Afterloch central, gleicht daher vollkommen den *Crenularen*. Bei *Milnia* Haime (Ann. scienc. nat. 3 Ser. 1849 Bd. 12 pag. 217) zu Ehren Milne Edwards genannt, im englischen Coralrag, zieht sich der After sehr in die Länge, zehn Täfelchen fallen auf die Vorderseite, und die elfte unpaare Genitalplatte liegt nach Forbes hinten. Gerade so finde ich es bei einer *Milnia* Haimii tab. 64 G. 2 aus dem Neocomien vom Bieler See, mit durchbohrten Warzen und feinen Wärzchen auf den Fühlergängen. Nach der auffallend länglichen Form des Afters würde man ihn in das hintere Interambulacralfeld (Fig. 12 a) verlegen, dann läge die Madreporenplatte vorn rechts. Stellt man dagegen (Fig. 12 b) den After schief, damit die 11te undurchbohrte Tafel mit Müller's Figur pag. 684 parallel steht, so würde die Madreporenplatte ebenfalls links hinten liegen. Wright (Pal. Soc. 1855 tab. 17 fig. 1) hat die englische wieder zur *Acrosalenia* gestellt, und noch mehrere secundäre Aftertäfelchen nachgewiesen. Eine kleine *Salenia* Lochensis tab. 64 fig. 11 habe ich im Weißen Jura  $\gamma$  wiederholt gefunden, aber zu klein und undeutlich. Mund sehr groß, desto kleiner der After, scheinbar mit einem warzenlosen Pflaster von Platten umstellt, die man aber nicht entziffern kann. Warzen fein und nicht durchbohrt. So schlecht Figur und Beschreibung sein mag, so erkennt man sie lokal an dem etwas excentrischen Afterloch doch leicht wieder. Verwandte im Weißen  $\epsilon$  des Derlinger Thales bei Ulm.

*Cidaritenstacheln* verdienen noch ein besonderes Wort. Ihre Formen sind nämlich viel mannigfaltiger, als die der Affeln, und bei weitem von den Meisten weiß man nicht, zu welchen Affeln sie gehören. Im allgemeinen weichen die großen Stacheln einer Species nicht gerade wesentlich von einander ab, und sie nehmen bloß die Gelenkköpfe der 10 oder 20 Hauptreihen ein, indeß können die Stacheln der kleinern Hauptwarzen um den Mund und auch andere durch ihre verschiedene Form doch sehr irre leiten. Die Stacheln der kleinern Zwischenwarzen spielen dagegen nur eine untergeordnete Rolle, sie bestehen ebenfalls aus Kalkspath, haben gerne ein glattes comprimirtes Aussehen und bei genauerer Untersuchung entgehen sie dem Auge nicht, wie Tab. 61 Fig. 19 beweist. Schon die Alten waren auf die großen Stacheln aufmerksam, man hielt sie für officinel, und Agricola nennt sie *Judaici lapides*, weil sie aus Judaea in Handel kamen. Man verstand darunter hauptsächlich den *Cid. glandarius* Tab. 62 Fig. 19 Lang, glandiferus Goldf., den Gefner Rer. foss. pag. 129 bereits sehr deutlich abbildet. Die eiförmigen Stacheln werden bis 2" lang und 1" dick, und haben knotige Längstreifen. In Deutschland habe ich sie nirgends finden können, so ähnlich auch der kleine *Cidaris claviger* aus dem Pläner von Dresden sein mag. Dennoch findet man sie häufig in Sammlungen, denn sie kamen früher in großer Menge durch den Handel in die Apotheken, Agricola sagt vom Berge Carmel. Unsere Abbildung stammt aus dem Coralrag von Longoy (authenticæ Desor Synops. 28) in Bothringen. Die Zeichnung und Form

der Glandarien variiert außerordentlich, insonders zahlreich findet man sie zu St. Cassian (*C. dorsatus* Müllst.), ihre gedrängten Warzen stehen nicht in Reihen, ganz wie bei *C. meandrina* Ag., der jedoch aus dem Terrain à Chailles von Solothurn stammen soll. Höchst zierlich sind die eierförmigen Stacheln aus der untern Kreide von Frohnhausen, welche Goldfuß (Petr. Germ. Tab. 40 Fig. 2 k) dem *vesiculosus* beizählt, man könnte sie *C. globiceps* Tab. 62 Fig. 17 heißen; denn in ihren Extremen werden sie förmlich kugelförmig. Die Warzenpunkte bilden Reihen. Einem *C. propinquus* Tab. 62 Fig. 22 Jura pag. 646 schreibt Goldfuß die gurkenförmigen Stacheln zu, welche man im Weißen Jura  $\gamma$  nicht selten findet, den Uebergang zu den Stacheln des *coronatus* vermittelnd. *C. conoideus* Tab. 62 Fig. 16 Jura pag. 735 mögen die Stacheln heißen, deren Spitze oben so quer abgegeschnitten ist, daß sie einem umgekehrten Kegell gleichen, der Länge nach ziehen sich sehr regelmäßige Längsstreifen hinab. Unsere schwäbischen von Ulm sind schlanker, als die aus dem Corralrag von Nicolsburg (Mähren). Für eine plötzliche Erweiterung langer Stacheln an der Spitze ist *C. stemmacanthus* Ag. Ech. suiss. Tab. 21 a Fig. 4 aus der Molasse von Chaux-de-Fonds ein merkwürdiges Beispiel. Sehr ähnliche kommen bereits in der weißen Kreide von Rügen vor, wie Römer Kreidegeb. Tab. 6 Fig. 6 zeigt, sie weichen aber von den tertiären entschieden ab, man könnte sie daher *C. pistillum* Tab. 62 Fig. 20 nennen, das breite, runde, flache Oberende ist mit markirten Rauhigkeiten erfüllt. *C. tuberculatus* Tab. 62 Fig. 11 Jura pag. 728 mögen die zierlichen Stacheln aus dem Eisenbahneinschnitt bei Ulm heißen, sie sind ziemlich schlank und haben Längsreihen von Knoten, die sich besonders nach unten zu hohen Zigen entwickeln. *C. spinosus* Ag. Ech. suiss. Tab. 21 a Fig. 1 sind dünne, schlanke Stacheln mit auffallend langen Dornen besetzt. Bruchstücke davon auch im Weißen Jura  $\gamma$  an der Lochen, Jura pag. 642. *C. filigranus* Ag. Ech. suiss. Tab. 21 a Fig. 11 findet sich ebenfalls in der Lochenschicht, die gekörnten Längsstreifen erinnern auffallend an *coronatus*, allein die Stacheln werden viel größer, und endigen oben plötzlich in Form einer Kugelalotte. Sie sind öfter verdrückt, was auf ein Hohlsein hindeutet. Zugleich haben sie sehr kleine Gelenkflächen, müssen daher kleinwarzigen Formen angehören. Beim *Cid. cylindricus* Tab. 62 Fig. 6 u. 7 ebenfalls aus der Lochenschicht ist der Gegensatz zwischen der Dicke des Stachels und der Dünne des Halses mit kleinem Gelenkkopf am auffallendsten, ebenfalls öfters verdrückt, die Längsstreifen haben comprimirt Knötchen. Bei Mattheim (*mitratus* Jura pag. 731) kommen mehrere Zoll lange Bruchstücke 7''' dick vor, dieselben endigen oben mit einer trichterförmigen Vertiefung, die ebenfalls Zeichnung auf ihrer Oberfläche hat. *C. cucumis* Tab. 62 Fig. 12 aus dem Weißen Jura  $\gamma$  gleicht durch seine schlottrige Verdrückung einer getrockneten Gurke, die Oberfläche ist mit gedrängten Wärrchen bedeckt, welche sich in undeutliche Reihen stellen. Bei *C. fistulosus* Tab. 62 Fig. 14 bilden die Stacheln geradezu nur ganz dünnwandige Schläuche, die im Gebirge gänzlich zusammengedrückt werden. Feine Radialstreifen bedecken die Oberfläche. Solche Stacheln mußten das Thier im Wasser tragen helfen, daher haben auch alle diese gewöhnlich eine sehr kleine Gelenkfläche. Weißer Jura  $\epsilon$ , Ulm. Bei Weiningen liegen dieselben an Perisomen von *Hemicidariscus scolopendra* Jura pag. 734. *C. tripterus* Tab. 62 Fig. 23 Weißer Jura  $\epsilon$ , Ulm, hat fast keinen innern Körper, weil derselbe sich zu drei dünnen Flügeln ent-

wickelt. Der Habitus dieser erinnert übrigens sehr an *trispinatus*, mit welchem sie vorkommen. Ebenso mag der comprimirt *C. Schmideli* Goldf. Petr. Germ. 40. 4, der auf beiden Ranten mit scharfen Sägezähnen versehen ist, dahin gehören, er findet sich auch bei Mattheim. Soll nach Desor *Porocidaris* pag. 682 sein. *C. subteres* Tab. 62 Fig. 15 Weißer Jura e, Ulm, eine sehr einförmige, dem bloßen Auge glatt erscheinende Species, nur mit der Lupe nimmt man kaum feine Längsstreifen wahr, die große gekerbte Gelenkfläche deutet auf großwarzige Affeln hin. Tab. 62 Fig. 21 ist ein breitgedrückter Stachel von einer Nebenwarze, die ziemlich große Gelenkfläche deutet vielleicht auf die großen Nebenwarzen von *pustuliferus*. Sollte ich von Bruchstücken und geringern Abweichungen reden, so müßte ich die Zahl mehr als verdoppeln, und alle diese gehören bloß einer nicht eben mächtigen Region des mittlern und obern Weißen Jura an. Man kann daraus einen Schluß auf die Mannigfaltigkeit ziehen. Nur der merkwürdigen Formenmenge von St. Cassian sei noch kurz gedacht. Die große Masse bildet der schon oben genannte *dorsatus*, an diesen schließt sich *Cid. trigonus* Müntz. Beiträge IV Tab. 3 Fig. 15, der vollkommen einer dreiseitigen Pyramide gleicht, woran besonders zwei Ranten sich durch Schärfe auszeichnen. Die Gelenkfläche sehr klein. Beim *Cid. alatus* Tab. 62 Fig. 17 Ag. wird der Körper durch seitliche Flügel ganz schuppenförmig, die Zeichnung auf der Hinterseite glatter. Agassiz führt denselben von Buchenstein in der Schweiz auf, jedenfalls stimmt seine Zeichnung (Ech. suiss. Tab. 21 a Fig. 5) mit den dicken Abänderungen von St. Cassian vollkommen, so daß man wie auch von *meandrinus* l. c. 21. 28 fast glauben könnte, die Fundorte seien verwechselt. *Cid. Römeri* Tab. 62 Fig. 24 Wissm. würde man schwerlich für Eidaritenstacheln halten, sie sehen eher einem Bryozoen mit ringsförmigen Blättern ähnlich, wenn nicht viele deutlich die untere verhältnißmäßig große Gelenkfläche zeigten. *Cid. Buchii* Tab. 62 Fig. 10 Goldf. 40. 5 sieht glänzend glatt aus, bildet eine breit dreieckige Fläche, die aber oben immer wegen des Kalkspatthes verbrochen ist. Diese und viele andere schlankere Formen, welche man meist nur verstümmelt bekommt, machen die Formation unserm Muschelfalke sehr unähnlich.

2. *Diadema* Gray vermittelt Eidariten mit Echiniten. Riemenauschnitte schwach, Schale dünn. Wie die Coronate Eidariten bleiben sie stark niedergedrückt, Mund- und Afterloch sehr groß. Von Aftertäfelchen findet sich bei fossilen nicht die Spur, wodurch sie sich leicht vom Echinus unterscheiden. Doch bleibt das Loch am After immer etwas kleiner als auf der Mundseite. Die Fühlerporen strahlen in schmalen Reihen vom After zum Munde, und vermehren sich am Mundrande nur wenig. Dagegen werden die Warzen zwischen den Fühlerporen auf den Ambulacren fast ebenso groß, als auf den Interambulacren, entsprechend den Tafeln zählt man gewöhnlich 20 Hauptreihen solcher Warzen, die auf ihrem Gipfel durchbohrt (auch nicht durchbohrt) und am Halse gestrahlt sind. Die Zähne der Laterne haben innen bereits eine Leiste (Agassiz). In der Kreideformation von Nizza wittern die Affeln vortrefflich heraus (*Cyphosoma cribrum* Tab. 62 Fig. 31 Ag.), man sieht daran mit großer Bestimmtheit, daß jeder Hauptwarze im Ambulacrum eine Affel entspricht, die auf der Porenseite so viel Tafelchen zeigt, als Porenpaare vorhanden sind. Alle diese Tafelchen lassen ihre Grenze aber nur bis zur Warze verfolgen, auf der entgegengesetzten Hälfte sind sie auf's innigste ver-

schmolzen. Stacheln dünn. Neuerlich werden sie in zahllose Untergeschlechter zersplittert. Die lebenden Diabemen kommen in tropischen Meeren vor, und tragen lange hohle geschuppte Stacheln; die fossilen dagegen haben kürzere compacte zart längsgestreifte, werden daher von Desor Pseudodiadema genannt. *Pseud. subangulare* tab. 64 fig. 13 Goldf. Tab. 40 Fig. 8 von Mattheim, versipora Wright, weil die Porenpaare in ihrem ganzen Verlaufe abwechseln, also ausgezeichnete bigemini sind. Im Ganzen 20 Warzenreihen, die Warzen der Ambulacren stehen etwas hervor, wodurch ein kaum merkliches Pentagon entsteht. Das kleine Pseud. areolatum aus dem untern Weißen Jura von Birmensdorf ist schon sein höchstähnlicher Vorläufer. Bei großen Individuen stellen sich auf den Interambulacren außerhalb der Hauptreihen noch zwei kleinere Nebenreihen ein. Warzen schwach gestrahlt und durchbohrt, was freilich bei der Verkieselung leicht bis zum Verschwinden undeutlich wird. Um so deutlicher sieht man es bei dem höchstähnlichen Diad. Rhodani Ag. aus Gault der Perte du Rhône, oder der Chloritischen Kreide der Vaches noires. Eine seltene Abänderung hat sogar 4 Hauptreihen und 2 Nebenreihen auf einem Interambulacrum, während auf dem Ambulacrum nur zwei Reihen bleiben, man könnte sie *Diad. tetrastichum* Tab. 62 Fig. 30 Jura pag. 737 nennen. Erinnert bereits an planissimum von Solothurn. *Diad. aequale* Tab. 62 Fig. 29 Ag. (Echin. suiss. Tab. 16 Fig. 36) aus Braunem Jura  $\delta$  von Spaichingen hat nicht die Spur einer Nebenreihe, die Warzen deutlich durchbohrt und gestrahlt, und jede größere Warze von einem Kreise kleiner Tuberkeln zierlich umkränzt. Fühlerporen bigeminal. In den Ornamenten von Belfort findet sich ein kleiner schwarzer und vortrefflich erhaltener (Fig. 28), Agassiz nennt ihn daher superbum. Endlich liegen wieder andere im Weißen Jura  $\gamma$  an der Loche (D. Lochensis), am Manden  $\alpha$ . (Fig. 25), und zwar in allen Altersstufen; die jungen haben nur sehr feine Warzen, und man muß sich in Acht nehmen, daß man sie nicht mit der Brut von Coronaten Eidariten verwechselt (Fig. 26), deren Knoten jedoch gleich in der ersten Jugend schon ausgebildeter, und deren Ambulacren schmaler sind. Bei allen diesen Sachen wird es außerordentlich schwierig zu entscheiden, ob man die in andern Lagern für besondere Species halten solle oder nicht. Die Stacheln mögen denen von Echinus ähnlich, also fein gestreift und nicht sonderlich lang sein. *Diad. Meriani* Tab. 62 Fig. 34 Ag. aus dem Br. Jura  $\delta$  von Hauenstein in der Schweiz. Die Größe des Afterloches ohne Eiertafeln spricht für das Geschlecht, allein die Warzen der Fühlerporen sind außerordentlich fein, daher hat sie Agassiz später wieder Hemicidaris genannt, zumal da die Porenpaare deutlich einreihig sind. Für beide Geschlechter sprechen Gründe. Diadema soll sogar in Frankreich in den Lias hinabreichen. Wenden wir uns wieder nach oben, so zeichnet sich im Portlandballe von Solothurn *Diadema planissimum* Ag. (*Tetragramma*) sehr aus, es hat vier gleiche Warzenreihen in den Zwischenfühlergängen, ist übrigens sonst ganz vom Typus der Subangularen. *Diad. pseudodiadema* Ag. (Ech. suiss. Tab. 17 Fig. 49–53) aus dem obern Weißen Jura der Schweiz erreicht über 2" Durchmesser, mit glatten, reichlich zolllangen, aber nicht dicken Stacheln. Porenpaare deutlich einreihig. Der Habitus der Eiertafeln ist ganz wie bei Echinus, allein wir haben noch 20 Hauptreihen von durchbohrten und gestrahlten Warzen, auch alterniren die Fühlerporen erst unbedeutend. Auf den Interambulacren stellen sich übrigens mehrere Reihen von Nebenwarzen ein.

In den Kalkplatten von Rehlheim kommen verdrückte Exemplare mit allen Stacheln darauf vor, welche Stacheln auffallend an die Abbildungen von Agassiz erinnern. *Diad. variolare* M. Brongn. (Env. Par. Tab. 5 Fig. 9) findet sich in großer Schönheit im Gault der Perte du Rhône und der Provence mit durchbohrten und gestrahlten Warzen. Die Interambulacren haben vier Hauptwarzenreihen, wozu bei großen Individuen ( $\frac{5}{4}$ " Durchmesser) noch zwei Nebenreihen kommen. Es liegen übrigens auch sehr schöne zweireihige Species dort, aber auch mit durchbohrten Wäzchen. Dagegen hat *Diad. variolatum* Schloth., *ornatissimum* Ag., aus der weißen Kreide und dem Pläner zwar auch nur zwei Warzenreihen, aber undurchbohrte. Goldfuß hat ihn als *variolaris* abgebildet. Dieses Nichtpunktirtsein der Warzen bestimmte Agassiz zur Erreirung seines neuen Geschlechts *Cyphosoma*, auffallender Weise findet man das Kennzeichen häufiger in der Kreide als im Jura. So würde auch die schöne über  $1\frac{1}{2}$ " große *D. speciosa* Hag. aus der weißen Kreide von Rügen, wegen ihrer undurchbohrten und schwach gestrahlten Warzen *Cyphosoma* sein, obgleich die Poren gern auf der Oberseite wenig wechseln, sondern nur sehr schief hinter einander stehen. Vom *Diad. cribrum* Tab. 62 Fig. 31 aus der Kreideformation von Nizza, was sich schon durch bedeutendere Größe auszeichnet, habe ich die Fühlerporen deutlich zeichnen lassen. Sogar lebend kommt der Typus noch vor, *Diad. europaeum* Ag. im Mittelmeer, hat außer den 2 Hauptwarzenreihen keine Nebenreihen. Bei *Diad. Savignyi* aus dem rothen Meere begleiten schon Nebenreihen die beiden Hauptreihen, die feinen Stacheln werden einen Fuß lang, und die große Zeichnung in der Descr. Egypt. Zool. Tab. 6 erregt durch die eigenthümliche Pracht der Stacheln Verwunderung. Bei der großen Formmannigfaltigkeit kann es nicht auffallen, daß die sichere Stellung oft schwierig wird. So habe ich Jura tab. 90 fig. 10 einen *Leptocidaris triceps* tab. 64 fig. 14 aus dem mittlern Weißen Jura von Nusplingen abgebildet. Dünnschalig wie Diademen bleiben mitten auf den Ambulacralplatten nur drei etwas größere Warzen, was der Name andeutet. Das ist sehr ungewöhnlich. Uebrigens alterniren die Porenpaare auf den Seiten stärker als man es bei Subangularen sieht. Dabei ist die Schale ebenso niedergedrückt, und das entscheidet für die Stellung. Wäzchen durchbohrt und unbedeutlich gestrahlt. Auch die kleine *Hemidiadema* Ag. aus dem Grünsand der Ardennen soll nur eine Warzenreihe auf den Ambulacralfeldern haben, während bei der lebenden *Astropyga* die Warzen fehlen, die Interambulacra aber wenigstens vier Reihen gestrahlter und durchbohrter Warzen führen.

3. *Echinus* Eml. Die Zahl der Hauptwarzenreihen vermehrt sich sehr, wodurch die Ambulacralfelder erweitert werden. Warzen der lebenden meist nicht durchbohrt noch gestrahlt, wohl aber häufig bei fossilen. Eier- und Augentäfelchen schließen nur ein beschränktes Loch, auch auf den Augentäfelchen nimmt man öfter eine kleine Durchbohrung wahr. Eine Eiertafel zeichnet sich durch Porosität und Größe aus (Madreporenplatte), was man bei den genannten häufig vermiste. Die Fühlerporenpaare alterniren stark oder stehen sogar zu 3—4 Paaren in schiefen Reihen, (quadri- bis multigemini) selbst theilweis scheinbar regellos durcheinander. Bei diesen kann man dann innen die Paarigkeit entweder noch erkennen, oder nicht. In letzterm Falle gruppiren sich sämtliche Löcher innen zu zwei Reihen, wovon die Poren der einen Reihe dem einen, die der andern Reihe dem andern Loche der äußern Poren-

paare angehören. Da nun auf jedem Porenpaare außen ein Fühlerschlauch steht, so ist dadurch die Circulation des Wassers erleichtert. Folge davon ist, daß die Poren die Asselu theilweis sehr schief durchbrechen (Tab. 62 Fig. 43). Bei den Echiniten ist der Porenapparat am complicirtesten. Man hat sie darnach auch wohl eingetheilt, je nachdem sie Einzel-, Doppel- oder Tripelreihen von Porenpaaren zeigen. Allein sowie die Poren gern aus der geraden Reihe fallen ist die Sache mißlich. Gewöhnlich wechseln erst zwei Paare mit einem ab, und tritt dieses eine in die Mitte, so heißt es dreireihig, tritt es dagegen zu einem der beiden Reihen herüber, so heißt es zweireihig, wie z. B. bei der zierlich eiförmigen *Mespilla* des stillen Meeres. Endlich liegen sie ziemlich wirr durch einander, doch selbst bei diesen läßt sich öfter innen noch eine Einzelreihigkeit von Paaren verfolgen, indem alle äußern Löcher auf die eine, alle innern auf die andere Seite der Porenzone fallen. Die Laterne (Tab. 62 Fig. 42) ist sehr kräftig, ihre Zähne haben innen einen starken Längskiel, und die Bogenstücke schließen sich über dem Ausschnitte der Pyramiden zu. Sie treten schon in der Juraformation auf. *Echinus lineatus* Tab. 62 Fig. 39 bis 41 Goldfuß 40. 11 von Natthelm und aus dem Terrain à Chailles. Nach Agassiz soll es *perlatus* Desm. sein. Seine zahlreichen Varietäten sind dem im nordischen Meere so häufigen *esculentus* bereits auffallend ähnlich, namentlich sind auch die Warzen un durchbohrt und ungestrahlt. Am Zahne habe ich mehrmals den innern starken Kiel wahrgenommen. Die mit der Madreporenplatte verwachsene Eiertafel zeichnet sich stets durch bedeutendere Größe aus. Die Ohren, an welche sich die Laterne befestigt, bilden wie bei lebenden über dem Munde der Fühlergänge einen hohen geschlossenen Bogen. Die Warzen variiren sehr, bei einem Theile kann man noch gut 20 Längsreihen zählen, bei andern namentlich großen vermehrt sich diese Zahl auf das Doppelte. Die gleiche Unsicherheit findet auch in der Stellung der Fühlerporen Statt: bei einigen alterniren die Poren sehr bestimmt, nur um den Mund stellt sich noch eine dritte Reihe ein; bei andern findet sich zwischen je zwei alternirenden Paaren noch ein drittes, man kann sie daher als drei schief übereinanderstehende Porenreihen ansehen. Es sind bei Natthelm Exemplare von 6" Durchmesser vorgekommen, die meisten bleiben aber weit unter der Hälfte dieses Maßes. Das lebende Geschlecht gehört zu den verbreitetsten und häufigsten in unsern Meeren, und die Ähnlichkeit des fossilen ist so groß, daß man ihn als den ächten Vorläufer ansehen darf. Zuweilen gibt es auch fossile längliche, ähnlich dem *Echinometra*. Allein bei den lebenden kommen in jeder Porenzone vier Porenpaare im Bogen neben einander vor, welche sich innen sehr bestimmt in zwei Reihen gruppiren. Das scheint bei fossilen nicht der Fall. An Desor's *Stomechinus* stehen die 20 Hauptwarzenreihen gegen die kleinern Nebenwarzen mehr hervor. *Ech. asper* tab. 64 fig. 15 Ag. (Ech. suiss. Tab. 15 Fig. 8) *Podina* Ag. im mittlern Weißen Jura des Birsthales häufig. Stark niedergedrückt, Neigung zur Fünfseitigkeit. Warzen sehr klein, aber durchbohrt und un deutlich gestrahlt; Mundloch ebenfalls klein, kaum  $\frac{1}{4}$  vom Scheibendurchmesser jedoch tief zehnfach gesclüßt. Poren stehen in dreifachen Reihen, so daß ein Porenpaar regelmäßig mit zweien abwechselt vom Scheitel bis zum Munde. *Hemipedina* nennt Wright die kleinen liasischen mit einreihigen Porenpaaren, durchbohrten und „ungestrahlt“ Warzen. Doch ist das gestrahlte oder ungestrahlte der Gelenkflächen ein sehr unsicheres Merkmal, man sollte das nur äußerst vor-



sichtig benützen. Auch fallen am großen Afterloch die Genitalplatten so leicht weg, als bei Eibariten. Umgekehrt würde Pseudodiadema hemisphaericum Wright Pal. Soc. 1855 pag. 127, obiges Diadema pseudodiadema pag. 688, besser hier stehen, denn das tief geschlitzte Mundloch ist sehr groß, und das Afterloch dagegen klein und nie ohne Genitalplatten. Man muß hier dem allgemeinen Eindrucke folgen. *Ech. hieroglyphicus* Tab. 62 Fig. 35 Goldf. 40. 17, *Glypticus* Ag. Im Weißen Jura von Bruntrut, Belfort zc. Die Ambulacren mit einreihigen Porenpaaren haben zwei Reihen rundlicher undurchbohrter Warzen, die Interambulacren dagegen solche bloß auf der Unterseite, nach oben nehmen dieselben ein ungewöhnliches Aussehen an: sie stehen zwar stark hervor, allein sind länglich, gekrümmt, schnirfelsförmig gebogen, haben aber jedenfalls auch Stacheln zur Stütze gebiegt, die man nicht kennt. Auch die Eier- und Augentäfelchen zeigen Sculpturen, die Madre-porenplatte kann man selbst von der Innenseite nicht erkennen. *Ech. sulcatus* Goldfuß 40. 48 von Nattheim und Muggendorf hat auf der Oberseite feinkörnigere Sculpturen, die sich zugleich auf die Ambulacren erstrecken. Ist übrigens schon kein rechter *Glypticus* mehr. *Echin. nodulosus* Tab. 62 Fig. 38 Goldf. 40. 17, Jura pag. 649. Weißer Jura  $\gamma$ , Vochen zc. Ueber und über mit kleinen Warzen bedeckt, welche in Längs- und Querreihen stehen. Ambulacren schmal, Fühlerporen weichen nicht wesentlich von einer geraden Reihe ab, nur gegen den Mund hin vermehren sie sich zu drei schiefen Reihen. Die breiten Interambulacren in der Mitte eine Furche, welche jedoch nicht zur Unterseite hinabreicht. Mund übermäßig groß, und die Schlippaare stehen der Furche der Interambulacren gegenüber außerordentlich nahe aneinander. Um den After erheben sich die Ränder der Eiertäfelchen in einem markirten Ringe. Dieser kleine Echinit, von Wright wegen ihrer einfachen Porenreihe zur *Magnosia Michelin* gestellt, ist für den mittlern Weißen Jura außerordentlich leitend, ob er gleich nicht viel über 3—4" groß wird. Agassiz bildet ihn vom Sägenberge als *Eucosmus decoratus* ab, deutet dann aber doch den Goldfußischen *nodulosus* als ein besonderes Geschlecht *Polycyphus*, was sich durch die größere Menge von Fühlerporen (triple oblique pairs) unterscheiden soll. Dieser *Polycyphus nodulosus* Tab. 62 Fig. 36 des Agassiz scheint mehr mit unserm Nattheimer *granulosus* Jura pag. 738 aus Weißem Jura  $\epsilon$  zu stimmen, er wird größer, hat acht bis zehn Warzenreihen auf den Interambulacren, die Warzen auf den Seiten der Interambulacren bilden ausgezeichnete gerade Querreihen, und werden erst nach dem Unterrande hin schief, sonst stimmen aber alle wesentlichen Merkmale mit dem wahren *nodulosus* auffallend. *Echinus punctatus* Jura pag. 738 hat noch feinere Punkte, aber dieselben Meridianfurchen auf den Interambulacren. Es ist bei diesen kleinen verkieselten Dingen nicht gut möglich, das richtige Untergeschlecht immer zu treffen. Früher wurden sie zu Gray's lebender *Arbacia* (*Echinus pustulosus*) gestellt, die ebenfalls einreihige Porenpaare hat. Aus der Chloritischen Kreide von Chardstock verdanke ich schon seit Jahren Herrn Wüst eine *Arbacia* tab. 64 fig. 16 mit schwach angedeuteten Meridianfurchen, aber sehr deutlichen Porenpaaren, die kaum am Rande des großen Mundlochs ein wenig zu alterniren beginnen. Trotz der Kleinheit läßt die treffliche Erhaltung die schärfste Beobachtung zu. Ganz eigenthümlich naht sieht *Coelopleurus equis* tab. 64 fig. 17 Ag. aus dem Nummulithenfall von Biarritz an den Pyrenäen aus. In der obern Hälfte

sind die Affeln der Interambulacralfelder vollständig glatt, die Porenpaare alterniren kaum, und zwischen den beiden Porenzonen gehen zwei markirte Reihen undurchbohrter Warzen bis zum Scheitel, was an *Acropeltis* erinnert. Einen kleinen *Coel. Wetherelli* bildet Forbes (Pal. Soc. 1852) aus dem Londonthon von Sheppey ab. *Echinopsis* nennt Agassiz ein Geschlecht aus der Kreide, welches dem typischen Geschlechte *Echinus* außerordentlich ähnelt, aber durchbohrte jedoch ungestrahlte Warzen hat. Schon im Weißen Jura kommt ein *Ech. Nattheimensis* Tab. 62 Fig. 37 vor mit 20 Reihen durchbohrter Warzen, deren Löcher man trotz der Kleinheit sehr deutlich erkennt. *Coel. calva* Jura pag. 739 hat auf seiner Oberseite viel Aehnlichkeit mit *Coelopleurus*. Die übrigen gehören der Kreide- und Tertiärzeit an. Eine höchst sonderbare Form bildet der auf den Seychellen lebende *Ech. atratus* Lmt. *Encycl.* Tab. 140 Fig. 1—4 (*Podophora* Ag.), dessen Stacheln auf der Oberseite ein unregelmäßiges Mosaik bilden, während sie auf der Unterseite keulenförmig herabhängen.

*Porischoechinidas* nannte McCoy die regulären Echiniden der ältern Gebirge, die zwischen den fünfseitigen Affeln der Interambulacralfelder noch sechsseitige also mehr als 20 Meridianreihen zeigen, was Bronn mit *Tesselati* bezeichnete. Ob es bei allen, namentlich bei den dickstacheligen pag. 682 *Archäocidariden* der Fall war, ist noch nicht ausgemacht; bei den kleinwarzigen *Palechiniden* und den warzenlosen *Meloniten* war es so. Schon die scharfe Sechseckigkeit der Affeln beweist, daß stellenweis an den Schalen sich überzählige Zwischenreihen einstellen mußten. Die extremste und merkwürdigste Form bildet *Melonites multipora* tab. 64 fig. 18 Dw. Silliman *Amer. Journ.* 1846. II. 225, welchen H. Prof. F. Römer so vortrefflich beschrieb. Die Schalen liegen zwar verdrückt aber doch ganz in einem weißlichen Verglaste, der bei niedrigem Wasserstande am Mississippi um St. Louis zu Tage tritt. Im Centrum der Basis ein runder mittelmäßig großer Mund, und am Gipfel ein kleiner von 10 Genital- und Inter genitalplatten umgebener After, jene mit drei und diese mit zwei Poren, wodurch sie wesentlich von jüngern abweichen würden. Die zehn Porenzonen sind tief eingedrückt, wodurch die Kugelgestalten von 3"—5" Durchmesser ein Melonenartiges Ansehen gewinnen. Jede Zone zählt in besondern Tafelchen vier bis fünf Reihen Porenpaare, aber da die concave Mitte des Ambulacrums von größern Platten eingenommen wird, so fällt der Unterschied von *Echinus* minder auf als in den breiten Interambulacralregionen, wo an der breitesten Stelle sieben Plattenreihen neben einander stehen, von denen die mittlern fünf sechsseitigen den Uberschuß (Zwischenreihe) bilden, während Randreihen fünfseitig wie bei lebenden bleiben. Unerwartet ist die Vermehrung zum Gipfel hin, wo plötzlich eine Tafel siebenseitig wird und zur Einsetzung einer achten Reihe dient, obgleich das Interambulacralfeld schmaler wird. Das erinnert schon an die Tafelung der *Erinoideenkelche*. Auch sind die Tafeln an gewissen Stellen dicker als breit, und werden von H. Römer passend mit *Gewölbfsteinen* verglichen. Sie konnten daher einen starken Druck aushalten, sind aber dennoch verquetscht. Man übersehe die kleinen *Stylolithen* nicht, welche durch Löcher von außen hineingezwängt wurden.

*Palechinus* McCoy aus dem irischen Kohlengebirge haben einen ähnlichen Habitus, aber in den Interambulacren nur drei Zwischenreihen mit sechsseitigen Tafeln, die Ambulacren sind dagegen schon zweireihig. Die ganze

Oberfläche rauhkörnig, worauf ein Fell kleiner Stacheln stand. Beim Perischodonus M'Con tragen die äußern Reihen der Interambulacren schon größere Warzen, so daß trotz der Mehrheit der Affeln doch nur 10 Meridianreihen von Stacheln da waren. *Lepidocentrus eifelianus* tab. 70 fig. 5 Müller Abhandl. Berl. Akad. 1856. 258 aus der Eifel hat warzentragende Tafeln, welche sich schuppenförmig decken, wie schon auf der Außenseite oben und vorn, und auf der Innenseite hinten und unten eine schmale schiefe Fläche zeigt. Hinten und unten sind sie gerundet. Auch gibt es linke und rechte. Alles das würde trefflich mit Fischschuppen stimmen. Allein zerbricht man sie, so bestehen sie innerlich aus dem deutlichsten Kalkspath. Anfangs vermuthete man darin etwas ganz Absonderliches, bis in der Grauwacke von Wipperfurth ein vollständiges Stück mit 5 Reihen im Interambulacrum gefunden wurde (*Palechinus rhenanus* Beyrich Abh. Berl. Akad. 1856 tab. 4 fig. 5), welches an der Mündung deutlich einen Zahnapparat hervorstreckt, so daß an der typischen Verwandtschaft nicht gezweifelt werden kann.

Wie die Sachen mit *Archaeocidaris* pag. 682 zusammenhängen, läßt sich zwar nicht bestimmt ermitteln, da man es meist nur mit Bruchstücken von Affeln und Stacheln zu thun hat, die freilich lebhaft an ächte *Cidariten* erinnern. Doch macht die Sechseckigkeit gewisser Affeln etwas stutzig, man würde dieselben gern einer Mittelreihe der *Ambulacralfelder* zuweisen. Stücke wie *Cidaris Verneuillianus* King Palaeont. Soc. 1850 tab. 6 fig. 22 aus dem Buxtondolomit von Humbleton beweisen, daß zweireihige wenigstens noch darunter waren.

## 2. Regulärsymmetrische Echiniden.

Wo bei vorigen im obern Centrum das Asteroloch war, schließt hier die poröse Madreporenplatte, um welche sich die durchbohrten Eier- und Augentafeln lagern. Außerhalb dieser Platten bricht der Asteroloch zwischen den beiden Reihen eines der 5 Interambulacrenfelder an irgend einem Punkte hervor, während der Mund das untere Centrum einzunehmen strebt. Die in 20 Reihen vom Scheitel zum Munde strahlenden Affeln können daher auf der Unterseite ihren regulären Weg beibehalten. Sie haben nur kleine Warzen und Stacheln. Die Fühlerporenpaare stehen immer in einfachen Reihen übereinander, oft treten aber die beiden Löcher eines Paares weit auseinander, doch sind dieselben dann durch eine äußere Furche mit einander verbunden, was den Porenreihen ein Blumenblattartiges Ansehen gewährt. Einige zeigen noch Kauapparat, der hauptsächlich aus den 10 Pyramidenknochen besteht, die paarweis innig miteinander verwachsen, und zwischen welchen Paaren die 5 meißelförmigen Zähne ihren Platz haben. *Clypeaster* hat ihn nach J. Müller (Abh. Berl. Akad. 1853. 194) sogar noch vollständig. Ob gewisse fossile Formen solchen Apparat hatten, das läßt sich nur aus den Fortsätzen (Ohren) beurtheilen, welche auf der Innenseite um das Mundloch sich erheben, und auf Steinkernen Eindrücke hinterlassen. Da die Excentricität des Asters im Vorn und Hinten bestimmt, so nennt man die Asterolochseite hinten, hier zeigt sich öfter die 5te Eiertafel nicht mehr durchbohrt, weil wegen des Darmverlaufes der 5te Eierstock unter dem unpaarigen Interambulacrum verklümmerte. Vorn dem Asteroloch gegenüber zieht sich das unpaarige *Ambulacrum* hinab.

1. *Galerites* Emf. Die Fühlerporen strahlen so regelmäßig ununter-

brochen vom Scheitel zum (genau) centralen Munde, daß die Schalen von oben fast einem Regularen gleichen. Porenpaare sehr gedrängt. So klein die Warzen sind, so sind sie doch deutlich durchbohrt und selbst gestrahlt. Der After liegt im oder unterm Rande. Ausgestorben. *G. vulgaris* Lmf., Echinocoonus Breyn. Mund rund, Kerne von Feuerstein finden sich unzählig an der Dfssee, wo er eine wichtige Leitform der weißen Kreide bildet. Die Porenreihen kann man auf den Kernen noch deutlich erkennen. Das unpaarige Interambulacrum schwach gekielt, die ganze Oberseite der Schale mit dichtgedrängten Wäzchen besetzt, die rauh wie eine Feile wirken. *G. albogalerus* Lmf. sein stetiger Begleiter ist feiner gebaut, oben nicht so spitz und fast glatt. Das Fehlen des Loches auf der 5ten Eiertafel über dem After kann man bestimmt beobachten. *G. abbreviatus* Goldf. ist ihm sehr ähnlich, nur niedergedrückter und mehr 5seitig. Die Schale hat auf der Oberseite viele größere Wäzchen zwischen den feinen zerstreut. Findet sich besonders in der englischen weißen Kreide. *G. Rhotomagensis* Orb. von Rouen und Chardstock ist ein wenig eckiger. Einen sonderlich festen Kauapparat scheint diese Gruppe der Vulgaren nicht gehabt zu haben, doch bildet Orbigny Terr. Crét. tab. 996 Spuren von Riefen ab. Die Affeln der Ambulacren lassen sich zwar schwer mit Sicherheit erkennen, allein sie zeigen einen keilförmigen Umriß, indem ihr Außen- und Innenrand abwechselnd breiter und schmaler wird, was auch auf Steinkernen öfter gut hervortritt. Bei dem feinen albogalerus tab. 64 fig. 19 ist je das dritte Täfelchen eingeschaltet. Doch lege man darauf nur bedingtes Gewicht, denn beim *Galerites cylindricus* Tab. 63 Fig. 20 Lmf., Discoidea Ag., Ech. pileatus Luid. Nro. 657 (canaliculatus Goldf., Hawkinsii Mant.) finden sich bei den einen solche Schaltstücke, bei andern nicht. Es ist dieß eine der schönsten Formen der chloritischen Kreide, welche die Vulgaren mit den Depressen verbindet, schön halbkugelig, fogar cylindrisch, der After eiförmig und weit innerhalb des Unterrandes, aber der Mund auch klein und kaum 10fach geschlitzt. Merkwürdiger Weise besteht die centrale Madreporenplatte fig. 20. c aus 5 deutlich verwachsenen Stücken, von denen 4 durchbohrt sind, dem 5ten über dem After fehlt aber das Loch entschieden. Dieß ist für die Discoiden der Kreide ein entscheidendes Merkmal. Dazu kommen dann noch zehn flache Furchen auf der Unterseite, welche innere Kammerungen (cloisons) andeuten. Bei der kleinern Discoidea Lüneburgensis tab. 64 fig. 20 und 21 aus

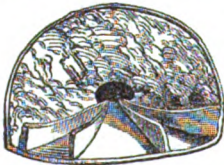


Fig. 142.

der Weißen Kreide von Lüneburg kann ich die Kammerung von innen leicht blos legen, zehn Leisten, vom Munde nach Außen strahlend, am Außenrande ziemlich hoch. Die Ambulacraltäfelchen oben fig. 20. a sind alle einander gleich, unten fig. 20. b auf der Mundscheibe folgen dagegen meist zwei kleine einer großen. Discoidea subuculus tab. 62 fig. 47 Linn. aus dem Gault und der chloritischen Kreide ist zwar viel kleiner, zeigt aber auf seinen so gewöhnlichen Steinkernen die zehn tiefen Furchen am Rande sehr deutlich. Feine Wäzchen stehen zwischen größern regellos und sehr gedrängt. Globator Ag. aus der Kreide ist ein wenig länglich, und hat den After unten am Rande. Caratomus Ag. springt hinten am After etwas vor. *Galerites depressus* Tab. 62 Fig. 45 u. 46 Lmf., *Holactypus* Desor, im Jura. Gleicht einer niedergedrückten Halb-

Kugel, Mund groß mit 10 Einschnitten, wie beim Echinus. Der große eiförmige Aſter berührt mit ſeinem hintern breitem Ende den Rand. Die Madreporenplatte im Centrum umgeben zwar vier Eierlöcher, aber man ſieht doch ganz beſtimmt, daß ſie nicht dem Centrum, ſondern der vordern rechten Seite, wie immer, angehört. Gute Steinkerne zeigen hinter jedem der zehn Mundſchlitz noch eine tiefe Grube, welche 10 Spitzen anzeigen, woran ſich ein Kauapparat heftete, den Wright (Pal. Soc. 1855 tab. 18 fig. 1. g) undeutlich abbildet. Die Poren ſtehen ſehr gedrängt, wie die ſehr kurzen zugehörigen Aſſeln, ihre Warzen geſtrahlt und durchbohrt, liegen eher zerſtreut als in Längsreihen, dazwiſchen finden ſich aber keine Rauigkeiten, die in zierlichen Querreihen den größten Dimensionen der Aſſeln folgen. Normalformen bilden die Schweizer-Exemplare aus dem Great-Dolith und Braunen Jura  $\delta$  und  $\epsilon$ , wo ſie zu den gewöhnlichſten Petrefakten gehören. In Schwaben und Franken ſind ſie gar ſehr vereinzelt, am ſchönſten kenne ich ſie aus den Eisenoolithen des Amm. macrocephalus, durchſchnittlich von einem Zoll Durchmeſſer. Im franzöſiſchen Jura kommen viel größere Species vor, aber meiſt mit den Querreihen feiner Wäzchen. In unſerm Weißen Jura trifft man ſie auch nicht ſelten und zwar in den verſchiedenſten Höhen, ohne Zweifel hat Goldfuß (Petr. Germ. 41. 3) ſolche im Auge gehabt. Sie kommen beſonders schön verkieſelt zu Amberg in Begleitung von Disaster carinatus vor, die Kerne zeigen auf den beiden Aſſelreihen der Interambulacren eine Furchenlinie, ſie liegen auch bei Ebnath auf dem Härdfeld und gleichen auffallend der Discoidea macropyga Ag. aus dem Neocomien. Holecypus hemisphaericus Ag. aus dem Unteroolith von Cheltenham bleibt zwar äußerlich ſehr ähnlich, aber der eiförmige Aſter tritt ſo weit in den Rand, daß man von oben ſein ſchmaleres Ende ſo eben noch ſieht. Die Madreporenplatte iſt kleiner und rückt aus dem Centrum. Auch H. apertus Jura pag. 512 aus dem Macrocephalusoolith von Gutmadingen ſchließt ſich daran eng an, nur bleiben die Schalen kleiner und der große Aſter tritt ſo weit hinauf, daß er von oben geſehen wie ein tiefer Ausſchnitt erſcheint. *Galerites umbrella* Tab. 62 Fig. 48 Lmf., *Pygaster* Ag. aus dem obern und mittlern Jura, ſchließt ſich durch ſeinen großen centralen zehn Mal geſchlitzten Mund eng an depressus an, auch ſind die Hauptwarzen geſtrahlt und durchbohrt, um welche die feinen Zwiſchenwäzchen Kreiſe bilden. Allein der große eiförmige Aſter liegt oben dem Scheitel ganz genähert. Die franzöſiſchen erreichen gegen 4" Durchmeſſer und liegen im Honne-Dep. verkieſelt im mittlern Weißen Jura, ebenſo bei Trouville (Calvados) von H. Sämann (Bull. soc. géol. France 1861 Bb. 19 pag. 168) als Gresslyi beſtimmt; ähnlich kommen ſie im Terrain à Chailles der Schweiz vor. Goldfuß (Petr. Germ. Tab. 41 Fig. 5) bildet ein Stück als *Galer. speciosus* mit  $4\frac{1}{4}$ " Durchmeſſer von Rattheim ab, deſſen kreisförmig geſtellte Nebenwäzchen keinen Depreſſen, ſondern einen Umbrellen andeuten. Beſonders prächtig erhalten finden ſie ſich im Inferiooolith von England (*Clypeus semisulcatus* Phill.), die Wright vortrefflich abbildet. Trotzdem fallen die Eiertäfelchen gar leicht ab, ſo daß der Aſter tab. 64 fig. 22 ſich bis über den Scheitel zu erſtrecken ſcheint. Hätten ſie nicht die einfachen ununterbrochenen Reihen von Porenpaaren, ſo ſtänden ſie natürlicher beim

2. *Nucleolites* Lmf. Nur ein einziger kleiner bei Neuhoolland lebender, *N. recens* Edw., bekannt. Dagegen viele foſſile, beſonders im Jura. Meiſt

länger als breit. Der Mund tritt zwar etwas aus dem Centrum nach vorn, allein die Fühlerporen strahlen ununterbrochen vom Scheitel zum Munde, die Poren stehen aber oben weit von einander und die äußern Reihen sind häufig geschlitzt, die Schlitze reichen jedoch nicht ganz zu den innern heran. Es entstehen dadurch blattförmige Ambulacren. Da wo die Poren an den Mund stoßen, treten sie einander ganz nahe, verdoppeln sich, und der Mund hat daselbst (oft aber ganz innerlich) einen Schlitze, wodurch er fünfseitig wird, zumal wenn die Interambulacralenden etwas anschwellen, wie das bei großen der Fall zu sein pflegt. Der After liegt mehr oder weniger nahe hinter dem Scheitel in einer Furche, was den Umriß des Afterlochs schwer erkennen läßt. Würzchen stehen sehr gedrängt und erheben sich wie bei *Clypeaster* in Kreisen. Vier Eierlöcher um die Madreporenplatte sehr deutlich. *Nucleolites patella* Tab. 62 Fig. 49 Unt. Encycl. 143. 1, *Clypeus sinuatus* Leske, Cl. Plotii Klein. Besonders schön im Greatoolith des Rheinthales, Bahr, Elsaß, Schweiz, England und Frankreich. Bildet eine flache Scheibe zuweilen von reichlich 3" Durchmesser, die Fünfseitigkeit des subcentralen Mundes wird durch schwache Anschwellungen der Interambulacralkanten erhöht, in der Mitte der Scheitelseite erscheinen die Fühlergänge durch die langen Schlitze der äußern Porenreihen blumenblattartig, auf dem Rande nehmen dagegen die Poren wieder einen sehr schmalen Raum ein, vermehren sich jedoch in der Mundgegend zu je drei schiefen Reihen. Der eisförmige After liegt in einer tiefen Furche unmittelbar hinter der verkümmerten unpaarigen Eiertafel. Die Madreporenplatte im Scheitel zeichnet sich nämlich durch ihre bedeutende Größe aus, nimmt zwar das Centrum ein, gehört aber dennoch deutlich der rechten vordern Seite, woran sich denn die drei übrigen kleinen durchbohrten Eiertäfelchen mit großen Eierlöchern anschließen. Die drei vordern Augentäfelchen bleiben sehr klein, nur die beiden hintern dehnen sich stark in die Länge aus, ihre Mediannacht kann man über dem Afterloch oft verfolgen, diese Nacht geht aber nicht ganz an den Afterrand, sondern die Afterlochgrenze in der Medianebene bildet die kleine dreieckige undurchbohrte fünfte Eiertafel. *Nucl. clunicularis* Tab. 62 Fig. 50 Unt. Im Greatoolith Begleiter des vorigen. Auch hier liegt der After unmittelbar hinter dem unpaarigen Eiertäfelchen, die Furche reicht daher bis zum Gipfel, die hintern Poren kurz geschlitzt. Wird nicht viel über einen Zoll lang. Der Form nach ist er verschiedenen Modificationen unterworfen, allein sein Hauptkennzeichen bleibt. Er scheint nur den untern Lagern anzugehören. In unserm Braunen Jura  $\delta$  wird er selten gefunden, dagegen im Großoolith von Bahr, Elsaß, Renville, Poiz, Ferrette, Egg bei Narau &c. Die Lage des After gegen den Scheitel variiert, wenn derselbe hoch hinauf geht, hat ihn Wright *Nucl. Griesbachii* genannt. Den in dieser Beziehung merkwürdigsten entdeckte jedoch Hr. Dr. Fraas im Braunen Jura  $\beta$  bei Walingen. Man kann ihn *Nucl. decollatus* Tab. 63 Fig. 6 heißen, er ist dem *patella* nicht unähnlich, allein die äußern Poren nicht geschlitzt, die Porenreihen selbst bringen bis zum obern Furchenrande vor, die beiden hintern biegen sich noch in die Furche hinein. Bei der vortrefflichen Erhaltung der Gipfelgegend kann ich nicht gut Verbrehung annehmen, demnach müßte die Madreporenplatte senkrecht am obern Furchenende hinabgehen. Wright (Pal. Soc. 1856. 293) stellt ihn mit dem englischen *Hyboclypus agariciformis* zusammen, was mir nicht ganz richtig scheint. Namentlich ist auch der runde Mund unseres



schwäbischen viel größer. Dagegen lagert im Greateolith am Hummel ohnweit Waldenburg in der Schweiz ein ächter *Hyboclypeus excisus* Tab. 63 Fig. 3, dessen After unter dem Scheitel eine senkrechte Stelle hat, daher erhebt sich die Schale vor dem After in hohem Riele, und ist vorn ein wenig ausgeschnitten. Auch hier dringen die beiden hintern Porenfelder mit ihren Spitzen in die Afterfurche ein. Doch finde ich im Scheitel keine Madreporenplatte, sondern ein Mosaik kleiner Täfelchen, so daß diese Form den Anknüpfungspunkt zum Disaster bildet, worauf auch der vordere wenn auch schwache Ausschnitt hindeutet. *Hyb. ovalis* Wright 22. 1 aus den Parkinsonschichten von Gloucester scheint sich eng anzulehnen. Am *H. gibberulus* Ag. von Mamers ist der Kiel auf der Vorderseite noch etwas erhabener. *Nucl. scutatus* tab. 64 fig. 23 Emf., *Echinobrissus* Brehn. Aus dem Calcareous Grit von Vaches noires in der Normandie gilt als der Typus des Nucleolites im enghen Sinn. Die äußern Fühlerporen sind noch etwas länglich, Mund quer, After vom Scheitel durch mehrere Interambulacralplatten getrennt. Schale hinten etwas breit. Die seltenen Exemplare aus dem Dolith des Weißen Jura z von Schnaitheim (Jura pag. 740) sind sehr verwandt, nur hinten minder breit. *Nucl. dimidiatus* Tab. 63 Fig. 5 Phill. hat das Afterloch ungefähr in der Mitte zwischen Scheitel und Hinterrande, so daß sich über dem Loch die beiden Reihen des unpaarigen Interambulacralfeldes nochmals schließen. Außenporen kurz geschlitzt. Er variiert außerordentlich und gehört mehr dem Weißen Jura. Goldfuß (Petr. Germ. 43. 6) hat diesen *scutatus* genannt. Eine etwas größere Abänderung aus dem Greateolith der Schweiz nennt Agassiz (Ech. Suiss. Tab. 10 Fig. 2—4) *Clypeus Hugii* tab. 64 fig. 24, die Unterseite wölbt sich etwas ungleich. Neben patella möchte ich dieselbe wegen der viel tiefern Lage des Afteres nicht stellen, mögen auch die äußern Poren stark geschlitzt sein. Einige Abänderungen werden sehr groß, wie z. B. *Clypeus Agassizii* Wright aus dem Inferioroolith von Bridport runde Scheiben von 4 Zoll Durchmesser bildet. *Nucl. lacunosus* Goldf. 43. 8 aus dem untern Grünsand von Essen wird im Umriß länglichoval, das Afterloch geht noch nicht unter die Mitte hinab, und verlängert sich nach hinten in markirter Furche. Er schließt sich eng an *Nucl. Olfersii* tab. 64 fig. 25 Ag. aus dem Neocom von Neuschatel und dem Hils von Braunschweig an. Nur ist dieser etwas ovaler, und der Fühlerporenstern sammt den Genitalplatten steht noch mehr nach vorn. Einen Schritt weiter, so kommen wir zum *Nucl. carinatus* Tab. 62 Fig. 51 Goldf. 43. 11, *Catopygus* Ag., eine Hauptform der obern Kreideformation. Hier liegt der ovale After bereits senkrecht über dem Hinterrande, die Porenpaare gehen noch ununterbrochen vom Scheitel zum Munde, wenn sie auch auf dem Rande schwer sichtbar sein mögen, die 5 Knoten um den Mund, zu welchen die Interambulacren anschwellen, noch nicht sehr markirt. Außenporen wenig geschlitzt. Der *Nucl. pyriformis* Goldf. von Mastricht besteht aus zwei einander sehr ähnlichen Formen: beide haben fünf Höckerchen um den kleinen runden Mund, sind mit feinsten Würzchen dicht übersät, und zeigen im Scheitel nur drei sehr deutliche Eierlöcher, indem das vierte vorn links tab. 64 fig. 26. b völlig fehlt, oder höchstens äußerst fein sein könnte. Dagegen ist der eine *Catopygus pyriformis* Orb. Terr. Cret. tab. 973 hoch gewölbt, hinten abgestutzt, und über einer flachen kurzen Furche bricht der After heraus; der andere flachere tab. 64 fig. 26 Goldf. 43. 7, *Oolopygus*

pyriformis Orb. Terr. Cret. tab. 977 verengt sich hinten, und am schmalsten Ende bricht der Afters hervor, kaum Spur einer Furche darunter. Es versteht sich möchte ich sagen von selbst, daß beide durch die vollständigsten Uebergänge verbunden sind. Wer will da besondere Geschlechter feststellen. Lamarck stellte sogar den *Nucl. ovulum* Tab. 62 Fig. 52, Pygaulus Def., aus der weißen Kreide von Tours noch hier hin, obgleich der Afters dem Rande schon sehr nahe tritt, so liegt er doch noch über einer kurzen senkrechten Furche. Die länglichen Formen haben einen etwas queren Mund, Knoten darum kaum merkbar, und die Fühlerporen strahlen ebenfalls noch ununterbrochen zum Munde. Desmoulin's *Pyrina* aus der Kreideformation hat den Afters noch oben über einer schwachen Furche, aber der längliche Mund liegt schief von der Rechten zur Linken in einer Vertiefung der Unterseite. Orbigny behauptet zwar, die fünfte verkümmerte Genitalplatte über dem Interambulacrum des Afters fehle, allein ich meine sie zu sehen. Jedenfalls muß man in der Deutung solcher Minutiositäten sehr vorsichtig sein. *P. pygaea* tab. 64 fig. 27 Desor aus dem untern Hilsconglomerat von Groß-Bahlberg und dem Neocom am Jura gehört zu den Mittelgroßen, der Mund zeigt keine Spur von Höckerchen. Wie vortrefflich der Typus in die chloritische Kreide fortsetzt, zeigen die zierlichen Exemplare von Chardstock tab. 64 fig. 28, welche ich H. Reallehrer Wüßt verdanke.

3. *Cassidulus* Lmk. meist von ovalem Umriß. Steht den Nucleoliten zwar nahe, denn der Afters liegt noch über dem Rande, doch höchstens in der Mitte zwischen Scheitel und Rand; allein die Fühlerporen hören plötzlich in der Mitte der Oberseite auf, sind außen geschlitzt, sehen daher einer zierlichen Blattform gleich. Erst um den Mund treten wieder einige Löcher auf, die man jedoch bei unreinen leicht übersieht. Die Interambulacren schwellen um den Mund gewöhnlich zu 5 Knoten an. Da die Poren auch bei den eigentlichen Nucleoliten an den Seiten öfter bis zur Unkenntlichkeit schwach werden, so gibt es kein schlagendes Unterscheidungsmerkmal, deshalb heißen viele noch Nucleolites. Auch von diesen kommen nur wenige lebende Typen vor, wie *Cass. australis* Lmk. von Neuholland und den Antillen. Von einer scharfen Abgrenzung kann natürlich nicht die Rede sein: so würde z. B. der Veronesische *Cassidulus testidunarius* dem äußern Habitus nach natürlicher neben *Catopygus* unter den Nucleoliten stehen, zumal da bei den Kreffenbergern die Unterbrechung der Porenzonen sehr unsichtbar wird. *Cass. lapis-cancris* Tab. 63 Fig. 8 Lmk. aus der obersten Kreide von Mastricht, hinten verengt, Afters genau in der Mitte zwischen Rand und Scheitel, der Mund stark fünf-knotig. Die kleinen sehen wohl wie Krebssteine aus. *Cass. scutella* Lmk., *Pygorhynchus* Ag. (Goldf. Petr. Germ. 43. 14) aus der subalpinischen Tertiärformation von Verona hat einen schön ovalen Umriß, hinten ein wenig breiter, als vorn. Der kleine Afters liegt am Ende einer Furche ein bedeutendes Stück über dem Rande, 4 Eier- und 5 Augenlöcher sieht man sehr bestimmt, die äußern Fühlerporen stark aber fein geschlitzt. Kann gegen 3 Zoll lang werden. Das plötzliche Aufhören der blumigblättrigen Fühlerporen im Rande des Scheitels außerordentlich deutlich. Viel unsicherer ist schon das Aufhören beim *Pygorhynchus subcarinatus* tab. 64 fig. 29 Goldf. 43. 10 aus dem jüngern Tertiärgebirge von Bünde bei Osnabrück. Allein die Blumenblätter durch Verbindung der Fühlerporen deutlich, und wenn man die rechten Exemplare erwischt, so kann auch die Unterbrechung der Porengänge nicht



zweifelhaft sein. *Pygorh. Cuvieri* Goldf. 42. 2 vom Kressenberg, ist flacher und mehr fünffseitig, der kleine runde After liegt in einer Furche, aber dem Rande sehr nahe. Goldfuß nennt ihn schon

4. *Clypeaster* Vmf. Hohe eiförmige oder runde Formen, ihr After liegt im vorder unterm Rande, Mund von fünf Knoten umgeben. Die Fühlerporen treten meist aus den Fugen der kleinen Ambulacralplatten hervor, die Porengänge selbst sind auf den Seiten unterbrochen, stellen sich aber um den Mund nochmals deutlich ein. Da die äußern Poren nicht bloß ein wenig geschlitzt, sondern auch durch Furchen mit den innern verbunden sind, so erzeugen sie einen deutlichen Blattumriß (*Ambulacra petaloidea*). Zuweilen kommen sogar noch um die große Madreporplatte 5 Eierlöcher vor. Man findet sie vorzugsweise lebend und im Tertiärgebirge. Doch fehlen sie auch dem Jura nicht ganz, sind hier aber große Seltenheiten. *Clypeaster Hausmanni* Dunker (Ool. Geb. Tab. 4 Fig. 3) aus dem Corallrag von Kleinbremen bei Bückeberg ist 4" 7''' lang, 4" 2''' breit und 11''' hoch, rund, das Afterloch unter dem Hinterrande ein wenig hinausgezogen. Im Corallendolith von Malton gegen  $\frac{1}{2}$  Fuß lang. Die Blume sehr schön ausgeprägt, aber die Porengänge convergiren am Ende des Blumenblatts nur unvollständig. Agassiz erhebt ihn zu einem Geschlechte *Pygurus*. Bei Namers reicht ein *Pygurus Marmonti* sogar bis in den Oolite infér., andere werden im Neocomien angegeben. Sie sind selten. Wenn ich nach Zeichnungen urtheilen darf, so scheinen sie sich durch ihre Physiognomie an *Nucleolites patella* anzuschließen, denn auch die Fühlerporen sind nicht auf den Seiten unterbrochen, nur liegt hier der After oben statt unten am Hinterrande. In den rothen Alpenkalken von Roveredo und in den Klippenkalken der Carpathen kommt eine hohe Species vor, welche Catullo als *Galerites assulatus* abgebildet hat, sie schließen sich wie es scheint hier an, so roh auch die Stücke gewöhnlich aussehen. *Clyp. excentricus* Vmf. (Encycl. Tab. 144 Fig. 1 u. 2), Kleinii Goldf. kommt besonders ausgezeichnet im jüngern Tertiärgebirge von Bünde bei Osnabrück vor. Die Fühlergänge sind auf den Seiten unterbrochen, nur schwache Furchen zeigen den Weg noch an, der Umriß fast kreisförmig, nur die Aftergegend tritt ein wenig heraus; da der After etwas quer wird, so zählt sie Agassiz schon zum *Echinolampas*. Unter den lebenden treten einige dieser Formen schon außerordentlich nahe, die Unterschiede sind nur solche, daß man Mißtrauen in ihre Wichtigkeit setzen kann. *Clypeaster politus* Tab. 63 Fig. 21 Vmf. aus der subalpinischen Tertiärformation von Verona, man kann diese gegen 4" lange schön elliptische Form als Haupttypus von Gray's *Echinolampas* nehmen. After quer. Die Fühlerporen hören an den Seiten zwar plötzlich auf, doch kann man vereinzelt Löcher bis zum Munde verfolgen, diese haben aber, wie die um den Mund herum gehäuften, einen andern Charakter: sie sind feiner und gruppiren sich nicht paarweis. Die Poren selbst brechen gewöhnlich auf der Grenze zweier Tafelchen hervor, wenn die Löcher am Munde sich häufen, werden die Tafeln sehr klein, und schränken sich zuletzt wie ein Mosaik in einander. *E. ovalis* (Encycl. Tab. 143 Fig. 13 u. 14), ellipticus Goldf. 42. 8 vom Kressenberge, vielleicht auch *E. Escheri* Ag. (Ech. Suiss. Tab. 9 Fig. 7) aus dem Nummulitenkalk von Appenzell schließen sich eng an. *Clypeaster conoidea* Vmf. Goldf. 42. 8, *Conoclypeus* Ag., in der subalpinischen Tertiärformation am Kressenberge sehr häufig. Eine Riesenform, denn die Exemplare erreichen  $\frac{1}{2}$  Fuß Durch-

messer. Sie haben eine runde etwas bauchige Kegelform, die Unterseite ist nicht eingedrückt, der tiefgefurchte Mund und der mehr oder weniger längliche kleine After liegt genau wie bei Galeriten, zu welchem Geschlechte es daher Lamarck stellte. Allein die äußern Fühlerporen sind geschligt und durch tiefe schiefe Außenfurchen mit den innern verbunden. Die Furchen hören erst tief unten am Rande auf, und dann setzt bloß eine Pore von jedem Porenpaare in fast ununterbrochener Reihe zum Munde fort, in dessen Nähe die Poren sich wieder vermehren. Der Gipfel ist in der Regel ungleich, öfter in Folge von Mißbildung, daher nennt ihn Catullo Galer. conioxcentricus, und bezeichnet ihn auch als den Riesen unter den Veronesischen Schiniden. Das fünfte Eierloch nicht vorhanden. In den Alpenfalten und selbst in der weißen Kreide bei Maastricht (Cl. Leskei Goldf. 42. 1) lagern schon die verwandten. Eine kleine fast kreisrunde halbtugelige Form bildet *Clyp. subcylindricus* Goldf. 41. 6. Hätte sie die verbundenen Fühlerporen nicht, so würde man sie besser neben Gal. cylindricus pag. 694 stellen. Der runde After auf der Unterseite hart am Rande. Trotzdem, daß sie nur 4 Eierlöcher haben, liegt die Madreporenplatte doch genau central. Bei den großen prachtvollen Exemplaren aus dem Veronesischen tab. 64 fig. 30 kann man die centrale Lage vortrefflich beobachten: das vordere rechte Eierloch verhält sich zur Madreporenplatte ganz gleich, wie die übrigen drei. Vielleicht daß bei letztern eine etwas stärkere Verkalkung die Trennung der Platte andeutet. Merkwürdig nach hinten in die Höhe gezerrt ist *Clyp. sandalinus* tab. 64 fig. 36 Arch., *Archiacia* Ag., aus dem Gault von Fourras. After bleibt unter dem Rande und Mund in der Mitte. Hinten auf dem übergebogenen Gipfel strahlen die kurzen Porenzonen. Am Arch. cornuta Ag. vom Berge Sinai gleicht der zolllange Gipfel in der Rundung einem kleinen Finger. Obgleich nichts weiter davon bekannt ist, so hat Orbigny Terr. créé. 281 dennoch das einzige Stück *Claviaster* genannt.

5. *Fibularia* Uml. Kleine runde Species mit centralem Munde, der runde After dem Munde sehr genähert. Die Fühlerporen unverbunden und ungeschligt entfernen sich nicht weit vom Scheitel, und schließen unten nicht zusammen, 4 Eierlöcher. Goldfuß bildet einen *Echinoneus subglobosus* aus der Kreide von Maastricht ab, allein das beruht wohl nur auf Verwechslung, es ist die lebende *F. ovulum* Tab. 63 Fig. 7 Uml., denn man findet sie öfter in alten Sammlungen mit klappernden Rauwerkzeugen darin. *Ech. scutatus* Goldf. 42. 11, *Echinooyamus occitanus* Ag., von Bünde und aus dem französischen Grobkalke. Niedergedrückter, sonst von *Fibularia* nur durch die innern 10 Scheidewände unterschieden, welche paarweise die Innen-seite der Interambulacraltafeln verstärken. Wenn die Goldfußische Abbildung fossil ist, so gleicht sie der in nordischem Meere lebenden *Fibularia angulosa* Tab. 63 Fig. 4 stark. In der Tertiärformation kommen mehrere Species vor. *Lenita complanata* Tab. 63 Fig. 1 u. 2 Uml. (patellaris Leske), aus dem Grobkalke von Paris. Hat ganz die Poren der Fibularien, allein der runde After liegt über dem Rande, Lamarck nannte sie daher *Cassidulus*. Die Unterseite am Außenrande durch große eigenthümlich vertiefte Warzenfelder ausgezeichnet. Wegen der innern Scheidewände schließt sie sich eng an ovulum. Der After kommt nicht auf der Unterseite heraus, weil sich am Hinterrande eine kurze Medianscheidewand findet. Deshalb haben sich diese kleinen Dinger im Sande des Grobkalkes so gut erhalten. Die ebenfalls kleine

*Scutellina nummularia* tab. 64 fig. 31 Ag., welche massenweis im Sande des *Cerithium giganteum* liegt, ist rundlich, hat den kleinen After hart am Oberrande, und lehnt sich sonst eng hier an.

6. *Clypeaster* Lmf. Die Fühlerporen auf dem Scheitel schließen sich und gleichen einer fünfblättrigen Blume. Gegen den Rand hin fehlen alle Spuren von Poren, selbst der Porenweg ist verwischt. Auf der Unterseite gehen dagegen auf den Ambulacren Furchen nach dem Rande. Der schneidige Rand innen mit Kalksäulen erfüllt, daher ist er denn auch nicht selten durchbrochen und geschligt. After unterhalb des Randes rund und ausnehmend klein, man kann zuweilen 5 Eierlöcher deutlich wahrnehmen. Kauapparat gut entwickelt, die hohlen Schalen klappern daher. Stachelwarzen ausnehmend klein. Vorzüglich in der Jetztwelt zu finden, schon im Tertiärgebirge weniger zahlreich. *Clypeaster altus* Tab. 63 Fig. 23 Lmf. (Encycl. méth. Tab. 146 Fig. 1 u. 2) bildet den jungtertiären Typen der Mittelmeergegend. Walch (Merkw. Suppl. tab. IX. d fig. 1) bildet ihn von Baden bei Wien ab. Unterscheibe mit vorspringendem Rande pentagonal, vorn spitz und hinten stumpf, mit 5 einfachen Furchen, auf derselben wölbt sich der Scheitel hoch hinauf, das Mittelfeld der breiten Ambulacren schwellt zwischen den Porenreihen weiter auf, als das der Ambulacren, so daß die zehn Porenreihen in flachen Rinnen liegen. Die äußern Poren nur wenig geschligt, aber durch flache Furchen mit den innern verbunden, die auffallend fern stehen. 5 Eierlöcher deutlich, die Augenlöcher dagegen oft schwer zu finden. Dr. Philippi (Palaeontogr. I Tab. 38—40) bildet ihn von Calabrien ab, zeigt die Unwichtigkeit selbst bedeutender Formenveränderungen für Speciesbestimmung, und glaubt in der Lage der Augenpunkte zu den Eierlöchern den Schlüssel gefunden zu haben. Der schöne Cl. umbrella von Santa-Monza auf Corsica erhebt sich breiter und kuppelförmiger. Vorzüglich große flache Abänderungen liegen im Leithakalk bei Wien. *Clyp. rosaceus* Lmf. aus dem Antillenmeer steht ihnen unter den lebenden am nächsten, wird aber bei weitem nicht so hoch. J. Müller (Abb. Berl. Akad. 1853. 151) zeigt, daß aus den Löchern der blattförmigen Poren eigenthümlich verzweigte Ambulacralkiemen hervortreten. Die locomotiven Füßchen brechen dagegen aus zarten Löcherpaaren „muriadenweis“ hervor, und verbreiten sich nicht bloß über die Ambulacral-, sondern auch über einen großen Theil der Interambulacralfelder. Der fossile *Clyp. marginatus* (Knorr, Merkw. II Tab. E. V.) von Dax steht diesem lebenden näher. *Clyp. scutiformis* Tab. 63 Fig. 10 Lmf. (Encyclop. Tab. 147 Fig. 3 u. 4) lebt im rothen Meere, flach, länglich 5seitig, die Ränder etwas angeschwollen. In den Nummulitenkalken der Monti Verici von Oberitalien kommen bereits ganz ähnliche vor. *Scutella* im engeren Sinn bildet nur flache Scheiben mit scheidendem Rande, die Ränder weit hinein mit Kalksäulen erfüllt, die Furchen auf der Unterseite der Fühlergänge gabeln sich. Viele haben gekerbte oder sogar durchbrochene Ränder. Vier Eierlöcher. *Sc. truncata* Valenc. (Encycl. Tab. 146 Fig. 4 u. 5) tertiär in den Falunen der Touraine, rundliche 3—4“ breite Scheiben, am Hinterrande flach umbulirt ausgeschnitten. Die ähnliche aber größere *Sc. Faujasii* Desfr. liegt im Leithakalk. *Scut. bisperforata* Park. (Org. Rem. III Tab. 2 Fig. 6), Lobophora Ag., alttertiär von Verona hat zwei kreisrunde Löcher in den hintern Ambulacralfeldern, und erinnert schon durch alle ihre Hauptmerkmale an die lebende bifora Lmf. (Encycl. Tab. 147 Fig. 5 u. 6). Dieselbe kommt unter andern ausgezeichnet in

unserer schwäbischen Meeresmolasse (Dischingen) vor. Desmoulin unter-

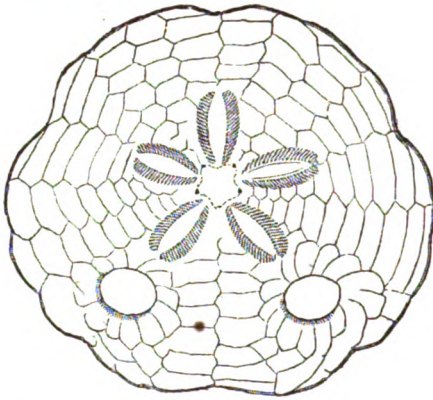


Fig. 143.

schied sie von der lebenden als *Scutella bioculata*, die Agassiz zum Untergeschlecht *Amphiope* erhob. Die Ränder sind flach fünffach gebuchtet, Mund und Aſter in Hinblick auf die Größe der Löcher sehr klein. Auf der Unterseite strahlen vom Sechseckigen Munde Furchen aus, die sich gegen den Rand gabeln, aber sehr leicht undeutlich werden. Umgeben von riesigen Aустern, Balaniten und Bohrmuscheln liefern sie den schönsten Beweis für den jüngsten Meeresand am Südsaume der Alp. Unter den lebenden kommen noch eine ganze Reihe tief geschlitzter und mannigfach durchbohrter Formen vor, was äußerlich eine Annäherung an Seeſterne bekundet. *Mellita quinquefora* von der Texaniſchen Küſte hat fünf elliptiſche Einſchnitte, der längliche Aſter ſteht vor dem medianen Einſchnitte. Die ähnliche *Encope* hat noch 5 Eierlöcher. Das Untergeschlecht *Rotula* iſt rings gezackt. Allein unter den Fossilien kommt wenig davon vor.

### 3. Symmetriſche Echiniden.

Nicht bloß der Mund tritt ganz aus dem Centrum und nähert ſich dem Vorderande, ſondern kein Organ erinnert mehr an Regularität: von den Fühlerporen nehmen wenigſtens die im vordern *Ambulacrum* ein anderes Ausſehen an. Gewöhnlich unterſcheiden ſich auch die vordern Paare nicht unweſentlich von den hintern. Selbſt die Madreporenplatte bleibt nicht mehr central, ſondern tritt ſtets auf die Seite des vordern rechten Eierlochs. Obgleich auch hier der kleine Mund und Aſter von beſondern Kalktäfelchen geſchützt werden, ſo fallen ſie doch nach dem Tode zu leicht ab, als daß ſie für uns Bedeutung hätten, tab. 64 fig. 37. Von feſten Kauwerkzeugen hat man nichts beobachtet. Die Stachelwarzen nur fein. Sie beginnen in der obern Hälfte des Jura in eigenthümlichen Formen, bekommen in der Kreide eine ſtarke Entwicklung, die dann bis zur heutigen Zeit fortſetzt.

1. *Paradoxi* (*Collyrites*, *Disaster*, *Nucleolites* etc.). Walch und Schlotheim Petref. pag. 318 haben ſchon im Jura eine *Species* erkannt, deren Fühlerporen gegen die Regel in zwei verhältnißmäßig von einander ſehr entfernten Punkten entſpringen: drei (*Trivium*) vorn und zwei (*Bivium*) hinten. Paſſend nannte ſie Schlotheim *Echinites paradoxus* (wunderbar), und Walch machte die treffliche Bemerkung, daß ſolche Exemplare den Alten Gelegenheit geben mochten, gewiſſe Formen mit Schildkrötenſchalen zu vergleichen, und *Cheloniten* zu heißen. Später hat ſich ihre Zahl vermehrt, und ſich gefunden, daß die excentriſche Lage der Poren bei verſchiedenen Formen auftritt. Man kann ſie daher nur künstlich unter dem Agassiz'schen neuen Geſchlechtsnamen *Disaster* (*Doppelſtern* *dis* doppelt, *αστρο* Stern) vereinigen.

Der runde Mund zeigt nicht die Spur einer Unterlippe, die Trennung der Fühlerporengipfel wird durch die Entwicklung der Asseln in den hintern paarigen Interambulacren erzeugt, die ununterbrochen bis zur Scheitellinie reichen. Die Poren sind feine einander gleiche Löcher. Die vier Eierlöcher mit drei Augenplatten liegen stets am Gipfel der vordern drei Ambulacren in einem irregulären Viereck, indem der hintere rechte schief zurücktritt. Die zwei übrigen Augenplatten stehen hinten über dem Bivium. Nur mit Mühe erkennt man an dem vordern rechten Eierloch die kleine poröse Madreporenplatte. *Dis. carinatus* Tab. 63 Fig. 9 Umf., *cordatus* Bajer (Oryct. nor. III fig. 43). Wichtig für den ganzen Weißen Jura, namentlich für Gamma. Wegen der Herzform und der Furche auf der Vorderseite nannte ihn Goldfuß *Spatangus*, der Mangel einer Mundlippe bestimmte Lamarck für *Ananchites*. Hinten spitzt er sich auffallend zu, und am Ende der Spitze liegt der After. Der Mund liegt in einer flachen Vertiefung. Die innern Löcher der Porenpaare stehen tiefer als die äußern, was ebenfalls für *Spatangoiden* spricht. Merkwürdig ist die Größe der Asseln in den hintern paarigen Zwischenfeldern, die Asseln beider Reihen und beider Seiten, stoßen in der Medianlinie des Scheitels zusammen. Von der obersten Assel jederseits vorn trennen sich die Plättchen der hintern Eiertafeln ab, und von denen hinten die beiden hintern Augentafeln, die hart den Gipfeln der beiden hintern Fühlerporenreihen anliegen. Zwischen größern Würzchen stehen feine gedrängt zerstreut. Die ältesten beginnen im Ornatenthon. Kleine Abänderungen reichen bis in den Weißen Jura z. Selbst *ovulum* aus dem Neocom weicht nur unwesentlich ab. Im rothen Alpenfalte von Roveredo zc. kommen Exemplare von  $2\frac{1}{2}$ " Länge und Breite vor, die sich hinten sehr stark zuspitzen. Catullo hat sie als *Nucleolites cordiformis* und *subtrigonatus* abgebildet. Sie scheinen zum Typus des *carinatus* zu gehören. *Dis. ellipticus* Umf. (Encycl. 159. 18, Knorr Meth. II Tab. E. 3 Fig. 6), *ovalis* (Parf. Org. Rem. III Tab. 3 Fig. 3), *analis* Ag. zc. zc. Eine Hauptform im Braunen Jura  $\delta$  der Schweiz, aber auch im dortigen Terrain à Chailles. Breiter, weniger gekielt, hinten nicht spitz, eine vordere Furche kaum angedeutet. After vom Gipfel des Bivium ziemlich entfernt. Bei Marners werden die Individuen 2" lang und fast eben so breit; im Terrain à Chailles des Mont Terrible 1" 7''' lang, 1" 5''' breit und  $\frac{3}{4}$ " hoch; kaum Zoll lang dagegen im Braunen Jura der Schweiz, und diese dann in ungeheurer Häufigkeit. Bei uns sind sie in den Ornatenthonen große Seltenheit. Dagegen kommen sie z. B. zu Egg bei Aarau in solcher Menge vor, daß ein großer Theil der Kalkmergelbänke nur aus ihnen besteht. *Dis. granulatus* Tab. 63 Fig. 11 u. 12, *Nucleolites Goldf.* 43. 4 bildet einen zweiten wichtigen Typus insonders des Weißen Jura  $\alpha$ , doch geht er klein auch höher hinauf, sogar der *D. anasteroides* Ag. (*subelongata* Orb.) aus dem Neocom gehört noch zu der Gruppe. Ein längliches hinten abgestumpftes Oval, der elliptische After liegt dem Scheitelpunkt des Bivium so nahe, daß die obersten Tafeln des Afterfeldes die Oeffnung oben nicht schließen können, sondern den Schlußstein bildet das 5te undurchbohrte Eiertäfelchen. Gerade so war es bei den *Nucleolites clunicularis* pag. 696. Solche Verwandtschaften verdienen besondere Aufmerksamkeit. *Dis. ringens* Tab. 63 Fig. 15 Ag. aus dem obern Braunen Jura gehört durch die Lage seines Afterz zu dieser Gruppe, denn obgleich die hintern Ambulacren sich auf dem Rande stark nach außen wenden, so

biegen sie doch eben so schnell wieder ein, um mit ihrer Spitze das Afterloch zu berühren. Der Umriss rundlich, und die untere Fläche sehr uneben durch die 5 Furchungen der Ambulacren. *Nucleolites canaliculatus* Tab. 63 Fig. 13 (Hyboclypus) aus dem Braunen Jura  $\delta$  von Wasseralfingen, der Röhrluf, Staffelsberg, gehört ebenfalls zu den Granulosen Disastern, obgleich der After in einer Furche liegt, und die beiden Scheitelpunkte der Fühlerporen sich schon mehr nähern. Bildet übrigens nur eine unwesentliche Modification des ringens. Von hier zum *Nucleolites excisus* und *decollatus* pag. 696 nur ein unbedeutender Schritt.

2. *Ananchytes* Emf. Das ausgestorbene Geschlecht der Kreideformation steht dem Disaster so nahe, daß Lamarck beide ungetrennt ließ. Der Mund liegt dem Borderrande sehr genähert, quer, mit kaum merkbarer Unterlippe. Der längsovale After hart unter dem Hinterrande. Die Ambulacraftafeln mit ihren kleinen unverbundenen Poren sind über halb so groß, als die der Interambulacren. Nur auf der Unterfläche verzerren sich die Umrisse der Tafeln, weil alle zum vorn gelegenen Munde strahlen müssen. Besondere Aufmerksamkeit verdienen die 10 Scheiteltafeln Tab. 63 Fig. 24, davon sind 5 Augentafeln mit feinen und vier Eiertafeln mit größern Löchern, die vordere rechte Eiertafel ist zugleich die leicht erkennbare Madreporenplatte. Die vordere paarigen Augentafeln stoßen mit ihrem Innenrande an einander, so daß dadurch die beiden vordern Eiertafeln von den beiden hintern vollkommen getrennt sind. Uebrigens sind auch die paarigen Täfelchen unter einander sehr ungleich, und die fünfte undurchbohrte Eiertafel oft so klein und mit der linken hintern Augenplatte so fest verwachsen, daß man sie nicht findet. *Ananch. ovatus* Tab. 63 Fig. 19, *Echinocorys vulgaris* Breyn, *Echinus galeatus* Umh Nro. 951, im Pläner und in der Weißen Kreide die wichtigste Leitmuschel. Goldfuß Petr. Germ. Tab. 44 hat sie in drei Species gespalten, die aber Agassiz nicht anerkennt, obgleich sie so gut berechtigt wären, als viele andere, denn ein Unterschied in der hochgewölbten Form, die bald eiförmig (*ovatus*), bald rund (*conoideus*), bald spitz auf dem Gipfel *z.* erscheint, läßt sich nicht läugnen. Man erkennt nicht die Spur einer vordern Furche. Die kleinen Hauptwarzen sind durchbohrt und gestrahlt. Auf der Unterseite der hintern Fühlergänge finden sich bloß feine Nebenwärtchen; die Poren um den Mund der vordern paarigen Ambulacren drängen sich, und hier zwingt sich zwischen je zwei Löcher eine größere Warze fig. 19. b. Mit dem Zusammendrängen der Poren geht stets eine Verkleinerung der Affeln gleichen Schritt, denn jedes Porenpaar muß seine besondere Affel haben. In der weißen Kreide wird der Scheitel häufig von größern runden Löchern angefressen, die nicht durchgehen, und ohne Zweifel von fremdartigen Einflüssen (Schmarogertieren) herrühren. Das Innere füllte sich vollkommen mit Feuerstein, solche Kerne finden sich zu Tausenden in der Ostsee bei Rügen und in der norddeutschen Ebene, zum Theil in riesigen Exemplaren, bis zu 5 Zoll Länge. Studer hat sie auch in den Alpen von Muttereschwanden gefunden. *Anan. sulcatus* Goldf. 45. 1 zeichnet sich durch die Converität ihrer Affeln aus. Doch ist das weniger deutlich als beim *tuberculatus* Orb. tab. 807 in den rothen Kalken mit *Terebratula diphya* von Oberitalien. Im Plänerkalk bei Reinstedt am Harze liegt eine runde Abänderung mit spitzigem Gipfel, man könnte sie darnach *A. acuminatus* heißen.

3. *Spatangus* Emf. (*σπαταγος* oder *σπαταργος* Meerigel). Herzförmige



Gestalten, vorn mit einer Furche, welche vom Scheitel zum Munde führt, der After hinten über dem Rande. Die Fühlerporen liegen meist in Furchen um den Scheitel, wodurch ein deutliches Blumenblatt entsteht. Für viele sind glatte Bänder (Semitae, Fascioles) charakteristisch, welche sich an verschiedenen Stellen der Schale wie Wege zwischen den Warzen fortziehen. Sie tragen bei lebenden sehr feine Haare mit der Structur der Pedicellarien. Agassiz hat eine Menge Kennzeichen daran ins schärfere Licht gestellt, aber auch viele Subgenera daraus gemacht. In der Juraformation fehlen sie noch, sie treten erst in der Kreide und später auf. *Spatangus subglobosus* Tab. 63 Fig. 14 Emf. (Holaster Ag.), suborbicularis, nodulosus etc. Encycl. 157. 7. Aus dem Pläner und der chloritischen Kreide. Der Mund hat noch keine Unterlippe, die Poren der paarigen Ambulacren liegen in kleinen Vertiefungen, die äußern Poren etwas geschlitzt, die vordere Furche nur schwach, After nicht sonderlich hoch über dem Rande. Die vier Eiertafeln durch die vordern paarigen großen Augentafeln von einander noch vollkommen wie bei Ananchytes getrennt. Die Varietät aus dem Pläner (subglobosus Goldf. 45. 4) gleicht auch durch ihren domförmigen Gipfel noch den sie begleitenden Ananchyten. Ja im Plänermergel von Oppeln wird der Donr vollkommen rund und hoch, wie beim conoideus. Auch der im Gault der Perte du Rhône so häufige *Hol. laevis* Deluc hat getrennte Eiertafeln, wie man schon aus der großen Entfernung der vordern Eierlöcher von den hintern ersieht. Schale auffallend glatt. Das Mundloch zeigt noch nicht die Spur einer Unterlippe, wohl aber kommen zuweilen noch die Mundplatten tab. 64 fig. 32 vor, die wie ein kleines Pflaster auf der Oeffnung liegen, in deren hinterm Drittel der kleine Mund etwas schief länglich heraustritt. Da ich nur ein einziges Exemplar aus der chloritischen Kreide der Vaches noires besitze, so macht die Entzifferung Schwierigkeit. Ich meine aber fig. 32. b zehn größere Platten im äußern Kranze zu zählen; etwa eben so viele schmal längliche im innern den Mund unmittelbar umgebenden Kreise, wovon zwei vorn eine etwas größere Oberlippe bilden. Cardiaster soll sich nur durch eine Fasciole unterscheiden, welche unter dem After einen Querstrich macht. Der längliche Infulaster Krausei Hagenow aus dem Pläner von Halberstadt scheint dahin zu gehören, welcher auf der Vorderseite eine auffallend markirte Furche zur comprimirten Gipfelspitze sendet. Freilich weiß man in den Mergeln nicht, wie viel davon Folge von Verdrückung sein mag. Doch bildet Orbigny Terr. cré. tab. 832 das Unicum unter dem falschen Namen Insulaster Hagenowi ab. *Spatangus radiatus* Emf. (Goldf. Petr. Germ. 46. 3), Hemipneustes Ag. aus der obersten Kreide von Mastricht. Gleicht von oben einer Hirnschale. Auch hier stoßen die zwei vordern paarigen Augentafeln innen noch zusammen, und trennen die vordern Eierlöcher von den hintern. Daher stellt ihn Orbigny noch zum Holaster, trotz der starken Unterlippe und der sehr markirten Vorderfurchen. Auf den paarigen Ambulacren bilden die vordern Porenreihen einfache unverbundene paarige Punkte, von den hintern ist dagegen die äußere Pore tief geschlitzt. Eine der größten Species, ich habe Individuen gefunden von 4" Länge, 3" 8'" Breite, 2" 8'" Höhe. *Spatangus complanatus* Pinn., retusus Emf. Goldf. 46. 2 (Toxaster), Echinospatangus cordiformis Breg. nach d'Orbigny Terr. créac. tab. 840. Nicht im Jura, wie Goldfuß fälschlich angibt, sondern in den blauen Thonen des Neocomien von Neuschâtel, der Alpen und Provence,

Hils von Braunschweig. Beginnt diejenige Abtheilung, wo alle Porenreihen mehr von einem Centrum ausstrahlen: die vier durchbohrten Eiertafeln schließen eng aneinander, die kleinen Augenplatten alterniren damit. Zwar ist die Analyse der einzelnen Plättchen schwierig (Tab. 63 Fig. 17), doch leitet uns die deutliche Madreporenplatte. Der Scheitelpunkt liegt weit nach hinten, von wo aus der breiten Vorderfurche entlang die Schalen schief abfallen. Auch hier hat der Mund wieder **keine Unterlippe**. Hinten unter der abgestumpften Afterfläche erhebt sich die Schale ein wenig, und gerade wo die hintern Porenreihen der hintern Ambulacren über die Ecken weggehen, vergrößern sich die Poren (Subanalporen) eine Zeitlang sichtlich. Poren auf dem Scheitel sämmtlich geschlitzt. Es gibt viele Varietäten. *Tox. oblongus* Tab. 63 Fig. 18 Deluc, aus dem Gault der Perte du Rhône, länglicher und der Scheitel tritt noch etwas weiter zurück, als bei vorigem, dagegen haben die Fühlerporen viel Verwandtschaft mit denen von *radiatus*: die vordern Ketten der paarigen Ambulacren bilden feine ungeschlitzte Punkte, dagegen sind von den hintern die innern punkirt, die äußern stark geschlitzt. Im vordern Ambulacrum sind die innern Poren feine Punkte, die äußern dagegen alternirende Schlitze. Aehnlich in den schwarzen Kalken vom Sentis (Aptien). *Spatangus coranguinum* Tab. 63 Fig. 16 Lmk., *Micraster* Ag. Schon von Lwyd Nro. 964 *Echinus cordatus* genannt. Vorzugsweise in der weißen Kreide, innen häufig mit Feuerstein erfüllt. Die obern theilweis geschlitzten Fühlerporen liegen in einer markirten kurzen Furche, die Affeln darin sehr schmal, werden aber unter der Furche plötzlich größer. Besonders klein das hintere Bivium. Mundlippe springt stark vor. Subanalporen ausgezeichnet, um sie zieht sich ein schmales glattes Band quer oblong herum, das auf der Unterseite am deutlichsten ist (*fasciole sousanal*). Umriß herzförmig. Bildet sehr viele Varietäten: eine der größten ist *lacunosus* Goldf. 49. 3 aus dem Pläner von Quedlinburg,  $2\frac{3}{4}$ " lang,  $2\frac{1}{2}$ " breit und über  $1\frac{1}{2}$ " hoch. Die länglichen Abänderungen hat H. v. Hagenow Miscr. Borchardi genannt, sie sind bei Oppeln, Strehlen, Quedlinburg die gewöhnlichen, und kommen auch in der weißen Kreide von Wollin vor. Das Centrum der Blume etwas vertieft. *Spatangus Bufo* Drouga, *Hemiaster* Ag., aus der chloritischen Kreide der Normandie. Gleicht den vorigen, nur liegt der After höher, weil die Hinterregion unten stärker anschwillt. Auch findet sich die Subanalfasciole nicht mehr, statt dessen gibt Agassiz eine eckig kreisförmige um den Fühlerstern an, doch kann man dieselbe bei den besten Exemplaren häufig nicht finden. Jedenfalls wird sie in den Zeichnungen übertrieben. Die Lippen des Mundloches sehr zierlich mit einem zart umgestülpten Rande tab. 64 fig. 33. Hauptwarzen durchbohrt und gestrahlt, wie gewöhnlich. Hem. *minimus* tab. 63 fig. 22 Desor aus dem Gault der Perte du Rhône ist der Vorläufer von vorigem, das Afterfeld ist unten bloß etwas breittlicher und oben schmaler. Hem. *prunella* Lmk. von Maastricht gleicht einer runden Nuß, ist aber leider zu stark vom Kalksande überkrustet. *Spat. suborbicularis* Goldf. 47. 5 vom Kressenberge, wo er in der Subalpinischen Tertiärformation in mehreren Varietäten vorkommt, gehört auch zum Hemiaster. Dagegen zeichnet sich der im Mittelmeer lebende *Sp. cariniferus* Lmk. Encycl. 156. 1—3 (*Schizaster*) durch eine übermäßige Tiefe und Länge der Vorderfurche aus. Sehr ähnliche liegen bereits im mittlern Tertiärgebirge, wie z. B. *eurynotus* Ag. (Sismonda, Mem. Acad. Turin VI



pag. 371). Gipfel der Ambulacren sehr weit nach hinten, die vordern paarigen Ambulacren laufen der Vorderfurche fast parallel, desto kürzer die hintern. Vorn stark deprimirt. Eine undeutliche Fasciole umgibt die Fühlerblume, ein zweites deutliches Stück dagegen zweigt sich in langem Schleif zum After hinab. Das läßt die Stücke sehr bestimmt erkennen. So kommt in der gelben Kreide von Nachen tab. 64 fig. 34 einer vor, den man wegen der Deutlichkeit Sch. fasciolatus nennen möchte. Man kann dessen Fasciole als einen großen subanalen Scheiteltreis ansehen, der in der Mitte hinter dem Vivium durch einen Querschleif verbunden wird. Am lebenden Sch. Atropos von Südearolina bilden die Porenzonen tiefe ins Innere der Schale hineinhängende Säcke, auf der Außenfläche zu fünf Schlitzen verengt, welche außer dem Subanalschleif rings von der Fasciole eingefaßt werden. Ueber der hervorspringenden Mundlippe erhebt sich ein bewegliches Mosaik von Plättchen tab. 64 fig. 37. b, welches die Freßwerkzeuge vertritt. Die eigentliche Mundöffnung ist also ein Querschlitze unter der Mundplatte und unmittelbar über der Lippe. Der After fig. 37. a ist dagegen von zwei Kreisen zu je 10 harten Täfeln umgeben, abgesehen von den inneren regellosen Plättchen. Die Organe könnten daher auch bei fossilen gefunden werden. Periaster Orb. aus der Kreide hat ähnliche Fasciolen, aber gewöhnliche Porenzonen, wie Pericosmus Ag. Der Voratz *περι* soll die Umfreijung der Fasciole um die Blume bezeichnen. *Spatangus purpureus* Linn. Encycl. 157. 1—3 ist die wohl bekannte Species der nordischen Meere, welcher Agassiz den Namen *Spatangus* im engern Sinne gelassen hat. Es sind große Formen, deren paarige Ambulacren keine bedeutende Eindrücke mehr zeigen. Die Fasciole bildet unter dem After (ähnlich wie bei *coranguinum*) einen geschlossenen Kreis hinten mit einer Hufeisenbucht. Einzelne Warzen zeichnen sich durch Größe aus. Bereits in der subalpinen Tertiärformation kommen Species vor, die sich den lebenden stark nähern, so am Kressenberge von  $3\frac{1}{4}$ " Länge,  $2\frac{1}{4}$ " Breite und  $1\frac{1}{4}$ " Höhe. Noch mehr gleicht der *Spat. Hofmanni* Goldf. 47. 3 von Bünde schon dem im Mittelmeer lebenden *meridionalis*, der sich auch dort in den jüngsten Meeresablagerungen fossil findet (siculus, Philippii etc.). Einzelne durchbohrte, gestrahlte und in glatten Ringen liegende Warzen zeichnen sich durch Größe aus, der größere Sp. *Desmarestii* Goldf. 47. 4 unterscheidet sich davon wohl kaum. So wird also überall das Lebende mit dem Ausgestorbenen wenigstens eng vermittelt. Goldfuß (Petr. Germ. 48. 1) bildet sogar den *Spatangus cordatus* Lml. (*Amphidetus* Ag.), der heute an der Guinea-Küste lebt, aus der Kreide von Mastricht ab.

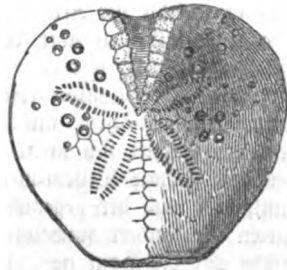


Fig. 144.

Wäre das wirklich so, so gäbe er einen schlagenden Beweis für Verwandtschaft, denn die Fühlerporen haben eine überaus eigenthümliche Anordnung dadurch, daß die Interambulacren nach oben sich plötzlich verengen, und die denselben anliegenden Porenreihen sich in Schwibbogenform zu vereinigen scheinen, ohne den Gipfel zu erreichen, den eine peripetale Fasciole umgibt, in welche nur die feinen alternirenden Poren des unpaarigen Ambulacrums eindringen. Der alttertiäre *Eupatagus* tab. 64 fig. 35 Ag. schließt sich wieder an *Spatangus*

eng an, er ist blos eiförmig niedergedrückt, und die größern Warzen stehen um den Scheitel innerhalb der elliptischen Fasciole vereinigt. Es reihen sich daran noch mehrere ähnliche, wie *Brissus* mit einer buchtigen peripetalen Fasciole, worin sich aber die größern Warzen nicht hervorthun, dagegen ist noch eine subanale Fasciole wie bei *Micraster* vorhanden. Tropische Formen, von denen eine große *Br. Scilla* Ag. schon im Coralline Crag von England liegt.

### III. Asteridae. Seeesterne.

Der flache Körper bildet einen 5strahligen Stern. In der rauhen Haut stecken zwar auch Kalktäfelchen, allein dieselben haben sich viel weniger zur Erhaltung geeignet, und meist stehen sie nur am Rande so dicht und kräftig, daß sie miteinander harmoniren. Außerdem ist die Haut blos mit einem unzusammenhängenden Mosaikpflaster bedeckt, dessen Structur jedoch selten sicher erkannt werden kann. Dem Hautskelet geht zwar noch ein vielfach aber unregelmäßig durchbrochenes inneres Skelet parallel, aber auch dieses bietet bei fossilen wenig Anhaltspunkte. Der centrale Mund liegt auf der Unterseite, gewöhnlich findet sich ein wenn auch sehr versteckter After. Die Madreporenplatte auf dem Rücken hat man wohl zur Orientirung von vorn und hinten benützen wollen. Es finden sich nicht blos Genitalöffnungen, sondern Ehrenberg glaubt auch am Ende der Arme die Augen (röthliche Punkte) entdeckt zu haben. Bei uns liegen die ältesten Asteriden im Muschelkalle, andern Ortes reichen sie aber bis in das silurische Uebergangsgebirge hinab.

#### 1. *Asterias*.

Die Arme sind Ausdehnungen der centralen Scheibe, daher geht nicht nur vom Munde aus ein Schlitze auf der Unterseite fort, sondern auch ein doppelter Blinddarm vom centralen Magen. Durch den Schlitze treten aus Löchern des innern Skelets zwei oder vier Reihen locomotiver Fühler. Einigen zweireihigen fehlt der After; bei den meisten mündet er jedoch auf dem Rücken der Centralscheibe, ist aber zwischen Papillen so versteckt, daß er leicht übersehen werden kann, wie beim vierreihigen *Archaster*, der sich dadurch vom zweireihigen *Astropecten* sofort unterscheidet. Die aus dem Centrum gerückte Madreporenplatte liegt auf der Oberseite (zuweilen mehrere) einem Arme gegenüber, zeichnet sich meist durch besondere Größe aus, und hat auf der Oberfläche radiale Wellenlinien. Von ihr geht ein gegliedertes Säulchen (der Steinkanal) nach der gegenüberliegenden Mundecke hinab. Zweiarmlige *Pedicellarien* und andere stachelige, borstige, knopfförmige oder körnige Fortsätze kommen auf der Haut vor. Schon *Tiedemann* hat eine vortreffliche Anatomie des pomeranzfarbigen Seeesters geliefert, und 1842 gaben *Müller* und *Troschel* ein „System der Asteriden“ heraus, welche in drei Gruppen zerfallen, Afterführende mit 4 oder 2 Reihen Fühlern, und Afterlose mit zwei Reihen Fühlern. Die Zahl der Seeesterne in den jetzigen Meeren geht ins Ungeheure, an den Seeküsten düngt man sogar damit die Acker, im Nordmeere will man sie noch aus 1260 Faden Tiefe lebendig hervorgezogen haben. Um so beschränkter ist die Zahl der fossilen. Unter denen ohne After und mit zwei Fühlerreihen auf der Unterseite der Arme spielt die in unsern

Meeren lebende bis  $1\frac{1}{2}$ ' große *Asterias aurantiaca* Linn. (*Astropecten* M. T.), die Liedemann so gründlich untersucht hat, eine Hauptrolle. Am Rande der mittelmäßig langen Strahlen finden sich zwei Reihen kräftiger Platten, dazwischen eine Haut mit kleinen Täfelchen. Bei lebenden Species sind die Randschalen theils mit Borsten, theils mit Körnern bedeckt; bei fossilen lassen sich diese Merkmale nicht immer nachweisen, leider so auch das Fehlen oder Vorhandensein des Afters. Immerhin bleibt es bemerkenswerth, daß die jurassischen schon ganz den Typus der asterlosen *aurantiaca* haben, dahin gehört vor allen *Asterias prisca* Tab. 65 Fig. 1 Goldfuß 64. 1 *Astropecten* sind, Orbigny will sie sogar schon auf Lamy's *Crenaster* zurückführen. Aus dem gelben Sandstein des Braunen Jura  $\beta$ . Man erkennt daran die großen Randplatten mit convexer fein gekörnter Oberfläche sehr deutlich. Dazwischen spannt sich eine Haut aus, in welcher kleinere Platten unregelmäßig zerstreut liegen, 5 Knoten um das Centrum der Scheibe deuten wahrscheinlich die Zahnvorsprünge um den Mund an. Münster (Beiträge I Tab. 11 Fig. 1) bildet aus den gleichen Schichten eine etwas größere A. Mandelslohi ab, die zwar eine kleinere Scheibe zu haben scheint, aber sonst sich wohl nicht wesentlich unterscheidet. Vereinzelte Randplatten gehören im Jura gar nicht zu den Seltenheiten. Jedenfalls gehört *Asterias arenicola* Goldf. 63. 4 von der Porta Westphalica zu diesen, dennoch macht Agassiz schon wieder ein Geschlecht *Pleuraster* daraus. Die bei uns bei weitem gewöhnlichste ist *Asterias impressae* Tab. 65 Fig. 4—12 Flözgeb. pag. 402, Jura pag. 583, *Astrogonium* M. T. Im Weißen Jura  $\alpha$  mit *Terebratula impressa*. Es sind vierseitige kräftige Kalkspath-Platten, die breite Seite, mit welcher sie neben einander liegen, hat nur undeutliche Wäzchen. Die convexe Oberseite mit deutlichen Grübchen besetzt, welche im Quincunz stehend feine Granulationen tragen (Fig. 6), die jedoch nur selten darauf noch angetroffen werden. Außenseite fällt senkrecht ab, und zeigt die Punkte sehr undeutlich. Die Gelenkfläche, womit Ober- und Unterreihe aneinanderliegen, ist am schmalsten und sattelförmig. Die Innenseite bietet für Haut vorspringende Ansatzpunkte dar. Selten findet sich auf der Oberseite eine größere Gelenkgrube (Fig. 9). Die Form der einzelnen weicht übrigens sehr ab. Sie müssen ebenfalls lange Arme gehabt haben, wie Stücke (Fig. 10) beweisen, die wegen der Kleinheit der Tafeln den Spitzen angehört haben. Jura tab. 73 habe ich *Ambulacral-* und *Adambulacralplatten* abgebildet, die Arme mußten ziemlich lang sein, zumal wenn man l. c. fig. 68 mit unserer tab. 70 fig. 2 vergleicht, was ein Bruchstück mit 6 bis 8 Reihen Ausfüllungsplatten auf der Unterseite gegen den Mund hin gibt. Sehr eigenthümlich sind die regulären 6—8eckigen Tafeln (Fig. 11 u. 12), die schon Goldfuß abbildet, und kaum anders als Madreporenplatten gedeutet werden können. Im Weißen Jura  $\gamma$  (Fig. 14) schwellen dieselben wie Schwämme auf der Oberfläche an, lassen sich aber trotz der Mißgestalt an der bestimmten Beschaffenheit der Gruben leicht erkennen. Forbes (bei Dixon, Geol. and foss. of Sussex pag. 329) rechnet ähnliche Stücke aus dem Chalk zum *Oreaster* M. T., wovon mehrere ziemlich vollständige Exemplare abgebildet werden. Die Affeln gleichen im  $\gamma$  schon der *Ast. jurensis* Tab. 65 Fig. 13 Goldfuß 63. 6, welche bis in die Nattheimer Schichten fortsetzt. Ihre Tafeln sind mehr länglich, dreiseitig, und müssen zum Theil bedeutend großen Individuen angehört haben. Einzelne größere Gruben nimmt man öfter auf der punktirten

Fläche wahr. Man kann die aus den Lacunosaflächen vielleicht als *Ast. y alba* Tab. 65 Fig. 14 und 15 unterscheiden. Wright (Palaeont. Soc. 1862) bildet eine ganze Reihe jurassischer Sterne ab, worunter *Astropecten rectus* aus dem Calcareous Grit die schlanksten Arme hat. *Ast. clavaeformis* aus dem Kelloway hat sehr comprimirte Randaffeln, und spitzendige Arme. Es findet sich dabei sogar ein vierstrahliges Thier. Die ältesten im Jura meine ich bis in die untersten Schichten verfolgt zu haben, doch kann ich in der Sammlung nur kleine Tafeln aus Lias 5 von Balingen finden (Tab. 65 Fig. 16), die trotz der Kleinheit die deutlichen Punktationen zeigen. Asteriastafeln setzen ausgezeichnet in der Kreide fort, Agassiz bildet dieselben als *Goniaster* aus dem Neocomien ab, Cotta nennt den schon von Schultze bekannten aus dem Quader von Pirna (Römer, Kreidegeb. Tab. 6 Fig. 21) *Ast. Schultzei* Tab. 65 Fig. 22, derselbe kommt auch ausgezeichnet in den Blackdownhügeln von Südingland vor, *Stellaster Comptoni* Gray (Dixon, Geol. and Foss. of Sussex pag. 335). Die Scheibe ist hier im Verhältniß zur Länge der Arme zwar größer als bei *prisca*, doch sind die Randtafeln ähnlich granulirt, und ein feines Pflaster von 4—6eckigen Täfelchen deckt die Haut. Dasselbe Pflaster bildet Goldfuß (Petref. Germ. Tab. 63 Fig. 5 a) noch an der *Ast. quinqueloba* aus der weißen Kreide ab. Die Scheibe wird hier auf Kosten der Arme noch größer, aber die Randtafeln bleiben granulirt. Selbst die *Goniaster* des Londonthones (Forbes, Pal. Soc. 1852) weichen nur unwesentlich ab. So kommen wir durch eine Reihe von Vermittlungsstufen zum

*Pentagonaster regularis* Tab. 65 Fig. 19 u. 20 Morris Catal. 61 (Tosia Gray, *Goniaster* Ag., *Goniodiscus* Forb.) aus der weißen Kreide von Kent. Schon Parkinson nannte die sehr kenntliche Abbildung (Org. Rem. III Tab. 1 Fig. 3) geradezu *Pentag. seminulatus* Link., welcher noch heute im indischen Ocean lebt. Noch besser paßt der 4" große *Pentag. regularis* Link. (*Goniodiscus* M. T., *Asterias tesselata* Emf.) Encycl. Tab. 96 unbekanntem Fundorts. Allein Uebereinstimmung findet nicht statt. Die Unterseite des fossilen hat am Rande je sechs dicke Platten, die Oberseite dagegen außer den sechs größern noch zwei kleinere. Parkinson bildet sogar noch ein ganz kleines Schlußglied ab. Die Oberfläche der obern Platten ist glänzend glatt, ohne Spur von Granulation, die untern sind etwas convexer, nicht so spiegelglänzend, sondern haben ganz schwache unregelmäßige Pusteln. Eine Randlinie zeichnet die obern aus. Die Scheibe deckt ein Pflaster kleiner, aber ebenfalls hoher Täfelchen, viele darunter mit sechsseitiger Oberfläche. Forbes bei Dixon (Geol. and foss. Sussex) beschreibt eine ganze Reihe Species als *Goniaster*.

*Asterias cilicia* Tab. 65 Fig. 23 u. 24 führt uns in den Muschelkalk. Sie ist mit zarten Haaren bedeckt, daher mag *Asterias Weissmanni* Müntz. Beitr. VI Tab. 2 Fig. 4 vielleicht die gleiche sein, dann ist aber die Zeichnung außerordentlich mißrathen. Auch den nicht sehr natürlich scheinenden Abdruck von *Ast. obtusa* Goldf. 63. 3 aus dem Muschelkalk von Billingen mag man vergleichen. Die Unterseite der Arme scheint breit und tief gefurcht, und man dürfte daher wohl vier Tentakelreihen, wie bei *Astercanthion* M. T. vermuthen, auch waren die Randplatten neben den Furchen schon alle mit feinen Stacheln besetzt. Kracht man den Schlamm aus den Furchen weg, so treten neben den Randplatten die zwei Reihen Schienen hervor, welche die zurückgezogenen Tentakeln deckten. Die Platten neben den

Furchen bilden nur an den Spitzen der Arme den äußersten Rand, bald stellen sich etwas kleinere Saumplatten ein, die sich in den Winkeln der Arme vergrößern und zu mehreren Reihen (4) vermehren. Diese Saumtafeln scheinen am Außenrande die längsten Stacheln gehabt zu haben, welche so dick wie eine feine Stecknadel wohl 2<sup>'''</sup> lang wurden. Dieses zwischen den Armen wie eine Flossenhaut ausgespannte Getäfel gibt der Centralscheibe bedeutenden Zuwachs und erinnert an *Asterias antiqua* Hising. *Lethaea Suec.* 26. 6 (die Forbes zum lebenden *Asteriscus* stellt) aus dem Uebergangskalk von Gothland, woran das Zwischengetäfel noch mehr entwickelt ist. Die Randplatten des Rückens, unmittelbar über denen neben der Furche gelegen, sind von allen die größten, unten folgen 2—3, wo oben nur eine ist, dennoch werden diese großen von den Randstacheln oft so bedeckt, daß man sie leicht ganz übersieht, oder wenn man sie sieht, andere Species vor sich zu haben meint. Zwischen den Randplatten liegt auf den Armen ein Pflaster von kleinen unregelmäßig gelagerten Tafeln, über demselben erhebt sich auf der Scheibe ein rauhes kalkiges Netzwerk, zwischen welchem im hintern Armwinkel die große rundlich sechsseitige Madreporenplatte in die Augen fällt, sie zeigt wie bei lebenden wellig dichotomirende Streifen, welche vom Centrum ausstrahlen. Den Afters kann ich nicht ausfindig machen. Wohl aber fällt in den Armwinkeln ein zierliches Getäfel auf, welches den Zwischentafeln der Unterseite correspondirt: 9 Tafeln zähle ich am Rande im Winkel, darauf folgt ein zweiter größerer Tafelkranz, an welchen die Fäden des rauhen Netzwerkes sich schließen. Stacheln finde ich nur noch auf den 9 Randplatten.

*Asterias lumbricalis* Schloth. Goldf. 63. 1 u. 2 (*lanceolata*), schon von Walch (Merkw. Pars II. 2 tab. L fig. 1—3) als *Stella lumbricalis* hervorgehoben. Steinkerne aus dem gelben Sandsteine des Rias  $\alpha$  von Bamberg; bei Reindorf im Magdeburgischen vielleicht sogar unter das Bonebed hinabgehend, wie das Collenot (Bull. géol. France 1862 XX. 54) in Centralfrankreich nachgewiesen hat. Sie sind im Mittel 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>“ groß, tief geschlitz, was an die freilich viel größere *Asterias glacialis* der nordischen Meere erinnert. Doch ist alles so undeutlich, daß es sogar *Diphuren* sein könnten. Sehr bemerkenswerth ist die eigenthümliche Steinkernbildung, die sich im Braunen Jura  $\beta$  wiederholt, wo sie sich in den Zopfplatten und selbst im untern Eisenerzflöz von Wasseralfingen findet. Insbesondere vortrefflich sind die Erfunde von Hüttlingen tab. 70 fig. 3 und Dewangen (Jura pag. 62) im Malmstein des Rias  $\alpha$ . Sie werden hier nicht bloß handgroß, sondern lassen sich in allen Altersstufen bis zum Ei von Nadelkopfgröße verfolgen. Alles, Schlanges und Dickes, liegt bunt durcheinander, auf der Unterseite als Erhabenheit, auf der Oberseite als Vertiefung. Wie auch die Zöpfe, welche mir als Fährten von Asterien vorkommen, und öfter schopfartig endigen (tab. 70 fig. 4). Wahrscheinlich rühren sie von wiederholten Schlägen her, welche das Thier mit den Armen ausführte. Crinoideen sind es entschieden nicht. Von solchen Schlägen mag auch die scheinbare Gabelung der Arme herrühren, welche man in unregelmäßiger Folge wahrnimmt. Undeutliche Gliederung verräth das Vorhandensein von größern Affeln, aber alles schwimmt in Unsicherheit. Die schlanken Arme erinnern an *Uraster Ag.* (*Asteracanthion* M. u. T.), welchen E. Forbes (Mem. geol. Surv. 1848 II. 462) bis in das silurische System verfolgt haben will. Dieselben mit Afters und vier Reihen Fühlern versehen gehören in unsern Meeren zu den gemeinsten Seesternen. Ein *U. obtusus*

fund sich in dem Kalialkstein von Nordwallis. Sie sehen den gekerbten Stücken des Lias außerordentlich ähnlich. Der schöne kleine Palaeaster Niagarensis Hall (Palaeont. NewYork II. 247) aus der Niagara Gruppe von Lockport hat wieder dickere Randplatten, nach Art des Jurensis. Nicht sehr bedeutend weicht davon Asterias asperula Röm. Palaeontogr. IX. 146 aus dem schwarzen Thonschiefer von Bundenbach am Südgehänge des Hunsrück, nur sind die Arme schlanker.

*Aspidosoma Tischbeinianum* tab. 70 fig. 8 Röm. l. c. tab. 23 von dort bildet einen der schönsten Erfunde, denn die Thiere in Kalkspath verwandelt lassen sich herausarbeiten. Mund durch 5 dicke Asseln bestimmt, zu welchen die Randtafeln der Arme verlaufen; die kleinern zwei Reihen dazwischen bilden die Adambulacralplatten der Schläge unter den Armen. Außerdem wird die Scheibe noch durch fünfmal je dreizehn Asseln eingefasst, worunter die mittlern am kräftigsten sind. Rauhe Ausfüllungsmasse nimmt die dreieckigen Zwischenräume ein. Durch Schaben legt man sie leicht bloß, man merkt darin dann keine Spur einer größern Assel, außer an einer einzigen Stelle rechts neben dem Munde. Dieselbe zeigt deutlich die mäandrischen Zeichnungen der Madreporenplatte. Außerordentlich zierlich ist die Beweglichkeit der Arme, links und rechts sind sie umgeschlagen ohne zu brechen. Beim Schaben mit dem Federmesser erkennt man sogleich die Verschiedenheit der zwei Mittelreihen von vierreihigen Tafelchen, die gar deutliche Granulationen zeigen, welche ich an den Randplatten auch auf der Oberseite nicht wahrnehme. Obgleich der Habitus durchaus für Asteriaden spricht, so deutet die Lage der Madreporenplatte auf Ophiuriden. Leider besitze ich nur dieß eine Exemplar, aber so viel ich davon bloßlegen konnte, so strahlen über der Scheibe zwei Reihen Tafeln fort, die sich im Scheitel zu einem fünfseitigen Kranze von etwa 30 Tafeln verbinden, was eine Annäherung an Ophiuren andeuten könnte; s bezeichnet die Scheitelfstelle und r den Scheibenrand.

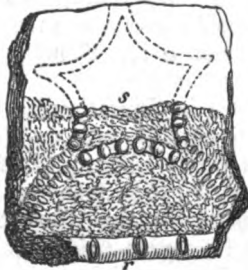


Fig. 145.

*Plumaster* Wright (Palaeont. Soc. 1862) aus dem mittlern Lias von Yorkshire hat 12 federartig breite Arme, und bei dem einzigen Exemplar des *Solaster Moretonis* Forb. aus dem Greatoolith von Gloucestershire zählt man 33 Arme. Nach Wright soll das Skelet vollkommen mit der vielstrahligen *Ast. papposa* unserer nordischen Meere stimmen, die zu den zweireihigen gehört.

## 2. Ophiura.

Die Scheibe von den schlanken schlängelförmigen Armen abgesetzt, der Darm reicht daher nicht in die Arme, welche bereits von den Wirbeln ganz ausgefüllt sind. Sie bilden lediglich Locomotionsorgane, denen unten der Schließ fehlt, und werden von vier Schildreihen umgeben: Rücken-, Bauchschild und zwei Seitenschilder. Zu den Seiten der Bauchschilder finden sich die Fühlerporen. After fehlt. Auf dem Rücken der Scheibe liegen öfter 10

Radialschilder. Auf dem Interbrachialsfelde der Unterseite findet sich häufig je ein glatter Mundschild, und zwei oder vier Genitalöffnungen. Der Mund durch die vorspringenden Maxillen sternförmig. Die Haut bedecken Granulationen, Stacheln etc., und die Madreporenplatte liegt auf der Unterseite neben dem Munde. Schon der Muschelfalk hat bei uns mehrere kleine Species, vor allem *Ophiura scutellata* Tab. 65 Fig. 17 u. 18 Blumenbach, *loricata* Goldf. 62. 7 (*Aspidura* Ag.) aus dem Hauptmuschelfalke von Canstatt etc. Die Scheibe bildet auf dem Rücken einen zierlichen Kreis von 10 dicken keilförmigen Radialplatten, deren Mitte 5 Platten nebst einer 6ten Centralplatte einnehmen. Rücken- und Bauchplatte der Arme sind sehr klein und einander ähnlich, das Hauptgerüst bilden daher die Seitenschilder, welche nur je aus einem Stück bestehen. Dieser Armbau stimmt also vollkommen mit dem lebender Ophiuren, nur bemerkt man keine Spur von Stacheln, woran zum Theil auch die Kleinheit Schuld sein mag. Allein auf der Scheibe vermisst man die Mundschilder. Goldfuß schließt den Mund mit einem feinen zehnförmigen Stern, den ich nur fünfförmig finde. *Asp. Ludeni* Hagenow (Palaeont. I Tab. 1 Fig. 1) aus dem Muschelfalke von Jena ist sehr ähnlich, nur stehen zwischen Centrum und Radialplatten noch Schuppen. Vergleiche auch die kleine *Asp. similis* Ed (Format. Buntsf. und Muschelfalk. Oberschl. 1865 pag. 49) von Chorow. Näher den lebenden steht *Ophiura prisca* Goldf. 62. 6 (*Acrura* Ag.) aus dem Muschelfalke von Baireuth. Nicht nur setzen die Arme auch auf der Mundseite an der Scheibe ab, sondern an den Rändern der Seitenschilder vertreten kleine Plättchen die Stellen der Stacheln. *Acr. Agassizii*. Münster (Beiträge I Tab. 11 Fig. 2) ebendaher, scheint nicht wesentlich verschieden. Eine *Ophiura Salteri* führt Sedgwick (Quart. Journ. 1845 pag. 9) bereits aus dem ältesten Uebergangsgebirge Englands (Bala-falkstein) an.

Der Jura hat manche feine Species. Schon aus der Asterienbank des Lias  $\alpha$  besitzt H. Apotheker Seeger in Pösch einen ächten Ophiuriden. *Oph. olifex* Jura pag. 86 liegt in den Delfschiefen, und *Ophioderma Escheri* Heer Urwelt pag. 72 in dem untern Liaschiefer der Schambelen. Aus dem mittlern Lias bildet Phillips (Geol. Yorksh. Tab. 13 Fig. 20) ein vortreffliches Exemplar ab, das durch die Größe seiner Scheibe noch an *prisca* erinnert. Mund und 10 Genitalöffnungen werden abgebildet. *Oph. Egertoni* Tab. 65 Fig. 21 Brod. aus den sandigen Schichten des Lias von Lyme erinnert schon ganz durch ihren Habitus an die *Oph. lacertosa* Emf. *Encycl. Tab. 123 Fig. 1* (*Ophioderma* M. L.) des Mittelmeeres, nur ist sie kleiner, 5 Mundschilder glaubt man zu sehen, allein von den je vier Genitalspalten kann man sich nicht sicher überzeugen. In den Schiefen von Solnhofen liegen mehrere, bei einer, der *Ophiura speciosa* Goldf. Tab. 62 Fig. 4 fällt die Kleinheit der Scheibe auf, Agassiz erhebt daher dieselbe zum Geschlecht *Ophiurella*, und zählt dahin die meisten Jurassischen, von denen man jedoch das nicht sagen kann. Die *speciosa* zeichnet sich durch feine Haare aus, welche besonders auf den Seitenschildern der Arme, wie bei vielen lebenden, stehen. In der Kreide gibt es dagegen wieder mehrere kleine naachtschuppige.

### 3. *Euryaleae*.

Die auf ihrem Rücken schön gerundeten Arme haben keine Schuppen

mehr, sondern bestehen aus aneinander gereihten Wirbeln, zwischen welchen auf der Bauchseite je zwei Poren hervorbrechen. Eine vielfache Spaltung schließt sie an die Crinoideen schon eng an. Es sind Greifarme, die sich bis in die äußersten Spitzen dem Munde zu einrollen. Der After fehlt, aber die kleine Madreporenplatte liegt im Winkel zwischen zwei Armen nach unten. Die Scheibe hat auf dem Rücken noch keine Hilfsarme. *Asteronyx Loveni* M. T. von der norwegischen Küste hat eine Scheibe von  $1\frac{1}{2}$ ", woran sich 5 einfache (unverzweigte) Arme von 1 Fuß Länge heften. Dagegen theilt bei *Euryale palmifera* Lmk. Encycl. Tab. 126 (Trichaster Ag.) aus dem indischen Meere eine dreimalige Dichotomie die Enden der Schlangenarme in acht Spitzen. Aber erst beim *Astrophyton* Lind (Euryale, Gorgonocephalus), der schon im Mittelmeer, besonders aber südlicher lebt, spalten sich die Arme gleich von der Wurzel zu 2mal 5, jede der zehn theilt sich nochmals, und die 20 senden dann viele Nebenäste mit Nebenzweigen ab, so daß Agassiz bei der Species des Mittelmeeres die Zahl der Endspitzen auf 7000 schätzt. Fossil kennt man von allen diesen nichts mit Sicherheit, obwohl im vorigen Jahrhundert das berühmte Medusenhaupt (Caput Medusae Rumphii) als Original der schwäbischen Plectacriniten viel genannt wurde. Es war der indische Gorgonocephalus caput Medusa (Euryale verrucosum Lmk.) „von scheußlichem Ansehen“, welcher an die alte Fabel der Gorgonen erinnerte. Die Capita Medusae Linckii, welche der oft genannte Leipziger Gelehrte 1733 (de stellis marinis) beschrieben hatte, gaben dann weitere Vergleiche. Aber alle diese hatten weder Stiele noch Hilfsarme auf dem Scheitel.

#### IV. Crinoidea. Haarsterne.

Man dachte dabei wohl an das lateinische crinitus behaart, oder an das griechische *κρίνον* die Lilie, wie der Encrinites beweist. Die Gliederung findet hier im Maximum Statt. Die einzelnen Stücke sind stark von Kalk durchdrungen und durch die äußere Haut leicht zählbar. Schon die Rücken- seite der Schale besteht aus Täfelchen (daher Kelch genannt). Die Fort- setzung dieses Kelches bilden die Arme. Zwischen den Armen schließt sich der Kelch zwar zu einer Höhle, zu welcher Mund, und nicht selten auch After und Genitalöffnungen führen. Aber gerade dieser Bauchtheil ist am seltensten beobachtbar. Dagegen heftet sich der Kelch an einen gegliederten, häufig noch mit Hilfsarmen versehenen Stiel. Sämmtliche Glieder, mit Ausnahme einiger wenigen, werden vom sogenannten Nahrungskanale, einem kleinen Loch, durch- bohrt. Schwimmen die Thiere frei, so sollen sie, den Asteriden entgegen, stets den Mund nach oben wenden. Namentlich zeigt sich das bei den frei- schwimmenden Comatulen, die auf die Mundseite gelegt sich stets umkehren. So bilden sich im Leben bestimmte Gruppen mit Merkmalen, die leider bei fossilen kaum mehr ermittelbar sind. Sie gehören hauptsächlich den ältern und mittlern Formationen an, zeigen aber einen solchen Reichthum, daß man kein besseres Beispiel für die Veränderung der Geschöpfe im Laufe der Zeit, als dieses, auffinden kann. Leider sind die Geschlechter meist nur unvoll- ständig gekannt, aber selbst diese Unvollständigkeit erregt schon das höchste Interesse.



1. *Comatula*.

Gleicht äußerlich den Euryhaleen außerordentlich, allein ihre Glieder sind viel kalkreicher, schärfer von einander gesondert, und folglich der Beobachtung zugänglicher. Außer den Gliedern, welche von einer Haut gemeinsam überzogen werden, bleibt den Thieren wenig. Daher ist die Kenntniß gerade dieser Theile von Wichtigkeit. Goldfuß hat uns in seinen Petrefakten Deutschlands eine vortreffliche Anatomie von *Comatula multiradiata* Tab. 65 Fig. 26 geliefert. Der Rücken der Scheibe trägt eine stumpfe Erhöhung (Stiel) mit Gruben, in welchen Hilfsarme articuliren. Dieselben sind gegliedert und endigen mit einer kurzen Kralle. Mittelft derselben heften sich die Thiere an Fucus und Korallen, und lauern so auf ihre Beute. Auf der Wurzel des Stieles sitzt der Kelch aus 5 Radialen bestehend, jedes mit mehreren Stücken: die ersten Radialglieder heißt man auch Rippen, das letzte Schulterglied. Dieses hat zwei schiefe Gelenkflächen für die Radiale zweiter Ordnung (Arme). Zuweilen findet sich am Grunde des Stieles noch ein kleines Zwischenradial (Becken). Jedes Radial folgender Ordnung, die man auch wohl mit dem Namen Arme, Finger u. bezeichnet, gelenkt auf einer schiefen Fläche, ähnlich den Endgliedern der 5 Hauptradiale. Während die Euryhaleen nur mühsam in dem Seegrunde fortzriechen, können die Comatulen frei schwimmen, indem sie je 5 und 5 Arme wechselweise auf- und abbewegen. Die Bauchseite des Kelches schließt eine Haut, in deren Centrum sich ein hervorstülpter Mund und excentrischer After findet, was die Thiere den Medusen nähert. Eine Furche umgibt die Mundscheibe, welche sich als Rinne auf der Unterseite allen Gliedern der Arme entlang fortzieht. Die Rinne ist schließbar und darin liegen 2 Reihen contractiler Fühlerchen, wie bei Asteriden. Außerdem werden sämtliche Glieder noch von Nahrungskanälen durchbohrt. *Comatula mediterranea* Lmk. im Mittelmeer nicht selten hat kein Zwischenradial, die Radiale des Kelches bestehen aus drei Stücken, die 10 Arme gabeln sich nicht weiter, sondern senden nur einfache Tentakeln ab. Der Stiel 30 Hilfsarme. In dem Solnhofen Schiefer kommen mehrere Thiere vor, die mit ihr wenigstens die Art der Armbildung gemein haben. Obenan steht *Com. pectinata* Tab. 65 Fig. 25. b Goldf. 62. 2 (*Saccocoma* Ag.), die bei Solnhofen selten, aber bei Eichstedt in einer Kalkplatte millionenweis liegt, und daher schon den ältern Petrefaktologen Baier und Knorr wohl bekannt war. Die Centralscheibe bildet auf dem Rücken eine kleine Halbkugel, auf welcher 5 Hauptradialen die Stellen bezeichnen, wo sich die 5 Radiale ansetzen, die, wie Goldfuß so scharf erkannt hat, aus drei Stücken bestehen. Zwischen den Radialen schwillt die Halbkugel fünfkantig an, und die ganze Oberfläche zeigt ein maschiges Adernetz von erhabenen Linien. Der Rand der Halbkugel biegt sich zwischen den Wurzeln der 5 Radiale deutlich ein, den Gipfel, worin die 5 + 5 Linien zusammenlaufen, bezeichnet ein vertiefter Punkt. Hilfsarme, und Stellen, wo Hilfsarme gefressen haben könnten, kann man nicht auffindig machen. Die 10 Arme haben lange Glieder, und jedes Glied hat 2 Stacheln, die immer nach einer Seite hin liegen. Außer den Stacheln kommen besonders dem Ende zu Nebenweige vor, doch kann man dieselben schwer erkennen, geschweige denn zählen. Ich halte daher auch *C. Aliformis* Goldf. 72. 3 nicht wesentlich verschieden. Die Mundseite schloß eine Haut. Die etwas kleinere *Com. tenella* Tab. 65 Fig. 25. a Goldf. 72. 1 von Solnhofen

zeigt die Stacheln nicht, und soll an jedem Gliede (Goldfuß 62 Fig. 1 c) zwei gegenüberliegende Tentakeln haben, was wohl noch der Bestätigung bedarf, da diese Tentakeln sonst nur abwechselnd auftreten. Mögen sie auch keine Hilfsarme haben, so erinnert die Halbkugel doch sehr an den knopfförmigen Stiel der Comatula. Daher hier ihre Stellung. *Com. pinnata* Tab. 65 Fig. 27 Goldf. 61. 3 (Pterocoma Ag.) von Solnhofen wird viel größer, setzt aber dennoch dem Erkennen viel Schwierigkeit entgegen. Es ist der berühmte d'Annonische Pentacrinit bei Walch Nat. Verst. Pars II. 2 pag. 104. Die 10 ungefähr  $\frac{1}{2}$ ' langen Arme haben kurze Glieder mit zwei Stachelfortsätzen, zwischen welchen die Bauchfurche liegt. Der ganzen Länge nach verlaufen gegliederte Tentakeln, an der Spitze stehen sie Glied für Glied, aber abwechselnd hüben und drüben, nach unten werden sie sparsamer. Vom Kelche findet man öfter die 5 ersten Glieder der Radiale (Kelch Fig. 27. k), aber zu der Größe des Thieres unverhältnißmäßig klein. In der Mitte ist der Punkt, wo die Hilfsarme gefessen haben müßten, so eng, daß gegründete Zweifel entstehen, ob auch hier überhaupt Hilfsarme vorhanden waren. Was Goldfuß dafür nimmt, könnten wohl große Tentakeln sein, die in der Untergegend der Arme entspringen. Schopfförmig auf einem Haufen sieht man sie nie liegen, dagegen meint man öfter noch die Gelenkstelle am Armgliede wahrzunehmen. Viel eher könnte man die ganz feinen kurzgliedrigen Fäden (Fig. 27. b besonders gezeichnet) für Hilfsarme nehmen, die Goldfuß (Petr. Germ. 61 Fig. 3 L) an der Wurzel der vermeintlichen Hilfsarme entspringen läßt.

*Comatula multiradiata* Tab. 65 Fig. 26 Lmf. (Comaster Ag.) aus dem indischen Meere, hat mehrfach gespaltene Arme, nach Goldfuß dreimal dichotom, wodurch 80 tentaculirte Enden entstehen würden. Die einzelnen Glieder stark keilförmig. Die 5 Radiale bestehen nur aus 2 Stücken, allein es finden sich noch 5 Zwischenradiale. Offenbar schließt sich an diese der

*Solanocrinites* Goldf. eng an. Seine kurze Säule ist mit 10 Längsreihen von Gruben bedeckt, worin die Hilfsarme saßen. Die Säule in der Mitte durchbohrt zerfiel nur selten in einzelne Stücke, was eine schwache Gliederung verräth. Ganz läugnen kann man jedoch die Gliederung nicht. Auf der Säule ruhen 5 schmale Zwischenradiale (Becken), die wie schmale Keisten zum Centrum vordringen (Tab. 65 Fig. 36. b). Von den Radialen findet sich meist nur das erste Stück, das auf der Gelenkfläche, wie Comatula, ein größeres äußeres und ein kleineres inneres Loch hat. Diese Löcher setzen nicht in die Säule fort, finden sich nicht einmal auf der Unterseite des Gliedes, sondern treten von der Körperhöhle ein. Vielleicht gehören zu diesen die schiefen, keilförmigen ebenfalls von zwei Löchern durchbohrten Glieder, die z. B. in so großer Zahl im mittlern Weißen Jura von Kl. Lützel in der Schweiz mit ihnen zusammenliegen (Tab. 65 Fig. 31). Die Glieder haben auf der breiten Seite einen Fortsatz und eine runde Anschwellung, was sie sehr unsymmetrisch macht, auch erkennt man die Ansatzfläche für die Tentakeln. Dasselbst finden sich zugleich zwei zweifach durchbohrte Radialglieder (Fig. 32. a), die ohne Zweifel dazu gehören, und beweisen, daß die Radiale drei Glieder hatten. Die Schweizer Species Tab. 65 Fig. 32 scheint nicht wesentlich von *Sol. Bronnii* Münst. Beitr. I Tab. 11 Fig. 7 verschieden. Ihre Säule ist auffallend kurz mit 5zackiger Endfläche. Der seltene *Sol. scrobiculatus* Tab. 65 Fig. 34 Goldf. Petr. Germ. 50. 8, Jura pag. 657, aus dem

Weißes Jura  $\gamma$  von der Rochen zc. ist schlanker, und die Gelenkfläche des ersten Radialgliedes springt innen kammartig empor. Am bekanntesten ist *Sol. costatus* Tab. 65 Fig. 35 und 36 Goldfuß im Weißes Jura  $\varepsilon$  von Nattheim, Rehlheim zc. Die dicke Säule 10kantig. Ein einziges Mal habe ich durch Hr. Pfarrer Knapp die zwei letzten Radialglieder mit Armgliedern bekommen (Fig. 35), die ihrer ganzen Bildung nach hierhin gehören mögen. Ihre Armglieder sind einerseits nicht so stark angeschwollen, als die von Kl. Lüzgel, während man bei Schnaitheim in den Spalten der dortigen Dolithe mit den Säulen des *costatus* zusammen stark angeschwollen findet (Fig. 30). Goldfuß Petref. Germ. Tab. 50 Fig. 9 zeichnet noch einen *Sol. Jaegeri* Tab. 65 Fig. 33 aus, ähnliche auch bei Nattheim, hier bemerkt man die Zwischenradiale kaum, und darunter liegt ein großes glattes Säulenglied, während die ersten Radialglieder denen von *costatus* so sehr gleichen, daß man sie fast nur für Mißbildungen halten möchte. Hagenow (Bronn's Jahrb. 1840 pag. 664) nennt aus der Kreide von Rügen eine *Hertha mystica*, die noch nicht 2'' großen Knöpfchen schließen sich den Zeichnungen nach gut der *Comatula* an. Ebenso scheint der nicht größere *Glenotremites paradoxus* Goldf. Petr. Germ. pag. 159 aus dem Kreidemergel bei Duisburg nur der vom Kelsch abgebrochene Stiel zu sein.

Denken wir uns statt des knopfförmigen Stieles der *Comatula* eine lange gegliederte Säule, so haben wir den

## 2. *Pentacrinites*.

Er bildet eine ganze Reihe von Untergeschlechtern, deren Hauptformen im Vias begraben liegen. Der Lebensweise der Asteriden entgegen richtet sich hier der Mund gen oben, was schon bei *Comatula* der Fall sein soll; ja Thomson glaubt, daß der in der Bai von Cork in 10 Faden Tiefe lebende kaum  $\frac{1}{4}$  Zoll große *Pentacrinus europaeus* nur Brut von *Comatula* sei, die sich im September von Felsen losreißt, und zum freien Thier verwandelt. Nach dieser Ansicht würden also die *Pentacriniten* im Jugendzustande verharrende *Comatulen* sein. Im Antillen-Meer lebt gegenwärtig noch ein größerer, den schon Guettard (Mém. Acad. Roy. Par. 1755) als *Pent. caput Medusae* beschrieben, Müller (A Natural History of the Crinoidea 1821) seiner berühmten Arbeit über das fossile Geschlecht zu Grunde legt, dessen tiefere Kenntniß wir aber erst aus der meisterhaften Abhandlung von Müller (Abhandl. der Berl. Akad. 1841) schöpfen können. Cuvier stellte sie zur Koralle Isis, Lamarck zu den Gorgonien, und Cuvier in seinem *Tableau élém. de l'hist. Nat.* 1797 erwähnte sie noch nicht! Während sie doch Rosinus 1719 schon richtig stellte. Die *Pentacriniten* haben ihren Namen von der Fünffseitigkeit ihres übermäßig langen Stieles, den man zuweilen über 50' weit verfolgen kann, ohne eines seiner Enden zu erreichen. Namentlich blieb bis jetzt die Wurzel unbekannt, wie das bei Crinoideen mit Hilfsarmen gewöhnlich der Fall ist, während die festgewachsenen (*Apiocriniten*, *Encriniten* zc.) jeglicher Hilfsarme entbehren. Die Stielglieder durchbohrt der centrale Nahrungskanal, und wenn sie vor der Ablagerung im Gebirge auseinander fielen, so zeigen sie ein zierliches 5strahliges Blumenblatt auf der Gelenkfläche, daher nannten sie schon Plinius und Agricola *Astroites*, Sternsteine. Dieses Blumenblatt entsteht durch feine Streifen, welche sich über der Fläche erheben

und wodurch die elastische Interarticularsubstanz Raum und Halt bekommt. Müller behauptet sogar, daß durch die ganze Säule 5 Sehnen gingen, durch deren Zerreißen die Blumen entstünden. Bei fossilen sollte man das nicht vermuthen, da Anschlüsse nichts der Art zeigen. Die Glieder bestehen nämlich, wie die ganze Krone aus schön krystallisirtem Kalkspath mit glänzendem Blätterbruch, die Axt der Säule bildet zugleich die Hauptaxe des Krystalls, doch so, daß die Brüche sich spiralförmig um die Säulenahe drehen, und daß einzelne Blätterstreifen eine andere Lage haben, als andere. Häufig spiegeln nur die Brüche der abwechselnden Glieder genau ein. Nur wo Zwischensubstanz lag, fehlt der Bruch, es drang Schlamm ein, oder der Spath zeigt wenigstens dunklere Farbe. Die Schlammstreifen zwischen den Blumenblättern, welche beim Querschliff sehr deutlich hervortreten, bringen zwar in den Kalkspath ein, gehen aber nie durch, was sein müßte, wenn dort durchgehende Sehnen gelegen hätten. Von Zeit zu Zeit treten an einzelnen Gliedern 5 Hilfsarme auf, die nach Müller bei den lebenden mit einem nagelartigen Gliede endigen. Die Glieder dieser Hilfsarme haben eine sehr verschiedene Form, sind daher für die Speciesbestimmung von großer Wichtigkeit. Das mit Hilfsarmen (Cirri) versehene Säulenglied, was man an seinen 5 äußern Narben leicht erkennt, hat auf der Unterseite sehr undeutlich gekerbte Blumenblattränder, daher brachen hier die Glieder vorzugsweise leicht von einander. Nach oben werden sie häufig etwas kürzer, die Hilfsarme gedrängter. Wo sich oben die Krone ansetzt, verjüngt sich die Säule plötzlich (Tab. 67 Fig. 4), ob bei Allen, ist noch nicht ausgemacht. An dieser verjüngten Stelle heftet sich der Kelch an, und hier den Eingeweiden nahe ist wahrscheinlich auch der Ort, wo sich die Säulenglieder vermehren, um dann nach Außen geschoben zu werden. Zur Krone übergehend, heftet sich zuerst das Zwischenradial (Becken), aus 5 vereinzelteten Stücken bestehend, über der Säulenkante an, es trägt wesentlich zum Halt der Krone bei, indem es sich mit zwei Armen ganz zum Centrum des Säulendes hinüberbiegt. Dazwischen nehmen dann die je drei Radiale der 5 Kelcharme Platz, das oberste mit doppelter Gelenkfläche (Scapula, Axillare), weil sich darauf sofort die 5 Kelcharme in die 10 Kronenarme spalten. Letztere sind aber bereits einander ungleich. Von Zeit zu Zeit kommt immer wieder ein Doppelgelenk, welches einen Nebenarm absendet. Ein Arm, der z. B. 10 solcher Nebengelenkglieder (also 1ter bis 10ter Ordnung) hat, muß sich 10mal gespalten oder doch wenigstens 10mal Nebenarme abgegeben haben. Zwischen je zwei Doppelgelenkgliedern liegt daher immer eine gerade Anzahl Glieder mit einfacher Gelenkfläche. Gegen dieses Gesetz wird häufig bei Zeichnungen gefehlt. Die Ursache der Geradzähligkeit sind die Tentakeln, welche sich an je zwei Zwischenglieder befestigen müssen, während das Doppelgelenk nur nebenbei Theil nimmt. Uebrigens sind diese Kennzeichen an fossilen schwer zu finden. Unübersteiglich werden die Hindernisse bei Untersuchung der Mundseite. Doch zeigt sich beim lebenden über dem Kelchrande eine Haut mit einem Mosaik von Kalktäfelchen (Tab. 65 Fig. 28), in dieser liegt der Mund central und der After excentrisch. Vom Munde aus gehen 5 Rinne, die sich entsprechend den Armen spalten und bis zu den äußersten Tentakeln reichen. In diesen Rinne liegen Gefäße und Fühler, außerdem wird aber noch jede Affel, selbst die kleinste, von einem Nahrungsanale durchbohrt. Die Stücke fielen nach dem Tode leicht auseinander, daher findet man in den Formationen meist nur vereinzelt Glieder.

Unter den fossilen spielen die Kronen des *P. subangularis* eine ganz besondere Rolle, deren Kronenarme sich aber seitlich von einem Hauptarme nur abschieben (*Heterocrinus* Fraas Württ. Jahresh. 1858. 327) und nicht gabeln (*Isocrinus*) wie bei dem lebenden

*Pentacrinites caput Medusae* Guett. im Pariser Museum mit minder entwickelter Krone. Müller bildet nur Doppelgelenke 2ter Ordnung ab, was 20 Hauptenden geben würde; Miller dagegen bis 4ter Ordnung, wodurch 60 Hauptenden entstehen. In den Vertiefungen der Säule gewahrt man über der Gelenklinie markirte Punkte. Sie sind im Tertiärgebirge durchaus Seltenheiten, werden aber bei Turin gefunden, und längst zeichnet man schon im Londenthon einen *P. subbasaltiformis* und Sowerby aus. Die Säule des erstern hat gerundete Kanten und sehr deutliche Seitenpunkte, was noch auf Verwandtschaft mit lebenden hindeutet. Der andere erinnert an *cingulatus*. Dasselbe wiederholt sich nochmals in der weißen Kreide: wir haben hier ebenfalls einen rundstieligen *P. Bronnii* Tab. 66 Fig. 1 Hagenow mit markirten Punkten, die nur an den untern Säuleneuden verschwinden. Die Gelenkfläche bloß am Rande gestrahlt, weil die Seiten der Blätter sich in 5 radialen Furchen begegnen. *P. Agassizii* Hag. entspricht so bis in alle Einzelheiten dem *cingulatus*, daß ich ihn nicht sicher trennen möchte. Dasselbe gilt abermals von *subteres* und *cingulatus* im Weißen Jura. Dieses dreimalige Nebeneinanderliegen ist auffallend, man hat daher dieselben zu einem besondern Geschlecht *Isocrinus* erhoben. Dixon (Geol. Suss. Tab. 19 Fig. 2) bildet aus der weißen Kreide eine solche Krone ab mit Doppelgelenken dritter Ordnung, was 40 Arme gäbe. Sie scheint nach der mittelmäßigen Zeichnung zu urtheilen dem lebenden *caput Medusae* sehr analog gebaut zu sein, der Stiel mehr dem *Agassizii* zu entsprechen. Ein seltenes Stück! *Pentacrinites subteres* Tab. 66 Fig. 2 u. 3 Goldfuß 53. 5 (*Balanocrinus*) im Weißen und Braunen Jura hat runde Säulen. Die Gelenkflächen am Rande einfach gefurct mit 5 fein geförnten Radialfurchen. Es gibt verschiedene Varietäten. Die größten kommen wohl im Weißen Jura  $\gamma$  vor, von hier aus setzen sie bis in den obern Braunen Jura hinab, wo man sie besonders schön in den Ornatenthonen findet. Manche Varietäten werden sehr bestimmt 5kantig, *P. pentagonalis* Tab. 66 Fig. 4 Goldfuß 52. 2. Diese kommen besonders schön in den Ornatenthonen des Birsthales vor, nehmen hier wieder schon knotige Zeichnungen auf den Seiten an, doch bleibt die Gelenkfläche noch charakteristisch. Die Kantenlinie durch die Articulationsfläche sehr bestimmt unterbrochen. Im Braunen Jura  $\delta$  begleitet eine Abänderung davon (Tab. 66 Fig. 5) *Ostraea cristagalli*, die Seiten haben deutliche Punkte, und sind schon nach Art der Basaltformen eingedrückt. Man könnte sie *Pent. cristagalli* nennen. Diese kleine Species ist die hauptsächlichste bis in den Opalinuston hinab. Goldfuß (Petref. Germ. Tab. 60 Fig. 10. b) bildet eine kleine Krone aus dem Forest Marble von Wiltshire ab, die ich Tab. 66 Fig. 20 copirte, sie gehört wahrscheinlich zu diesen Säulengliedern, und ist wegen der Uebereinstimmung mit der lebenden und mit *Cingulaten* von Interesse. Ein seltenes Stück aus dem gelben Malmstein des Heiningen Waldes (Jura tab. 49 fig. 5) zeigt ansehnliche Hilfsarme, gegabelte Kronenarme und sehr gedrängte Glieder unter der Kelchgegend. Bei Ratthheim kommen größere Stiele vor, die zwischen *subteres* und *pentagonalis* spielen, und insofern der lebenden noch auffallend gleichen. Sie schließen sich unmittelbar

an *P. Sigmaringensis* Jura pag. 721 an, der zu Tausenden im Weißen Jura am Nollhaus und bei Zwiefalten an der Straße nach Reutlingen liegt.

*Pentacrinites cingulatus* Tab. 66 Fig. 7 u. 8 Goldfuß 52. 1, *Iso-crinus* Mey. Mus. Senck. II Tab. 16. Wichtig für den mittlern weißen Jura, worin er z. B. am Böllertfels bei Balingen zu Millionen liegt. Sein Lager ist hier nicht ganz klar. Bei Wiesensteig an der Straße nach Riedlingen liegt er im Weißen Jura d. Hr. v. Meyer bildet eine Krone von Befançon ab, welche die Verwandtschaft mit der lebenden Species in auffallendem Maße bestätigt, und daher keineswegs den neuen Geschlechtsnamen rechtfertigt. Die Kronen haben Doppelgelenke dritter Ordnung, also 40 Enden, das Zwischenradial wie bei lebenden durch kleine Knotenstücke vertreten, Kelchradiale werden zwar nur zwei angegeben, das hat aber vielleicht in der Undeutlichkeit des Exemplares Grund. Die Säulenstücke brechen fast immer unter den Hilfsarmen ab, lassen daher auf den Gelenkflächen nur wenig Zeichnung sehen, bestehen meist aus 10—12 Gelenken. Die Blumenblätter der Gelenkflächen berühren sich mit ihren Rändern, was noch stark an Subteren erinnert. Hilfsarme machen einen quereovalen Eindruck. Jedes Säulenglied in der Mitte eine erhabene Kante. Ob die Meyersche Krone, die er *Iso-cr. pendulus* Tab. 66 Fig. 6 nennt, wirklich zu diesen Säulenstücken gehöre, läßt sich zwar nicht bestimmt ausmachen, da derselbe sich über die Stiele nicht ausspricht, doch scheint es so. Die Verschiedenheit der Säulenstücke ist übrigens außerordentlich, auch pflegen die Stücke oben unter der Krone feiner und anders gezeichnet zu sein, so daß es nicht möglich ist, alles zu bestimmen, namentlich muß man das Zusammengefundene möglichst bei einander lassen. *Pentacr. annulatus* Tab. 66 Fig. 9 Röm. Dol. Geb. 2. 2 aus dem Hilssthon des Elligerbrinks hat ganz gedrängte Glieder, die in der Mitte der Seitenflächen cingulatenartig anschwellen. Am Rauthenberge bei Schöppenstedt im Hilsconglomerat möchte man ihn schon wieder anders, *P. perlatus* Tab. 66 Fig. 10 heißen, denn die Kanten haben hier die zierlichsten Perlnoten, und die Seiten schwellen nur zum Theil stark an, sind aber alle mit feinen Punkten bedeckt. Im Uebrigen behalten die Stielstücke ganz die Facies der Cingulaten. *Pent. cingulatissimus* Tab. 66 Fig. 11 kommt bei Birrmenndorf im Kant. Aarau in den untersten Schichten des Weißen Jura vor. Unser Stück hat 5 Hilfsarmglieder, zwischen je zweien liegen 3 Glieder ohne Hilfsarme, dieselben sind mit einer erhabenen Perlkante außen umringt. Sonst ganz Cingulatencharakter. Man möchte sie daher für die obern Säulenenden halten, doch fällt dann auf, daß die untern Seitenstücke dort nicht vorkommen, und umgekehrt bei uns in Schwaben der *cingulatissimus* fehlt, wo er sonst sein sollte.

*Pentacrinites astralis* Tab. 66 Fig. 12 ausgezeichnet im Weißen Jura s von Schnaitheim. Die Glieder sind alle gleich, sehr kurz, die Seiten stark eingedrückt, nur zuweilen mit treppenförmigen Erhabenheiten (wie bei *scalaris*) und tiefen Punkten. Man könnte aus diesen eine besondere Gruppe machen, welche tief hinabreicht. In den Ornatenthonen liegt ein *astralis ornati* Tab. 66 Fig. 13, den ich kaum zu trennen wage. Man erkennt an ihm sehr deutlich die Verschiedenheit der Gelenkflächen beider Seiten eines Gliedes; Fig. 14 ist ein *astralis gigantei* aus der Schicht des Belem. *gigantous* von Geislingen, schon wieder etwas anders aussehend; Fig. 15 aus der gleichen Schicht vom Stufen bei Wisgoldingen, abermals etwas verschieden,

er ist knotiger in den Ranten und einzelne Glieder ragen treppenartig hervor. Dann entsteht immer die schwierige Frage, ob man solche für andere Species halten soll oder nicht. Im Lias tritt nun vollends der Uebelstand ein, daß man sie mit Basaltformen verwechseln kann. Wenn man hier nicht sorgfältig auf das Lager sieht, so sind gute Bestimmungen gar nicht möglich, und Bestimmungen wie bei Goldfuß leiten leicht irre. So liegen in der Jurenfißschicht am Donau-Mainkanal sehr schöne schwarze Säulenstücke, Goldfuß (Petr. Germ. Tab. 52 Fig. 3) hat sie zu seinem *scalaris* geworfen, man könnte sie *P. jurensis* Tab. 66 Fig. 16 nennen, die gedrängten Glieder erinnern durchaus noch an *astralis*, ihre Säulen sind aber nicht so tief eingeschnitten, sie zeigen deutliche Punkte, doch nur undeutliche Treppen. Auch die Jurenfißschicht von Schwaben hat sie, aber selten (Fig. 17). Gelenkflächen der Hilfsarme oval. *Pentacrinites scalaris* Tab. 66 Fig. 18 u. 19, Goldf. Tab. 52 Fig. 3 g h, wie ich ihn im „Flözgeb. Würt.“ pag. 163 festgestellt habe, bildet eine ausgezeichnete Species des Lias  $\beta$ , seine Säulenglieder bestehen meist aus 7—8 Stücken (Entrochiten), dann kam ein Hilfsarmglied, wo sie abbrachen. Daher zeigen fast alle keine deutlich gezeichnete Gelenkfläche. Die Seiten tief eingedrückt, am tiefsten Ende erhebt sich auf jedem Glied ein Quervulst, welcher eine Art Treppe erzeugt, worauf der Name anspielt. Bei jungen schwellen die Treppen etwas unförmlich knotig an. Die Glieder der Hilfsarme rund und sehr kurz. Sonderbar genug strecken die Doppelgelenke einen laugen *Sporn* s nach oben hinaus, Jura tab. 13 fig. 49—51, sogar einzelne unsymmetrische Kronenglieder u mußten auf solch bizarre Weise geschmückt sein. Es gibt übrigens eine kleinere Varietät unten gleich über den Betafallen mit *Amm. lacunatus* und eine größere etwas höher mit *Amm. raricostatus*. Von dieser vortrefflichen und unverwechselbaren Species Schwabens besitzen wir Zeichnung und Beschreibung aus dem Jahre 1565 bei Conr. Gesner (rer. foss. pag. 37) unter dem Namen *Asterias*. Wenn die Zeichnung mit ihren kurzen 8 Gliedern nicht überzeugen sollte, dann doch die Worte „prope Rotevillam (Rottweil) reperiuntur in colle edito ad Cimmeriam arcem (Zimmern), octoni cohaerebant.“



Fig. 146.

*Pentacrinites tuberculatus* Tab. 66 Fig. 21—32 Mill. Crin. 64, Flözgeb. Würt. pag. 152. Bildet die Grenzschiefer über *Gryph. arcuata* des Lias  $\alpha$  in England, Frankreich und Deutschland, und zugleich die erste ausgezeichnete Pentacrinitenbank. Ein kleiner Pentacrinit kommt zwar schon ganz unten in der *Ptilonotus*bank sogar im Bonebed vor, aber selten. Die Säulenglieder gehören unter die größten unter den bekannten, sind schön fünfseitig und in der Vertiefung der Seiten fein granuliert. Auch Punkte sieht man oft sehr deutlich. Hilfsarme zahlreich, wie aus der großen Menge von Gliedern geschlossen werden muß, welche mit den übrigen Theilen zusammen vorkommen. Die ersten Hilfsarmglieder haben einen elliptischen Umriß (Fig. 27), weiter hinauf werden sie rundlich und kleiner, bleiben aber immer kurz. Außen sind sie an einer Stelle geförnt (Fig. 29), und die Gelenkfläche von den kleinen bildet einen zierlichen Ring. Ich fand nie mehr als 16 Glieder zwischen zwei auf einander folgenden Hilfsarmwirteln, gewöhnlich sind es aber viel weniger. Nicht bloß Miller, sondern schon Parkinson (Org. Rem. II Tab. 19 Fig. 3) haben Kronen mit gegabelten Armen abgebildet, die etwa Doppel-

gelenke vierter Ordnung zeigen, was immerhin noch eine mäßige Kronengröße bleibt. Bei uns sind neuerlich kleine Kronen gefunden, gewöhnlich aber nur einzelne Stücke, wie Fig. 23—26, worunter man die Doppelgelenke sehr leicht unterscheidet (Fig. 23). Nicht übersehen darf man die kleinen langen Stäbe (Fig. 30 u. 31), sie sind auf der Unterseite geschligt und gehören daher den Tentakeln an. Einen glücklichen Kronensfund eines *P. angulatus* machte Hr. Prof. Fraas (Württ. Jahresh. 1858. 311) aus dem Malmstein des Lias  $\alpha$  von Hüttlingen bekannt. Die kantigen Trochiten sind zwar viel kleiner, aber die Krone gabelt sich auch hier sehr gleichförmig bis zu 40 Endspitzen.

*Pentacrinites basaltiformis* Tab. 66 Fig. 33—38 Miller Crin. pag. 62 aus dem mittlern Lias  $\gamma$  und  $\delta$ . Hat eine sehr scharfkantige Säule, die Kanten heben sich besonders von den Seiten ab, die Seiten sind mit zierlichen Knotengruppen geschmückt, deren Menge und Stellung jedoch außerordentlich variiert. Die untersten Glieder der Hilfsarme zeigen einen elliptischen Umriss und sind so kurz als wie bei vorigen, allein die folgenden werden sehr schlank und finden sich in großer Zahl im Gestein. Diese Dimensionsverschiedenheiten fallen allerdings sehr auf, doch kann man die Sache nicht anders deuten. Denn rührten sie von den Tentakeln der Krone her, so müßten sie eine Furche haben, die man vergeblich sucht. Zuweilen kommen auch vierseitige Säulenglieder vor (Fig. 36), wie Goldfuß (Petr. Germ. Tab. 52 Fig. 2 g) und Rosinus (de Stellis mar. tab. V. 2) zeigen. Es sind das Mißbildungen. Die Grenzen der Species lassen sich schwer feststellen. Im Allgemeinen blieben die Säulenglieder im Numismalimergel etwas kleiner, als im Amaltheenthon, Jura tab. 24 fig. 20—31. Im norddeutschen Lias, z. B. am Dreckberge bei Quedlinburg kommt eine ganz glatte Varietät, *basaltiformis nudus* Tab. 66 Fig. 39, vor, die scharfen Kanten bleiben die gleichen. Nach H. U. Schönbach (Jahrb. deutsch. geol. Ges. 1863. 556) könnte Schlotheim das häufige Vorkommen am Hainberge bei Göttingen schon mit *P. vulgaris* bezeichnen haben. Bei uns in Schwaben liegt eine solche in den Jurensimergeln, aber die Seiten sind tiefer eingedrückt, und um den Nahrungskanal erhebt sich ein kleiner Stern mit 5 Gabeln (Fig. 44). *Pent. moniliferus* Tab. 66 Fig. 40 Goldf. 53. 3 aus der Oberregion des Lias  $\beta$ , eine stattliche Größe mit kurzen Gliedern und einer ringspunktirten Kante. Er lehnt sich eng an die Cingulaten. *Pentacr. punctiferus* Tab. 66 Fig. 41—43 aus mittlern Lias, die ganze Säule ist über und über mit Körnern bedeckt: nämlich in der Mitte eine erhabene Kante und zwischen je zwei Kanten zwei Reihen alternirender Knoten neben den schwer erkennbaren Grenzlinien der Glieder. Auch die Hilfsarme, welche öfter in mehreren Gliedern aneinander gefunden sind, wie Fig. 32, mögen basaltiformen Species angehören, obgleich sie nur kurze Glieder haben. Es ist hier zur Zeit noch nicht möglich, alles richtig zu würdigen. Dagegen steht wieder isolirt der

*Pentacrinites Briareus* Tab. 66 Fig. 45—55, Briaraean pentacrinite Park. Org. Rem. II Tab. 17 Fig. 15—16, Miller Crin. pag. 56. Blumenbach (Abbild. Naturh. Ges. 1810 No 70) nannte ihn *Pent. fossilis*, selbst Collini (Acta Palat. III. 78) kannte schon die verwandten aus den Stinksteinen des Lias  $\epsilon$  von Alttorf. Oberregion des Lias  $\alpha$  (England) und Lias  $\epsilon$  (Deutschland). *Briareus* (dreißylbig) war ein hundertarmiger Riese, und in der That ist kein Pentacrinite mehr mit Hilfsarmen überladen, als dieser. Die Länge derselben erreicht über 3", ihre gebrängten Glieder haben zumal



unten einen rhombenförmigen Umriss, mit einem centralen Nahrungskanal, der öfter noch zwei Nebenlöcher zeigt. Bei den kleinen Endgliedern finde ich sogar 5 Löcher Fig. 55, indem die Nebenlöcher sich verlängern, und je zwei deutlich getrennte Durchbohrungen zeigen. Das Ende krümmt sich hakenförmig und endigt mit einem krallenartigen Nagel. Die Säulenglieder außerordentlich kurz, aber unter der Fülle von Hilfsarmen schwer sichtbar, die getriebten Ränder der blumigen Gelenkflächen treten hoch heraus, und in der Mitte sieht man oft noch einen besonders erhabenen 10strahligen Stern (Fig. 47). Sprechen wir nur von der Normalform, so sind die Glieder sämtlich gleich kurz und tief ausgeschnitten, wie bei *scalaris*. Trotz der großen Kürze scheint doch jedes (wenigstens in dem obern Theile der Säule) einen Viertel von Hilfsarmen gehabt zu haben, obgleich man kaum Narben bemerkt. Durch zweifache Gabelung der 5 Radiale entstehen 20 Arme (Fig. 51), welche nach der Innenseite Nebenäste aussenden, die sich nicht wieder gabeln; gleichsam ein Mittelglied zwischen Iso- und Heterocrinen pag. 719. Arme und Nebenäste sind gedrängt mit Tentakeln versehen, je zwei Gliedern eine Tentakel zugehörig, die wie beim *subangularis* liegen. Die Kronenglieder weichen bedeutend von den Basaltiformen ab. Obgleich die englischen tiefer als die deutschen liegen, so findet doch nach den Zeichnungen (Wüchland Miner. and Geol. tab. 53) typische Uebereinstimmung Statt, die sich sogar freilich unvollkommener nochmals in dem kleinern Briar. Zollerianus, Jura pag. 376 des Braunen Jura  $\gamma$  wiederholt. *Briareus* ist übrigens mit *subangularis* durch so mannigfaltige Uebergänge verbunden, daß ich die Grenzen nicht fest ziehen kann. In Schwaben kommt nicht selten eine Species vor, deren Hilfsarme, zwar mit rhombischen Gliedern versehen, auffallend klein bleiben (Goldfuß, Petr. Germ. Tab. 52 Fig. 1), auch sind die Seiten des Stieles nicht tief ausgekehrt. Man könnte sie *Briaroides* Jura pag. 265 nennen. An ihn schließt sich eng *Pentacr. Hiemeri*, welchen Hiemer bereits im Jahre 1724 aus dem Posidonienschiefer von Ohmden beschrieben und abgebildet hat. Sehr charakteristisch ist die Platte bei Knorr Merkwürd. I Tab. XI. b. Die kurzen, abwechselnd etwas dickern Glieder haben kleine Hilfsarme (Tab. 66 Fig. 56) von noch nicht  $\frac{1}{2}$  Länge. Am Grunde der Krone stehen dieselben zwar sehr gedrängt, allein sie bleiben in Menge weit gegen *Briaroides* zurück, die Glieder sind auch mehr rundlich. So sehr sie an *subangularis* erinnern, so bleiben die Kronen doch viel kleiner, 6—7" Länge übersteigen sie selten. Sie liegen im Posidonienschiefer in großer Zahl, die etwa zollthicken Kalkplatten bilden kleine Inseln, wo man oft auf handgroßen Stücken 30—40 Stiele parallel neben einander gelagert sieht, wie abgemäht haufenweis neben einander. Sie weichen allerdings ab vom ächten

*Pentacrinites subangularis* Tab. 66 Fig. 57—61 Miller Crin. pag. 59, Knorr Merkwürd. I Tab. XI. c. Geht von den Numismalismergeln bis in die Posidonienschiefer. Die Kronenradiale werden über  $1\frac{1}{2}$ ' lang, erreichen also mehr als doppelte Größe von *Hiemeri*. Die Säulenglieder stielrund, ihre Länge abwechselnd sehr ungleich, und da diese Ungleichheit außerordentlich variiert, so gewinnt es den Anschein, als wenn die kürzern junge Glieder wären, die sich zwischen den ausgewachsenen einschoben. Doch mag das nur Schein sein. Die Blätter der Gelenkflächen sehr deutlich ausgebildet, dazwischen schieben sich knotige Stellen ein, welche die Rundung der Säule erzeugt haben. Auffallender Weise verdünnt sich die Säule nach unten,

und zwar in merklicher Weise, es kommen Stücke von 8'—50' Länge vor, und diese haben nur am obern dickern Ende Hilfsarme von unbedeutender Größe. Die Hilfsarmglieder bohren sich förmlich in die Säule (Fig. 58), so daß ich auf der Gelenkfläche öfter noch bis 4 Glieder zähle, neben ihrem Nahrungskanale erheben sich zwei dunkle Wurzchen. Die Kronen gehören zu den prachtvollsten, welche wir überhaupt kennen, sie gabeln sich nur einmal zu ungleichen Armen, und dann senden die 10 Hauptarme zu je zwei schlanke ungefaltene Nebenarme gegen einander. Verfolgen wir eines der 5 Radiale bis zu den Tentakeln, so besteht der Kelchtheil aus drei Gliedern, aber schon die zwei Arme über dem ersten Doppelgelenk weichen wesentlich von einander ab, indem der eine 8, der andere 14 Glieder bis zu seinem nächsten Doppelgelenk (2ter Ordnung) zählt, letzterer ist schwächer. Bei der Spaltung zu 4 sind die inneren wieder auffallend schwächer Fig. 61 a, als die äußern Fig. 61 b. Jedes dieser 2 Paare sendet zwar einander Nebenarme zu, dieselben spalten sich aber nicht wieder, sondern haben nur Tentakeln. Der schwächere innere Arm zählt 64 und mehr Glieder bis das Doppelgelenk dritter Ordnung mit Nebenarm folgt, darüber stehen dann aber die Nebenarme gedrängter. Dennoch erreichen selbst an diesen schwächsten Theilen die Nebenarme eine große Länge, ich zähle an einem, dem oben und unten noch etwas Bedeutendes fehlt, 270 Glieder von 7 Zoll Länge! Ueber 20 solcher Nebenarme trifft man häufig, das gäbe allein 20mal 20 Hauptenden: Rechnen wir nur für jedes Ende 200 Täfelchen mit eben so viel Tentakeln, und rechnen wir dazu die Tentakeln längs der Hauptarme, so kann man 100,000 Tentakeln annehmen, und nimmt man für jede nur 50 Glieder an (30—40 habe ich oft gezählt), so gäbe das 5 Millionen Stücke. Die Anheftung der Tentakel findet hauptsächlich den Nebenarmen gegenüber Statt. Hier sieht man mit großer Geselzlichkeit, daß an je 2 Glieder eine Tentakel sich heftet (Fig. 61. c). Zwischen den Nebenarmen lassen sich die Tentakeln längs der Hauptarme schwer erkennen, aber sie sind wohl da, und wechseln mit den äußern ab. Längs der Nebenarme sieht man die alternirenden Tentakeln leicht. Diese Anheftungsweise ist zugleich der Grund, warum zwischen zwei Doppelgelenken immer nur eine gerade Anzahl von Gliedern liegen kann. Uebrigens kommen an der Wurzel der Arme noch Ausfüllungsplatten vor, die jedoch bei der folgenden Species am deutlichsten hervortreten. Man findet die Kronen öfter zu zwei bei einander liegend. Von diesen ist gewöhnlich der Stiel der einen mit gleichen und der andern mit ungleichen Gliedern versehen. Eine auffallende Erscheinung, die vielleicht auf geschlechtliche Verschiedenheiten deutet. Die Kronen selbst sind auf der Unterseite am schönsten, hier wurden sie bei der Ablagerung durch den Schlamm gehalten, auf der Oberseite haben sich dagegen die Glieder bis zur Unkenntlichkeit der Arme getrennt. *Pentacrinites colligatus* Tab. 65 Fig. 29 und Tab. 67 Fig. 1 u. 4, Württemb. Jahrb. 1856. 109, Jura pag. 267, aus der Oberregion der Posidonien-schiefer mag wohl die größten Kronen haben. Ich kenne nur das Oberende des Stieles, was aus sehr gedrängten fein gezahnten Gliedern besteht, die sich oben zu einer fünfseitigen Pyramide zuspitzen Fig. 4. Ein Hauswerk von Hilfsarmgliedern liegt darauf, von gerundetem Umriß, aber zu der Dicke des Stieles klein. Die Kelchradiale zur Breite der Kronenarme auffallend schwach, bis zum 2ten Doppelgelenk scheinen die 10 Arme die gleiche Zahl Glieder zu haben, etwa 6. Bei der folgenden Spaltung, wodurch 20 entstehen, treten

jedoch schon bedeutende Verschiedenheiten ein: die mittlern zählen zwischen den Doppelgelenken 10, die äußern dagegen 12 und 16. Neben den Rändern der fünf Radiale zieht sich ein Rand von Tafeln fort, die zwar zickzackförmig in einander greifen, aber dennoch mit gerader Grenzlinie abschneiden. Es setzen sich diese Zwischentafeln bis zum Zwischenradial fort, sind aber nicht sowohl Tafeln als vielmehr lange Stäbe (Fig. 1—5) mit rauhen Seitenflächen für die Articulation. Noch inniger war die Verbindung der innern von den 20 Armen, die Täfelchen (Stäbchen) greifen hier so innig bis zum Doppelgelenke dritter Ordnung in einander, daß eine Trennung der 4 Arme des Hauptradials bei der Bewegung nicht Statt finden konnte, da auch die äußern der 20 mit den innern ein Stück hinauf verwachsen sind. Weiter hinauf werden die Tafeln zum Anknüpfungspunkte der Tentakeln, und das geschieht mit dem Eintreten der 40, die daher allein freie Bewegung hatten. Neben den Armen breitet sich auf der Mundseite eine kaltige Haut (Perisoma tab. 67 fig. 1. b) aus, die ein Mosaik von rauhen in der Mitte etwas erhabenen Tafeln bildet, doch vermischen sich die Grenzen der Tafeln etwas. Das sind entschiedene Analogien mit dem lebenden, obwohl die Kronen sonst sich viel kräftiger und armreicher ausbilden.

Ueber den Wuchs und die Lebensweise dieser merkwürdigen Abtheilung war bis jetzt wenig Zusammenhängendes bekannt. Erst seit einigen Jahren habe ich aus der Sohle der Delschiefer bei Reutlingen eine Platte von 24' Länge und 16' Breite erhalten, worauf 15 zerstreute und 24 zu einem Bündel gruppierte Kronen liegen. Der Stielbündel der Familie flochte sich durch einander, wie man sich etwa die Schwänze eines Rattenkönigs verwirrt denkt. So schwingt sich die Masse in großen Bogen und Schleifen 25'—35' fort, bis endlich die einzelnen Kronen mit ihren Stielen frei werden, und nach allen Seiten hin sich entfalten. Die längsten Stiele messen über 50 Pariser Fuß, verdicken sich etwas nach der Krone hin. Leider ist das Unterende des Bündels nicht da, aber Wurzeln haben sie wohl nicht gehabt, sondern die Kronen flottirten einzeln oder Familienweis durch die See. Ich bereite gegenwärtig eine genaue Darlegung dieser interessanten Platte durch Zeichnung und Druck vor.

Im Muschelkalke Norddeutschlands liegen gar nicht selten fünfseitige Säulenglieder, die Goldfuß Petr. Germ. 53. 6 als *Pentacrinites dubius* Tab. 67 Fig. 2 abgebildet hat. Siehe Wiegmann's Archiv 1835 II pag. 227. Neben den Säulengliedern finden sich Glieder von Hilfsarmen in Menge, das scheint allerdings für Pentacriniten zu sprechen. Nach Bronn (Jahrbuch 1837 pag. 30) sollten zwar trotzdem Encrinitenkronen dazu gehören, allein Hr. Prof. Beyrich widerspricht dem mit Recht. Ähnliche Täuschungen werden wohl über die Angaben aus dem Uebergangsgebirge herrschen.

### 3. *Apioocrinites* Müller.

Der Birnenenkritt Parkinson's bildet ein ausgezeichnetes Geschlecht der Juraformation, das d'Orbigny (Histoire naturelle des crinoïdes, Paris 1840) monographisch behandelt hat. Wenn gleich die glänzenden Zeichnungen an Treue die Goldfußischen nicht erreichen, so bieten sie doch vieles bisher gänzlich Unbekannte. Die Stiele befestigen sich mit einer gewaltigen Wurzel am Boden, ihre Glieder sind vollkommen rund, mit großem Nahrungskanal und

radialen öfters dichotomen Streifen. Hilfsarme fehlen, nur zuweilen schießen Seitenäste aus, die verklümmerte Kronen getragen haben mögen. Die obern Glieder der Säulen verändern sich gewöhnlich bedeutend, und das letzte bildet eine breitere Basis, worauf die Zwischenradiale ruhen, deren Umfang auffällt. Zwischen denselben nehmen dann wieder die drei Glieder der Radiale Platz, von denen die letzten doppelgelenkig zur Stütze der 10 Arme dienen, die sich nach d'Orbigny öfter spalten sollen. Zwischenplatten, zum Schutze der Eingeweide, finden sich zuweilen auch deutlich. So sehr daher die Kelchstücke in ihrem äußern Ansehen abweichen mögen, so herrscht doch darin das Baugesetz der Crinoideen. Hat man schon Mühe Kelche zu bekommen, so gehören Kronenarme vollends zu den Seltenheiten. D'Orbigny's Zeichnungen leisten hier Außerordentliches gegen die ärmlichen Bruchstücke deutscher Formationen. Schon im Lias finden sie sich, gehen in die Kreide, sterben aber im Tertiärgebirge aus. Sie könnten wohl noch lebende Repräsentanten haben, wie Einige vermuthen, doch kennt man dieselben noch nicht.

*Apiocrinites Parkinsoni* Tab. 67 Fig. 3 Schloth., rotundus Mill., der berühmte Encrinit aus dem Bradfordclay, an Schönheit und Vollständigkeit von keinem übertroffen. Der Stiel verdickt sich oben birnförmig, und das letzte Glied endigt mit 5 dachförmigen Leisten, zwischen welchen sich die äußern dreiseitigen Zwischenradiale einfügen. Die drei Glieder der Radiale sind niedrig und außen bogenförmig, alles, selbst die ersten Glieder der Arme, verwächst zu einem festen Ganzen. Zwischen den Armwurzeln je zweier Radiale stellen sich sogar noch accessorische Platten ein, welche den Raum für die Eingeweide vergrößern und schließen, so daß die Bewegung der Arme erst höher oben möglich war. Ohne Zweifel lag daher auch auf der Mundseite zwischen den Armen eine mit Platten besetzte Decke. Innen finden wir im Centrum eine kelchartige Vertiefung. Auf der Grenze zwischen dem ersten und zweiten Gliede der Kelchradiale bringt ein Nahrungskanal ein, ein zweiter durch eine Spitze in zwei Theile getheilt an der Basis der Doppelarme. Der ächte Bradfordencrinit mit dem plötzlich unter der breiten Basis mager werdenden Stiele scheint in Deutschland nicht vorzukommen. Schon im Greatoolith von Kenville (Calvados) weichen die Kelche durch eine langsamere Abnahme der darunter folgenden Säulenglieder wesentlich ab, d'Orbigny nennt die extremste Form davon elegans. Im Weißen Jura der Schweiz, sowohl in der Mitte als oben, findet man Kronen, die Miller *A. elongatus* heißt, sie stehen denen von Kenville näher als denen von Bradford. In den Festungsgräben von Velfort, bei Besançon zc. liegen häufig große Wurzelstücke, am breiten Ende bis zu  $\frac{1}{2}$  Durchmesser, am Stiele noch 2". Von diesem Stielende verzweigen sich die Wurzeln knorrig und nebartig zusammenfließend, wie Wurzeln einer Buche auf festem Kalkboden, wo sie nicht in die Tiefe dringen können. Das Ganze besteht aus späthigem Kalk nach Art der Stalactiten gebaut, indem immer eine Kalkschicht über die andere floß, und dann im Wachsthum plötzlich absetzte. Gliederung kann man an den Wurzeltrieben nicht mehr erkennen, doch findet sich in der Axe ein Stiel mit gedrängten Gliedern, woraus entschieden folgt, daß die Vergrößerung durch Ueberlagerung geschieht. D'Orbigny stellt die Wurzeln zu seinem *A. Roissyanus*, der schon zwischen den drei Kelchradialen Zwischentafeln hat, und besonders schön bei La Rochelle im Coralrag gefunden wird.

*Apiocrinites mespiliformis* Tab. 67 Fig. 5—11 Schloth. Nachtr.

Tab. 23 Fig. 3, aus Weißem Jura s von Mattheim, Ulm zc. Der halbkugelige Kelch stimmt nach seinen Zahlengesetzen vollkommen mit der vorigen Gruppe. Die Wände sind übermäßig dick und bei verkieselten hohl oder mit Kalkspath erfüllt, weil die Verkieselung nur die Oberfläche traf, Kelche von 17<sup>'''</sup> Durchmesser haben nur 7<sup>'''</sup> Raum für die Eingeweide. Steinkerne davon geben einen zierlichen Stern mit 5 Wülsten (Fig. 6). Die obere Gelenkfläche des vorliegenden Säulengliedes erhebt sich in einer schönen Halbkugel ohne Radialstreifen mit erhabenen Körnchen (Fig. 9). Das letzte Säulenglied breitet sich zu einer fünfseitigen Basis aus, hat 5 markirte Knoten, zwischen welchen die ebenfalls gekörnten Flächen pyramidenförmig emporsteigen (Fig. 8). Auf diese Flächen legen sich die großen 5seitigen Zwischenradiale, von den feinen gehen erhabene Kanten nach innen, wodurch sie einer Pyramide gleichen, sie sind nicht durchbohrt und finden sich häufig vereinzelt. Von den Kelchradialen haben wir gewöhnlich nur das erste Glied, auf ihrer Gelenkfläche geht innerhalb der Gelenkante das Loch hinein, das sich tiefer unten spaltet. Das 2te Glied (Fig. 5. b) ist niedrig mit einem centralen Loch. Arme unbekannt. Zu diesen kleinen selten über 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>'' breiten Köpfen scheinen die mächtigsten Stiele zu gehören, die man schon längst aus dem Schweizer und Französischen Jura kennt, und die sich neuerlich so schön am Eisenbahndurchschnitt im Drlinger Thale bei Ulm gezeigt haben. Die Säulenstumpfen, an der Basis öfter von mehr als 2'' Querdurchmesser, stehen gewöhnlich mit ihrer schweren Wurzel im Gestein noch aufrecht, und dann haben die an ihnen herabgelaufenen Kalkwasser Längsstreifen erzeugt, die man wiederholt mit Stypolithen (pag. 602) verwechselt hat (Württ. Jahreshfte 1850. V pag. 147, Jura pag. 718). Trotz der Dicke kann man namentlich auf den Bruchflächen an dem Glänzen des blättrigen Bruches die Gliederung tief bis zur Wurzel hinab verfolgen, da in jedem Gliede der blättrige Bruch etwas anders liegt. Die Glieder stehen daran unten sehr gedrängt, und lassen sich durch die Axe ganz hinab verfolgen, nur bei den seitlich sich abzweigenden Wurzeln verschwindet die Gliederung wie es scheint gänzlich. Das hat Miller schon gut beim rotundus auseinandergesetzt. Bei Exemplaren aus dem Thale von Kl. Lützel ist die Sache außerordentlich klar, die gegliederten Stiele sehen daselbst bläulich aus, über welche die ungegliederte Wurzelsubstanz nicht selten in lichterer Farbe sich weit hinaus zieht. Aus solchen mächtigen Wurzeln entspringen dann viele Stiele, die sich an ihrer Basis in einander krümmen, selbst nekartig verzweigen, kurz es findet hier außerordentliche Freiheit in der Bildung statt. Selbst weiter nach oben überziehen hin und wieder Callositäten die Säulenglieder, dieselben nehmen gern eine eiförmige Gestalt an und verwischen die Gliederung: es ist möchte ich sagen Wurzelsubstanz, welche die Säule überzieht. Bei andern Säulen tritt die Verdickung mit bestimmter Gliederung ein, die erscheint als eine Uebernährung. An solchen Stellen brechen dann nicht selten große Nebenarme heraus, die zwar verkümmerter als der Hauptstiel doch die ganz gleiche Bildung haben (Fig. 10). Diese Nebentriebe hatten vielleicht ebenfalls ihre mehr oder weniger ausgebildete Krone. Die größten Wurzeln und Säulen kommen wohl bei La Rochelle (Yonne) vor, Säulen von 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>'' Durchmesser und darüber mit gut erkennbarer Gliederung. Doch könnten dieselben auch dem Roissyanus angehören, denn Stiele ohne Kronen lassen sich zumal in der Unterregion bis jetzt nicht mit Sicherheit bestimmen. *Ap. rosaceus* Tab. 67 Fig. 12 Schloth. Nachträge Tab. 23

Fig. 4 von Natthheim. Der Kelch gleicht mehr einem Weinglase, und die Stielglieder stehen viel gedrängter, die Zahlenverhältnisse bleiben übrigens ganz die gleichen. Von ganz besonderer Größe und Schönheit lagern sie grau verkieselt im Terrain à Chailles der Schweiz (Fringeli Epoch. Nat. pag. 583).

*Apiocrinites Milleri* Tab. 67 Fig. 24 Schloth. Nachträge 23. 2 Millericrinus Orb. von Natthheim im Weißen Jura s. Hat einen fünfseitigen Kelch. Das Basalglied der Säule bildet ein kleines Fünfeck, die Zwischenradiale langgestreckte Vierecke ohne Nahrungskanal. Die ersten Glieder der Kelchradiale große symmetrische Fünfecke. Weitere Glieder unbekannt. Innen werden die Glieder durch 10 hohe Zickzackleisten verstärkt. Man

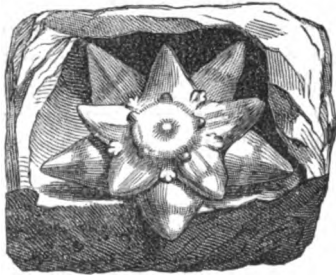


Fig. 147.

Stiele sind ringsum mit Knoten versehen, worunter öfter 5 sich durch Größe auszeichnen. Einige darunter verwandeln sich zu förmlichen Wurzeln, so daß man diese merkwürdigen Auswüchse am besten mit den Luftwurzeln gewisser Pflanzen vergleicht. Der große Nahrungskanal bildet einen fünfseitigen Stern. Da dieses auch bei Rhodocriniten im ältern Gebirge vorkommt, so hat ihn Goldfuß fälschlich dahin gestellt. Im Terrain à Chailles finden sich die Stiele außerordentlich häufig und mannigfaltig, so daß d'Orbigny daraus viele Species gemacht hat, dennoch mangelt es fast gänzlich an Kelchstücken, welche für das Geschlecht allein hinlängliche Beweise liefern könnten. Uebrigens sind die Stiele durch Uebergänge, es fehlen nicht selten Knoten und Sternloch, so eng mit den übrigen mitvorkommenden Apiocrinitenstielen verbunden, daß ihr Typus wohl ohne Zweifel hierhin gehört.

Unter den sonstigen Species führt man häufig die schöne Krone von *Apiocrinites Goldfussii* Volk aus dem Corallrag von Besançon an, die d'Orbigny noch zum Millericrinus stellt. Die größten Kelche gehören dem *Guettardicrinus dilatatus* d'Orb. Crin. Tab. 1 u. 2 aus dem Korallenfalle des Weißen Jura von La Rochelle an. In den Kelchen herrscht noch durchaus das Zahlengesetz der Apiocriniten: es sind die drei Kelchradiale vorhanden und auf diesen noch die beiden ersten Glieder der Arme, zwei Zwischenplatten zwischen den Kelchradialen erinnern an die Parkinsoni. Da nun alle diese unter einander fest articuliren, so entstehen Knöpfe von reichlich 3" Durchmesser. In ein ganzes Thier mit Stiel, Krone und Wurzel von 3 2/3' Länge wird abgebildet.

*Apiocrinites ellipticus* Tab. 67 Fig. 18—23 Mill. Crin. pag. 33, Bourgueticrinus d'Orb. Aus der weißen Kreide. Die Säulenglieder haben eine elliptische ungestrahlte Gelenkfläche, deren größte Axe sich durch eine erhabene Leiste auszeichnet. Merkwürdiger Weise stehen aber diese Axen an

beiden Seiten einander nicht parallel, sondern kreuzen sich unter schiefem bis rechtem Winkel. Vereinzelte Hilfsarme mit runden Gliedern kommen vor, dieselben brechen aber immer auf den Gelenken den Leisten gegenüber hervor, eine Furche in dieser Leiste zweigt den Nahrungskanal ab. Auch die Wurzeln sollen solche gegliederte Säulen sein, was jedoch Hr. Prof. Siebel (Zeitschrift Gesammt. Naturw. 1855 pag. 31) an Exemplaren vom Salzberge bei Quedlinburg nicht bestimmt bestätigt fand. Das fällt auf. Man findet dergleichen Stücke (Fig. 20), die abermals sehr regelmäßig gegliederte Zweige absenden, in Begleitung der Stielglieder. Trotz aller dieser Eigenthümlichkeiten stimmt der Kelch in seinen wesentlichen Theilen: das letzte Säulenglied hat unten noch eine elliptische Gelenkfläche, oben dagegen auf runder Kreisfläche die 5 Basalstrahlen, zwischen welche sich die Zwischenradiale, außen mit dreiseitiger Fläche, einfügen, das erste Kelchradialglied fünfseitig, auch das 2te ist noch hoch und vierseitig (d'Orbigny bildet letztere auffallend niedrig). Uebrigens gibt es außerordentlich viel Modificationen. Die ältesten aus dem Weißen Jura *s* von Mattheim (Tab. 67 Fig. 17) nennt Goldfuß *Ap. flexuosus*. Forbes (Palaeont. Soc. 1852) beschreibt einen *Bourgueticrinus Londinensis* aus dem englischen Londonthon, sogar im Antillenmeere soll noch einer leben.

*Apiocrinites amalthei* Tab. 67 Fig. 25—31 oder *Mespilocrinus Jura* pag. 198 mögen vorläufig die Stücke aus dem Lias *d* am Donau-Mainkanal und von Quedlinburg heißen, deren Stellung im Systeme noch nicht ganz klar ist, und die vielleicht mehr mit *Encriniten* stimmen. Ihre stielrunden Säulen gleichen äußerlich vollkommen *Apiocriniten*, allein die Streifen sind auf den Gelenkflächen mehr denen von *Eugeniocriniten* gleich. In der Mitte ist die Fläche glatt oder mit eigenthümlichen durchbohrten Pusteln bedeckt. Der Kelchglieder kommen zwar viele vor, leider aber meist undeutlich: Fig. 28 können wohl nur die zu einer Scheibe verwachsenen Zwischenradiale sein, man erkennt deutliche Fünfkantung. Darauf legten sich mit ihrem schmalen adgestumpften Unterrande die ersten Glieder der Kelchradiale, die mit denen von *Apiocriniten* wegen der Abstumpfung an der Unterseite nicht stimmen (Fig. 31). Die Doppelgelenke (axillare) Fig. 29 schwellen außen stark an, auf der untern glatten Gelenkfläche stehen zwei feine Löcher für die Nahrungskanäle. Von den mittlern oblongen Kelchradialgliedern habe ich nur wenige, die an *Eugeniocriniten* erinnern: Fig. 30 stammt von Quedlinburg, ihre obere Gelenkfläche glatt concav gewölbt, die untere schmaltantig. Sämmtliche Kelchradiale außen fein gekörnt und sehr kräftig. Im Lias des Hainberges bei Göttingen kommen sehr zahlreiche kleine Säulenglieder vor, die Römer (Ool. Geb. Tab. 1 Fig. 13) als *Eugeniocrinites Hausmanni* abgebildet hat. Sie gehören zweifellos auch zu diesem Typus. Noch im Br. Jura kommen Gliederstücke bis zu einem Querdurchmesser von 1 Zoll vor. Die Glieder sind bald länger, bald kürzer, haben höchstens am äußersten Rande strahlige Kerbungen, die Mitte nehmen dagegen warzige Pusteln (tab. 70 fig. 7) ein, wozwischen zuweilen Spuren einer Sternstellung angedeutet sind. Ihr Hauptlager unter den *Macrocephalus*bänken des Braunes *s*, daher habe ich sie auch als *Mespilocr. macrocephalus Jura* pag. 514 notirt. H. Trautschold (Bullet. de Moscou 1859 tab. 1) fand sie bei Moskau in großer Menge, und nannte sie *Acrochordocrinus insignis*. Die Wurzeln erinnern durch ihren muschelförmigen Habitus auffallend an die der *Muschelkalkencriniten*, sie umfließen fremde Gegenstände, und dienen gewöhnlich einer Zwillinge-

säule (Jura tab. 68 fig. 28) zum Ursprung. Merkwürdig ist übrigens das Stück tab. 70 fig. 6 mit 4 Säuleneindrücken, zwei kleinern am langen und zwei größern am kurzen Ende. Die Art der Zeichnung ohne Pusteln und nur mit feinen Randkerben versehen zeigt deutlich, daß es Anfänge von Säulen waren. Die vier zugehörigen Thiere waren nirgends fest auf den Boden gewachsen, sondern hielten sich nur gegenseitig fest, wie die glatte Ausbildung der Zwischenregionen beweist, woran nicht die Spur einer Ansaßfläche wahrgenommen werden kann. Obwohl die verschiedenen Gebirgsschichten verschiedene Species bergen mögen, so halte ich es doch nicht der Mühe werth, sie schon jetzt weitläufig zu benennen, da man die Dinge so wenig kennt.

#### 4. *Encrinites*.

*Κελύον* die Lilie, *ἑγκρίνον* gleichsam die geschlossene Lilie, womit man frühzeitig die Kronen verglich.

Dieses schon von Agricola gekannte und von Lachmund (*Oryctogr. Hildesh.* 1669) weiter begründete Geschlecht gehört dem Hauptmuscheltalke besonders Deutschlands an, wo Kalkbänke von mehr als 20' Mächtigkeit sich mehrfach über einander wiederholen und fast ausschließlich aus seinen späthigen Gliedern bestehen. Goldfuß hat es am besten beschrieben, und Hr. Prof. Beyrich (*Abh. Berl. Akad.* 1857) die Mannigfaltigkeit der Kronen nachgewiesen. Eine Verwandtschaft mit Apiocriniten, besonders mit denen des Lias, läßt sich nicht läugnen. Die Wurzeln lagern sich mit einer späthigen Platte, welche öfter auf der Unterseite deutlich wellige Linien wie Muscheln zeigt, auf fremde Gegenstände. Zwar sprossen häufig mehrere Stiele von einer solchen Wurzel empor, doch kann man meist eine Kreisplatte für jede unterscheiden. Gleich unten auf dieser Platte setzen die stielrunden Glieder mit großer Schärfe ab, sie haben auf der Gelenkfläche markirte Streifen, welche das glatte Centrum nicht erreichen. Die Alten nannten sie daher Rädersteine (*Trochiten*), und wenn mehrere auf einander saßen *Entrochiten*, wie das aus der ältesten ihrer Zeichnung bei Conrad Geßner (*Rer. foss. pag. 89*) deutlich hervorgeht. Oben unter der Krone treten bei vielen (aber nicht bei allen) einzelne *Trochiten* mit dicken Rändern über die schwächern hinaus, auf diesen dicken bilden sich gern sternförmige Gelenkflächen aus, auch kommen auf andern Gliedern noch mehrere abweichende Zeichnungen vor. Wie lang die Stiele (*Stengel*) überhaupt wurden, ist noch fraglich; der kleine *Encr. Brahlü* von Rüdersdorf erreicht nach Beyrich's Abbildung von der Wurzel zur Krone kaum Spannweite (0,190), und doch sitzen darauf Kronen von fast 2 Zoll. Plötzlich jedoch erweitert sich das letzte Glied (*Tab. 68 Fig. 3*) zum Zwischenradial (*Becken, Patina*), von den Alten schlechthin das *Fünfeck* oder der *Gelenkstein* genannt. Dieß zerfällt scheinbar in 5 symmetrische Trapeze, die mit ihren scharfen Winkeln den Nahrungskanal unmittelbar umlagern. Allein es steckt darin, wie das Goldfuß (*Petr. Germ. tab. 54 fig. A*) und Beyrich richtig erkannten, nochmals ein *Stern* von fünf besondern Stücken, die in ihrer besten Ausbildung eine warzige Medianerhöhung haben, durch welche eine Art Linie geht, die in der Fortsetzung der Beckenlinien liegt, und auch auf dem ersten Stielgliede wieder-

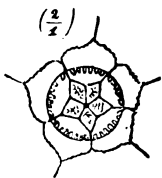


Fig. 148.



fehrt. Mit dem Becken alterniren die drei Glieder der Kelchradiale, denen von Apiocr. amalthei sehr ähnlich: das erste Fig. 3 bildet ein Trapez, seine untere schmale Gelenkfläche stützt sich auf zwei Zwischenradiale und zeigt keine Spur von Nahrungskanal, auf der obern Gelenkfläche liegt außerhalb der Gelenkleiste eine längliche Vertiefung, die aber wohl nicht eindringt, dagegen finden sich in der Mitte am Innenrande zwei feine scharfe Pünktchen, welche ohne Zweifel Nahrungskanäle bilden. Der Innenrand setzt sich in krausen Blättern fort, durch welche ein großes Medianloch geht. Am zweiten Radialgliede hat die untere schmale Gelenkfläche eine Quersfurche, die sich auf der Querkante der Gelenkfläche des ersten Gliedes wiegt, die zwei markirten Punkte setzen durch, die obere Gelenkfläche glatt und eben, ganz der untern des folgenden dritten Gliedes entsprechend, die daher beide öfter auch innig bis zur Unkenntlichkeit des Ganzen miteinander verwachsen. Auf dem Doppelgelenke wiegen sich abermals die 10 Arme, deren untere Glieder einreihig übereinander liegen, deren obere aber zweireihig mit Zickzacklinien in einander greifen, jede dieser 20 Reihen (Finger) hat am Rande gegliederte Tentakeln, die jedoch bei fest geschlossenen Kronen leicht der Beobachtung entgehen. Goldfuß (Petr. Germ. 53. 3 \*) beschreibt Knüpfchen, welche aus einem Mosaik von Täfelchen bestehend, scheinbar den Gipfel von Säulen bildeten. Er hielt sie für unausgebildete Kronen, allein es möchten wohl nur Mißbildungen oder Vernarrungen abgebrochener Säulen sein, wie sie an kleinern Hr. v. Meyer (Palaeontogr. I tab. 31 u. 32) auch im Schlesiſchen Muschelfalte fand. Herr Beyrich hält sie für die Seitenanfänge von Thieren, die noch nicht festgewachsen waren. Dann sollte man sie aber auch anderswo öfter finden. Der Nahrungskanal läßt sich durch die Glieder der Arme noch an 2 feinen Punkten erkennen, die bei den zweireihigen hart an den innern Rand treten, so daß wegen der Uebereinanderschlebung kein weiterer Kanal nöthig wurde. An den Tentakelgliedern nehme ich keinen Nahrungskanal wahr. Die hauptsächlichste Species bildet der *Encr. liliiformis* Tab. 68 Fig. 1—10 Uml. aus dem Hauptmuschelfalte. Die Kronen erreichen im Mittel 3" Länge, die Stiele mögen etwa 2' lang geworden sein, und zeigen nicht selten eine markirte Krümmung gleich am Beginn der Säule. Wie man aus der Beschaffenheit der Glieder sieht, die im concaven Theile dünn, im convexen viel dicker sind, konnte sie diesen Theil nicht strecken, sondern die Thiere mußten in solch gekrümmter Lage ihre Nahrung suchen. Man kann mehrere Varietäten sehr bestimmt unterscheiden: die kleinere hat am Stiele einzelne ringförmig vorragende Glieder, das erste Radial schwelt unten stark über, und auch die zweireihigen Armglieder sind stark aufgebläht, Miller nannte sie *Encr. moniliformis*; die größere Fig. 1 hat glatte Stiele, auch die Kronenglieder zeigen nur geringe Anschwellungen. Zuweilen kommen vierstrahlige Mißbildungen vor, auch spalten sich die Zwischenradiale in mehr als 5 Stücke, wie tab. 70 fig. 9 genügend zeigt, wodurch unregelmäßige Spaltung von zweien im Ganzen 7 Tafeln um die Stielgrube unterschieden werden. Hr. v. Strombeck (Ztschr. deutſch. geol. Ges. I. 158) beschreibt auch von Erkerode mehrere überzählige Arme, sogar Rosinus (de Lithozois 1719 I 3) kannte sechseckige Gelenksteine mit zwölf zwiespaltigen Strahlen. Dagegen scheint *Encr. Schlotheimii* Wiegmann's Archiv 1835 Tab. 2 Fig. 1,

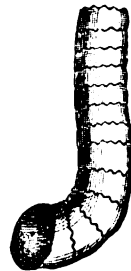


Fig. 149.

Chelocrinus Meh., aus dem Muschelkalk von Thüringen, bei denen 5 abwechselnde Arme sich nochmals spalten, so daß wir statt 10 nun 15 (oder besser statt 20 nun 25) haben, kein Monstrum zu sein.

St. Cassian lieferte mehrere merkwürdige Crinoideenreste: es kommen Kronenstücke vor (Tab. 68 Fig. 11), die sehr an liliiformis erinnern, doch sind die Glieder auffallend geschwollen, die großen mitvorkommenden Stielstücke (Fig. 12) sind schon von Münster so gedeutet, obgleich die Radien sich mehr spalten als bei den wahren Muschelkalkcriniten. Wenn man auf unsere kleinen Muschelkalkkronen sieht, so kann man höchstens an eine bedeutungslose Var. Cassianus denken. Dagegen bildet Fr. Dr. Laube (Fauna der Schichten von St. Cassian tab. 8. b fig. 1) eine andere kleine Krone ab, die sich zu 40 Armen entfaltet, und daher Encrin. tetracontadactylus genannt wurde. Man möchte sagen, eine Wiederholung von Schlotheimii. Zu diesen gesellen sich glatte runde Stiele, welche äußerlich dem Pentacrinites subteres vollkommen gleichen, auch haben sie eine Sternblattzeichnung, aber solch unverhältnißmäßig große Hilfsarme, die zu 2 bis 3 aus einem Gliede (Fig. 13—15) entspringen, daß man sie trotz ihrer Blattzeichnung wohl für Apiocriniten halten muß. Wismann nennt sie *Pentacrinites laevigatus*. Dester findet man Kelchstücke von der Form der Tab. 68 Fig. 17, die Wismann als *Encrinus varians* und *granulosus* abgebildet hat. Ihre Zwischenradiale sind tief in die Basis der ersten Kelchradiale eingedrückt, und beide stimmen schon mit Encriniten, auch ragen einzelne von den Säulengliedern über die andern in dicken Ringen hervor (Fig. 16). Die Gelenkflächen haben in der Mitte einen zierlichen Stern, der auf den tief eingedrückt Gelenkflächen der großen Glieder durch viele Granulationen sich auszeichnet. Neben diesen und andern Abweichungen lagern dann die wohlgebildeten Pentacrinitenglieder (*P. propinquus* Tab. 68 Fig. 19). Auch in der Spacanthquelle von Beuthen kommt eine große Mannigfaltigkeit von Stielgliedern vor, worunter die feingestreiften (Wieg. Arch. II tab. 4 fig. 3) Apiocrinitenartigen als *Entrochus silesiacus* citirt werden. Der zarte *Dadocrinus gracilis* (d'Œs Fadel) von Schlesien und Recoaro hat zwar ein stark vorstehendes Becken, allein weicht sonst unwesentlich vom Muschelkalkgeschlecht ab.

### 5. Eugeniacrinites Mill.

Wurde schon 1684 von Wagner am Lägern für versteinerte Gewürznelken gehalten. Scheuchzer (Besch. Naturg. Schweizerlands V. 12) nannte sie daher Caryophyllites, Bayer (Oryctogr. Nor. pag. 43) fand sie in Franken am Schlupfelberge bei Wolfstein, und Rosinus (de stellis marinis tab. 3) bildet schon viele ab, darunter 4- und 6strahlige. Kennt man sie auch in England nicht, so hat sie Miller doch zuerst gründlicher beschrieben, und mit dem Namen *εὐγενία* noch die ächte Abkunft von Crinoideen bezeichnen wollen. Die kleinen Thiere sitzen mit großer Wurzel wie Apiocriniten auf Felsen. Die Säulenglieder ohne Hilfsarme sind oft auffallend ungleich, lang, mit punktirten Gelenkflächen. An der Krone kann man Zwischenradiale nicht wahrnehmen. Die ersten großen Radialglieder verwachsen gleich mit der Säule und unter einander so innig, daß sie höchst selten auseinander fallen. Diese sogenannten Kronenstücke finden sich oft, und verrathen durch ihre Späthigkeit und Fünfzahl schon ihr Geschlecht. Endlich kam bei Balingen (Bronn's

Jahrb. 1855. 669) eine solche mit aufsitzendem kleinen oblongen Radialstück (tab. 70 fig. 15) vor, dessen Furche auf der Innenseite und dessen zarter Nahrungskanal (Zura tab. 80 fig. 50) gar keinen Zweifel übrig lassen, daß der sogenannte *Pentaerinites paradoxus* tab. 69 fig. 46 nichts als das Doppelgelenk (axillare) sei, die Concavität der untern Gelenkfläche mit Nahrungskanal und die unpaarige Furche passen genau auf das 2te Radialstück. Sie unterscheiden sich von einem gewöhnlichen Axillare nur durch den mittlern langen Fortsatz, an dessen Basis die Gelenkflächen für die Kronenarme stehen. Man hat sich daher den Anfang der Kronen etwa wie fig. 15 a zu denken, die gern familienweis neben einander saßen. Doch ist die Länge der Stiele, und die weitere Beschaffenheit der Krone nicht bekannt. Hauptlager bilden die Schwammkalle des Weißen Jura  $\gamma$ , Lochen, Randen, Strgitberg zc. *Eugen. caryophyllatus* Tab. 67 Fig. 32—36 Goldf. 50. 3, Jura 652, quinquangularis Schl. Lochen, Randen. Kelch zumal mit dem letzten Säulengliede gleicht einer Gewürznelke, die Gelenkflächen des ersten Kelchradials sehr tief, dem äußern Rande nahe mit einer Leiste, 5 Furchen führen aus dem Centrum zur Mitte der Gelenkflächen, die Furchen, welche die Grenzen der 5 Stücke andeuten, sind viel undeutlicher. Das letzte Säulenglied erweitert sich oben ein wenig und ist daran leicht zu erkennen. Nahrungskanal klein, runzelige Punkte auf der Gelenkfläche; Glieder schön walzig, nicht übermäßig lang. Es gibt mehrere Varietäten: die an der Randensträße von Donaueschingen nach Schaffhausen sind klein und verengen sich ein wenig am Ende der Säule, die schönsten an der Lochen werden bedeutend größer. Es kommen öfter viertheilige vor. *Eug. nutans* Tab. 67 Fig. 37—41 Goldf. 50. 4 daher, hat einen kurzen sehr schiefen Kelch, mit tiefer Grube in der Basis. Die Vertiefung des Kelches noch ähnlich, wie bei vorigen, obgleich die fünf Ecken nicht so stark herauspringen. Die Basis der Säule ist erhaben mit 5 Kanten. Die dünnen Säulenglieder oft auffallend lang mit großem Nahrungskanal. In Schwaben nicht häufig. Viel häufiger dagegen *Eug. compressus* Tab. 67 Fig. 42 und 43 Goldf. 50. 5, Scheuchzer Nat. Schw. 1706. V. 12. Der Kelch hat unten ebenfalls eine tiefe Grube, aber gewöhnlich nicht schief, dagegen die Kelchvertiefung oben sehr klein, ihre 5 Ecken springen gar nicht hervor, auch die Gelenkflächen klein und nicht sonderlich markirt. Die Schale außen rauh punktirt, daher glaubte Goldfuß, daß die rauh punktirten Stiele (Fig. 43) dieser Species angehören. Indeß fällt es auf, daß dieselben im Verhältniß zu den Kelchen so selten sind. *Eugen. cidaris* Tab. 67 Fig. 44 gehört zwar diesem Typus eng an, allein die Schale ist glatt, und die Gelenkflächen der untersten Radialglieder gehen sehr tief hinab. Er gleicht im Umriß einem Turban. Selten. Die großen schönen Wurzeln (Fig. 41), auf denen gewöhnlich mehrere Individuen zugleich entspringen, scheinen mehr dem *nutans* anzugehören. Gewiß läßt sich jedoch die Sache bis jetzt nicht ausmachen. Eine schöne Species *Eug. coronatus* Tab. 67 Fig. 45, cf. *Eug. Moussoni* Desfor, lagert bei Birnensdorf, sie hat noch stärker hervorspringende Ecken als *caryophyllatus*, unten aber eine tiefe Grube, und gleicht daher einer Krone. Unter den mannigfaltigen schwer den einzelnen Kelchen anzupassenden Gliedern zeichnet sich vor allen aus der *Eug. Hoferi* Tab. 67 Fig. 46—48 Goldf. 60. 9 Lochen, Weissenstein zc. Die Gelenkflächen der dicken faßförmigen Glieder verengen sich. Indeß gehen sie durch alle Uebergänge zu denen von *caryophyllatus* über. Wertwürdig

ist das Stiel Fig. 48, welches sehr vollkommen und deutlich mit einer Spitze endigt, also entweder ein kronenloses Ende oder einen wurzellofen Anfang bezeichnen muß. Im Weißen Jura *s* von Niederstotzingen bei Ulm kommen ganze Hauswerke tab. 70 fig. 1 vertieft vor, einige der Faßglieder endigen mit Wurzel. Andere Wurzeln daneben und innig mit jenen verschmolzen nehmen sofort wieder den gewöhnlichen Eugeniacrinitentypus an. Aehnliche, wenn auch nicht so stark faßförmige Glieder gehen in den Braunen Jura hinab, und erinnern schon an den Apioecrinites amalthei. Faßförmig sind ferner die rauh punktirten Säulenglieder von Eugen. moniliformis Tab. 67 Fig. 51 Goldf. 60. 8, wahrscheinlich gehört zu diesen Tetracrinites moniliformis Tab. 67 Fig. 49 u. 50 Münster Beiträge I pag. 88, Jura pag. 655, Kochen, Weissenstein, Randen zc., auch hier verengt sich die Gelenkfläche bedeutend. Die oberste Gelenkfläche des letzten Säulenglieds hat aber vier markirte Kanten, wozwischen die vier ersten Radialglieder liegen, die jedoch leicht abfallen. Auffallenderweise hat sich noch keines mit 5 Strahlen gefunden. *Plicatocrinus* Münster Beiträge I pag. 89 scheint sich eng an Eugeniacriniten anzuschließen, man kennt nur die ersten Kelchradialglieder, welche sich mit ihren Gelenken ausbreiten. Ein *Pl. pentagonus* kommt bei Streitberg im mittlern Weißen Jura vor. *Pl. liasianus* Tab. 67 Fig. 52 aus dem Bias bei Göttingen steht ihm nahe, die 5 Theile sind sehr deutlich. Merkwürdig ist der *Plicat. hexagonus* Tab. 67 Fig. 53 Münst. im Weiß. Jura *y* an der Kochen. Dieser ist sechsthellig, hat am Stiele deutlich einen Nahrungskanal.

### Die Crinoideen der ältern Gebirge,

welche besonders im Bergthal ihren Höhenpunkt erreichen, haben eine noch viel stärkere Entwicklung, als die genannten der Mittelformationen. Ihre Arme pflegen mehr zu verkümmern, auf deren Kosten sich die Kalkplatten der Leibeshöhle entwickeln, die man nicht selten ringsum verfolgen kann. Diese vieleckigen Platten sind meist nicht vom Nahrungskanal durchbohrt, und harmoniren mit einander nur durch ziemlich glatte wenig gekerbte Wände. Daher unterschied sie schon Müller als *Semi-* und *Inarticulata* von den oben beschriebenen *Articulata*. Indeß durchführen lassen sich diese Kennzeichen nicht. Die Menge der Tafeln hat eine sehr unbequeme Benennung verursacht. Das Wesen bilden jedoch wieder die 5 Kelchradiale mit ihren in gerader Reihenfolge übereinander gestellten Gliedern. Darunter finden sich ein oder zwei Kreise von Tafeln: im letztern Falle sieht man den untern Kreis (*basalia*, *pelvis*) als das in mehrere Theile zerfallene letzte Säulenglied an; den obern dagegen als abgetrennte Zwischenradiale (*parabusalia*, *subradialia*). Zwischen den Radialen stellen sich dann weitere 5 Reihen Zwischenplatten (*interradialia*), die sich nach der Mundseite hin nicht selten ähnlich vermehren, als die Radialplatten auf der Mundseite selbst. Allein die gerade Reihenordnung verliert sich schnell, so daß auf dem Scheitel die Platten sich mehr oder weniger regelmäßig in einander drängen. Wenn man sich wie J. Müller an die Radialordnung hält, so kann man durch einfaches Zählen die Sache klarer machen, als mit den vielfachen Benennungen. Nur eine Zwischenplattenreihe verdient noch besondere Beachtung, es ist die Reihe, welche zum Munde führt. Da nach dieser der Kronentopf sich halbt, so nennt man

sie um so lieber Medianplatten (interscapulare, anale), als von ihnen die Orientirung ausgehen muß: die Radiale, Zwischenradiale und Zwischenplattenreihen theilen sich darnach in paarige und unpaarige, und bei einer guten Zeichnung muß letztere daher immer die Medianlinie einnehmen. Der Mund liegt deshalb nicht central. Auch die Arme sind sehr mannigfach. Im wesentlichen zerfallen sie in zwei Abtheilungen: einreihig nach Art der Pentacriniten, und doppelreihig nach Art der Encriniten. Viele zeigen Tentakeln, viele aber auch nicht, und dergleichen. Die Säulenglieder haben oft ungewöhnlich große Nahrungsanäle, aber leider kann man sie häufig nicht ihren zugehörigen Kronen zutheilen. Auch ist die Menge der Namen so vermehrt, daß es bei der Seltenheit von Originalstücken mir nicht möglich ist, systematisch zu verfahren. Schon der Raum gestattet uns nur, das wichtigste hervorzuheben. In Deutschland liefert die Eifel den besten Fundort, England und Nordamerika zeichnen sich durch besondern Reichthum aus.

### 6. *Cyathocriniten*.

Miller (Crinoid. pag. 85) warf darunter verschiedene Dinge zusammen. Zunächst wies er dem becherförmigen „Kelche“ drei Plattenkreise an: der erste Kreis besteht aus 5 kleinen Vierecken (basalia), die zusammen ein reguläres Fünfeck bildend als das letzte Säulenglied betrachtet werden können; im zweiten 6plattigen Kreise, den Zwischenradialen (parabasalia, subradialia), spricht sich schon die Symmetrie klar aus, indem wir zwei paarige fünfseitige, und eine unpaarige sechsseitige zählen. Der dritte Kreis enthält die ersten Kelchradialglieder mit einem tiefen Gelenkausschnitte, und eine Medianplatte (anale), welche auf den Mund hinweist. Ueber dem ersten Kelchradiale waren die Arme mehr oder weniger beweglich. Die Platten der Mundseite mögen schwach sein. De Koninck will darauf einen centralen Mund und hart daneben einen After, wie bei Pentacriniten, beobachtet haben. *Cyath. rugosus* Tab. 68 Fig. 21 und 22 Miller pag. 89, *Crotalocrinus* Austin, bildet die Normalform, wie man an der **Medianplatte** der Miller'schen Zeichnung sieht. Findet sich hauptsächlich am Klinteberge auf Gothland, und wird schon von Knorr und Parkinson sehr kenntlich abgebildet. *Apiocrinites scriptus* und *punctatus* Hisinger (Lethaea Suec. tab. 25 fig. 1 u. 2) sind ebenfalls die undeutlichen Kelche, wenigstens haben sie die rauhen Zeichnungen auf den Tafeln. Die Säulenglieder, unten mit ungeheuren Wurzeln, stehen sehr gedrängt und sind mit einer Reihe warziger Punkte versehen; dieselben entsprechen Ausmündungen von Röhren, welche vom großen 5seitigen Nahrungsanale ausgehen. Es mögen auf den Löchern noch weiche hilfsarmartige Organe gefressen haben. Goldfuß führt vieles aus der Eifel als *rugosus* an, was gar nichts damit zu schaffen hat, daher die vielen Verwechslungen. Dagegen kommt er in England im mittlern Uebergangsgebirge vor. Sehr merkwürdig sind einige Gothländer Kronen tab. 70 fig. 16, die J. Müller (Abb. Berl. Abad. 1853 pag. 192) wegen ihrer netzförmig verzweigten Arme *Anthocrinus Loveni* nannte. Hisinger Leth. suec. 35. 5 hat sie wahrscheinlich schon unter *Cyathocr. pulcher* verstanden. Sie scheinen

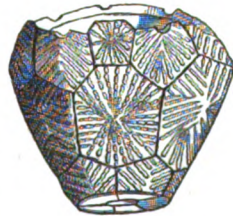


Fig. 150.

zu den warzigen Stielen zu gehören, die dadurch zu einem der merkwürdigsten Geschöpfe werden. *Cyathocrinus tuberculatus* tab. 70 fig. 11 Müller pag. 88, besser Murchison Sil. Syst. Tab. 18 Fig. 7, *Taxocrinus* Phill., *Cladocrinus* Aust. aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Dudley. Der erste Tafelkreis sehr niedrig, und daher leicht zu übersehen. Der zweite alternirt dagegen mit den Radialen, die wie bei den Pentacriniten mit drei Gliedern beginnen. Auch die folgende Gabelung hat noch drei Glieder. Dann erst tritt Ungleichheit ein: die kleinern Arme mit 5 Anfangsgliedern wenden sich in jeglichem der 5 Hauptradiale einander zu, die größern mit 7 stehen nach Außen. Es kommen zwar darüber nochmals Armspaltungen vor, allein endlich geht alles in zarten Spizen aus, die sich spiralförmig mit mehreren Umgängen einwinden. Das gibt den Enden ein gar zierliches Ansehen, und mag theilweis Ersatz für den Mangel der Tentakeln bieten. Zwischenradiale kommen zunächst an der Wurzel der Hauptarme vor, eine größere und zwei kleinere Platten. Darüber folgt sofort ein Mosaik feiner Tafelchen, welches am Rande der Arme Halt findet. Auch in der zweiten Gabel gewahrt man theilweis noch (interaxillare) Verbindungstafeln. Ob die kleinen Gabelärmchen darüber zugehören? Knauigkeiten auf der Unterhälfte der Arme gaben die Gelegenheit zum Namen. *Forbesiocrinus* Koninck von Tournay schließt sich eng an, doch soll ihm der 2te Plattenkreis (parabasalia) fehlen. *Cyath. Rhenanus* Röm. Verh. Nat. Ver. Rheinl. u. Westph. 1851, Tab. 8 Fig. 2, Abdruck aus der Grauwacke von Coblenz, scheint die Zwischenplatten nicht zu haben. Zwei kleine an der Basis der Radiale übereinanderstehende Platten beruhen entweder auf Mißbildung oder sind Medianplatten. Will man eine Zerspaltung der Geschlechter in's Unendliche vermeiden, so muß der Gesamteindruck der Arme im Verhältniß zum Kelche zu Hilfe genommen werden. So ist Tab. 68 Fig. 23 aus dem devonischen Kalke von Gerolstein wegen der drei- bis vierfach dichotomen Arme zu den Cyathocriniten zu stellen, obgleich zwischen den zwei gezeichneten Kelchradialen eine eigenthümliche Reihe von Tafeln vorkommt, die wahrscheinlich einem verkümmerten Radial angehören. Auffallender Weise liegen zwischen je zwei Doppelgelenken bald eine gerade, bald eine ungerade Zahl von Gliedern, was auf eine ganz andere Insertion der Tentakeln als bei Pentacriniten schließen läßt. Zu jenen spiralförmigen Endspizen bilden nun die stumpfarmigen einen merkwürdigen Gegensatz:

*Actinocrinites simplex* tab. 70 fig. 10 Murch. Silur. Syst. tab. 18 fig. 8, *Phoenicocrinites* Austin, *Carpocrinus* Müller, von Dudley endigt höchst einfach mit zehn stumpfspitzigen Armen, die innen deutliche Tentakeln führen, und daher im Habitus schon den Muschelalkencriniten gleichen, aber die Armglieder etwa zwanzig sind nicht doppelreihig. Auch scheint der Kelch nur einen Kreis von drei Basalgliedern zu haben, also sehr verkümmert zu sein. Hall (Palaeont. NewYork I tab. 76) gibt beim *Heterocrinus simplex* von Cincinnati zwar zwei Basalkreise mit 5 + 3 Tafeln an, allein der ganze Habitus gleicht dem englischen so, daß darauf nur bedingtes Gewicht zu legen ist. Bei Hisinger (Leth. succ. 25. 4) hat der größere Gothländer *Actinoocr. tesseracontadactylus*? wieder 5 Basalia, und doch gleicht der Armhabitus noch vollständig. Schon der Name von *Graphiocrinus encrinoides* Koninck (Crinoid. 115) aus dem Bergkalke von Tournay soll die Encrinitenartige Natur andeuten, auch hat er 5 Basalstücke. Die Kronen alle sehr dünn, pinselfartig (*γρᾶφιον* Pinsel).



*Woodocrinus macrodactylus* tab. 70 fig. 14 de Roninö (Rech. Crin. Terr. Carb. tab. 8) aus dem Bergkalk von Northshire endigt sehr gleichmäßig mit 20 stumpfen Armspitzen, die lange Tentakeln tragen, welche in gleicher Weise wie bei Pentacriniten angeheftet sind. Denn obgleich die Glieder sehr gedrängt stehen, so werden sie namentlich gegen die Armspitzen hin sichtlich abwechselnd schmaler und breiter. Die Stämme der 10 Arme zählen 6—15 Glieder, ehe sie sich gabeln, sind also ungleich. Dagegen scheinen die 5 Radiale nur aus je 2 Stücken zu bestehen. Sie alterniren in Becken mit zwei 5tafeligen Kreisen. Auch ist an einer Stelle zwischen den Radialen ein System von Medianplatten gelagert, die auf einen Afters hinweisen. Ganz besonders merkwürdig ist die schnelle Verjüngung der radförmigen gedrängten Säulenglieder, denen offenbar die Wurzel fehlte, nur einzelne Hilfsarme hängen daran. Die Arme des

*Dimerocrinus icosidactylus* tab. 70 fig. 12 Murch. Silur. Syst. tab. 17 fig. 5 von Dudley bestehen dagegen aus zwei alternirenden Tafelreihen (*δμερος* zweitheilig) ganz nach Art des Muschelkalkencriniten. An ihrer Basis sind die 5 Radiale fast so isolirt, wie bei Pentacriniten, es bildet sich daher kein recht geschlossenes Becken, und die Stücke rutschen leicht von einander, und machen die Untersuchung schwierig. Da überdies daselbst noch ein decadactylus vorkommt, so muß man bei dem Zählen vorsichtig sein. Unsere Figur bietet nur ein mit drei Stücken beginnendes Radial, welches sich dann zu je zwei Stücken gabelt, die durch eine Arelplatte verbunden sind. Auf dem Doppelgelenk 2ter Ordnung folgen dann die Endarme anfangs einreihig, bald aber stellt sich die Naht ein. Die Tentakeln correspondiren genau den Gliedern, und sind ebenfalls zweireihig, denn schleift man die Kronen quer an fig. 12. b, so treten 20 Doppelzilge hervor, die genau den 20 Armen entsprechen. Ganz anders ist dagegen *Dimerocrinus oligoptilus*, welchen Pacht (Verh. R. Russ. Min. Ges. 1853 pag. 339) aus den salzföhrnden devonischen Kalken am Schelon Gouv. Pskow so vortreflich beschrieben hat. Die Spitzen der 20 Arme sind hier nicht zweitheilig, kehren innen vereinzelt Tentakeln (*πύλλοι*) gegeneinander. Der kleine Kelch besteht nur aus fünf Platten, von denen eine größer und am Ende abgestumpft auf die Symmetrie-Ebene hindeutet. Der ganze Kronenhabitus ächt Cynthocrinitenartig. Der sonderbare Ichthyocrinus Hall Pal. NewYork II fig. 43 aus dem Niagarakalk hat die Form eines Eies, die Radiale strahlen gleich zwischen sehr schwachen Basalplatten hervor und endigen mit je 8 stumpfen Spitzen. *Dendrocrinus longidactylus* Hall Palaeont. NewYork II. 193 aus der Niagaragruppe von Lockport hat schon einen sehr geschlossenen Kelch, der aber mit 5 + 5 Plattenreihen beginnt. Zwischen den schlanken einreihigen Armen ohne Tentakeln steckt ein merkwürdig langer und breiter sechsseitig getäfelter Rüssel.

*Poteriocrinites* Miller Crin. pag. 67, *ποτήριον* Trintgefäß. Der Kelch, kaum von dem der rugosen Cynthocriniten zu unterscheiden, hat ebenfalls 3 Tafelkreise, aber schon der unterste (5 Basalia) ist stark entwickelt, wodurch eine bedeutende Höhe erzeugt wird. Die kleinen Medianplatten treten nur wenig hervor, und schieben sich so ein, daß im zweiten Plattenkreise die Symmetrie noch nicht hervorleuchtet, erst im dritten stehen sechs Platten, wovon 5 Radialien einen schmalen Ausschnitt für die magern Arme zeigen. Sie gehören den Bergkalken an. Ihre Säulen sind walzenförmig mit dicken

ziemlich zahlreichen Hilfsarmen. *Cyathocrinites quinquangularis* Mill. pag. 92 mit 5seitigen Säulen, entfernt den von Pentacriniten gleichend, aus dem Bergkalle von Bristol, scheint wegen seines großen Kelches und der magern Arme auch hierhin zu gehören. Ebenso *Cyathocrinites planus* Mill. pag. 86 (Encr. ramosus Schloth.) aus dem Zechsteindolomit. Die Säulen stielrund mit großen Hilfsarmen. Es erinnert diese Art der Stielbildung noch lebhaft an *Poter. crassus* Tab. 68 Fig. 28 Mill., der so häufig im Bergkalle citirt wird. Die Stiele werden mehr als daumendick, mit großem Nahrungskanal und feinen Radialstreifen auf den Gelenkflächen. Sie senden viele und große Nebenarme ab. Möglich, daß einzelne davon noch Kronen trugen, die meisten waren jedoch Cirren, zuweilen blos von Warzenförmiger Kürze. In den Kieselagern von Derbyshire geben sie öfter zu „Schraubensteinen“ Veranlassung. *Poter. radiatus* tab. 70 fig. 13 Austin aus dem irischen Bergkalle zeigt so recht den typischen Habitus, großer Kelch und magere Arme. Merkwürdig ist die lange Röhre, welche den Mund enthalten soll. Schlanter sind dagegen die Kelche des *Poteriocrinus fusiformis* Römer

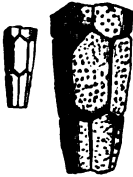


Fig. 151.

schon im zweiten Kreise (Parabasalia) schiebt sich ein kleiner vierseitiger Knochen ein, der auf die Symmetrieebene hindeutet, aber erst links darüber liegt zwischen den Radialgliedern ein zweiter unsymmetrisch fünfseitiger, der nur wenig an Größe den übrigen 5 Platten des dritten Kreises nachgibt. Man sollte solche Stücklein für unwichtig halten, allein ich habe geflüchtiglich ein kleines daneben gesetzt, woran sich der Bau genau wiederholt, wie das auch Römer und Müller bezeugen. Ganz besonders leuchtet die Wichtigkeit dieses Organs beim

*Cyathocrinites geometricus* tab. 70 fig. 19 Goldf. Petref. Germ. tab. 58 fig. 5 aus der Eifel ein. Die Kelche sind kugelförmig, aber aus den gleichen 3 Tafelkreisen bestehend, auch sind die zwei Interradialia da, nur setzt sich im dritten Kreise rechts ein drittes kleines daneben. Römer (Verh. Nat. Ver. Rheinl. VIII. 366) erhob ihn daher zu einem Sphaerocrinus, doch bestand Müller (Abh. Verh. Akad. 1856. 250) auf dem Geschlecht Poteriocrinus. Es gibt zwei bis drei Abänderungen: mit starken erhabenen Keisten (*geometricus* fig. 19) und mit schwächerem und weniger rundem Habitus *trabeculatus* fig. 17 u. 18, *Epochen* Nat. 327. Auch der glatte halbkugelige *Hydreionocrinus globularis* de Koninck (Bullet. Acad. roy. Belg. 1858. IV pag. 101) hat dieselben unregelmäßigen Interradialien.

### 7. *Platyrcrinites* Miller.

Der Kelch hat auffallender Weise nur zwei Reihen Tafeln: die erste Reihe (*basalia*) besteht aus drei Stücken, zwei paarigen größern und einem unpaarigen kleinern, das aber nicht nothwendig die Medianebene bestimmt.

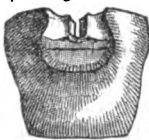


Fig. 152.

Die zweite fünfplattige Reihe enthält schon die ersten Kelchradialglieder, von bedeutender Größe, mit einem tiefen Ausschnitt für das Doppelgelenkglied der Arme. Diese Theile sind so vortrefflich ausgeprägt, daß man die einzelnen Stücke leicht bestimmt, wie am nebenstehenden Pl. *laevis* aus dem Sohlentalkmergel von Tournay, wenn es auch nicht immer



gelingt mit scrupulöser Genauigkeit die richtige Species zu treffen. Ueber diesen wölbt sich dann ein Mosaik von kräftigen Platten, in welchem der stark excentrische Mund liegt. Die Arme selten erhalten, ihre Stelle durch Pöcher angedeutet. Herrschen im Bergkalke. *Plat. pileatus* Tab. 71 Fig. 1 Goldf. N. Act. Leop. XIX. 1 pag. 343. Eine der kleinern Formen im Bergkalke von Irland und Tournay. Ihre runden Köpfe ohne Stiel und Arme haben sich vortrefflich erhalten. Ist es auch nicht immer leicht den Mund am Rande zwischen den Armen aufzufinden, so gelingt es doch oft: er ist von einem Kreise kleinerer Tafelchen umgeben, und das die Stelle des Zwischenradiales vertretende ist viel kleiner als an den vier andern Stellen (fig. 1. b). Er gehört zu der Abtheilung mit flachem Gefäß auf der Oberseite (fig. 1. c), es sind meist sechsseitige Platten mit dicken stacheligen Warzen verstärkt, worunter sich gewöhnlich 5 in symmetrischer Stellung zum Munde auszeichnen. In den tiefen Gelenkgruben lagert gleich das Doppelgelenkglied (axillare), so daß nur zwei Keilradialglieder vorhanden sein würden. Unmittelbar daran schließt sich die größere Form tab. 68 fig. 27, die noch etwas flacher wird. Erhabener dagegen ist schon der Scheitel von *Pl. rugosus* Portlock Londonderry tab. 16 fig. 13, *expansus* Römer Lethaea tab. IV' fig. 14, aber der typische Bau bleibt sich durchaus gleich. Dagegen werden nun andere mit langen Röhren gefunden, die aus einem Mosaik von sechsseitigen Tafeln bestehen, und oben scheinbar geschlossen sind, tab. 71 fig. 2. Daher können es auch wohl keine Mundröhren sein, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach tritt der Mund an der Basis hervor. Doch sollen sie meistens central liegen, wie die Restaurationen von *Pl. spinosus* und *laevis* bei McCoy und de Koninck zeigen. Nach der Sculptur des Kelches sind viele Species (*granulatus*, *striatus*, *ornatus* etc.) beschrieben. Die Arme werden meist zweitheilig nach Art der Encriniten abgebildet.

In der Eifel kommen häufig kleine längliche Kelche vor, *Platyocrinites tabulatus* tab. 68 fig. 25 Goldf. N. Acta Leop. XIX. 1 pag. 345, *Stylocrinus* Sandb., die trotz ihres verschiedenen Habitus noch 3 + 5 Platten beibehalten. Da sie devonisch sind, so mögen sie wohl noch sonstige wesentliche Abweichungen zeigen. Wirtgen (Verh. Nat. Ver. Rheinl. Westph. XII) stellt sie zum *Symbathocrinus* Phill. Geol. Yorksh., der aber auch dem Bergkalke angehört. Dagegen finden wir im obern Uebergangsgebirge noch mehrere andere Formen mit sechs Gliedern in der 2ten Reihe, weil die Medianplatte sich bis zum ersten Kreise hinabzieht. Obenan steht darunter der *Placyr. interscapularis* Phill. Devon. pag. 28, aus Süddevonshire. Die Tafeln sind granulirt. Einen ähnlichen aus der Eifel zeichnet und beschreibt F. Römer vortrefflich in den Verh. Nat.-Ver. Rheinl. 1851 pag. 6. Die Mediantafel unter dem Munde liegt (den 5plattigen entgegen) der unpaarigen Platte der ersten Reihe gegenüber und läßt sich leicht am Mangel des Ausschnittes für Arme von den übrigen 5 in gleicher Reihe unterscheiden. Schon Goldfuß hat aus der Eifel 5 Species mit 6 solchen Tafeln beschrieben, die gegenwärtig unter dem Namen *Hoxocrinus* Austin laufen. Sie sind für die Eifel ganz wichtig. Einige haben tiefe Sculpturen, wie *anaglypticus* Goldf. Nov. Act. XIX. 1 tab. 32 fig. 4 und *crispus* Epoch. Nat. pag. 327, *H. spinosus* Müller Abh. Berl. Akad. 1856 tab. 1 fig. 13 hat dagegen hohe stachelige Warzen. Diese erreichen eine Größe von mehr als Zoll Länge und Breite. Mittelgroß aber kräftig ist *H. exculptus* tab. 71 fig. 4.

Goldf. 32. 3, das Interradialstück verengt sich oben. *H. elongatus* tab. 71 fig. 9 Goldf. 32. 1 wird oftmals mit der Kelschdecke gefunden, die ein flaches domförmiges Getäfel, wie bei den pileaten Platyrcriniten bildet. Der kleine Mund von einem Tafelkreise umringt steht genau über der Medianplatte. Während bei den meisten das Getäfel wirt durch einander liegt, kommt ein *H. symmetricus* tab. 71 fig. 5 bei Kerpen in der Eifel vor, woran schon die Anordnung der rundknötigen Scheitelplatten sofort auf die Mundseite führt, der größte Knochen von 6 kleinern umlagert nimmt genau das Centrum ein, und die Rücke mit zwei Längsknötchen führt zum Munde. Selbst an den Radialplatten kann man noch ein Bivium neben dem Munde, und ein Trivium hinten unterscheiden, diese drei (5. b) zeigen unter den Armen länglichere Strahlknoten als jene zwei (5. c). Neben den kleinen Species kommen dann andere seltene vor, die alles gewöhnliche Maß überschreiten, wie der glatte *H. magnificus* aus der Eifel, um ahnen zu lassen, was uns noch verborgen sein mag. Wie verkrüppelt sieht dagegen *Hex. lobatus* tab. 71 fig. 19 Müller Berl. Akad. 1856. 248 aus, aber trotz der knorrigen Auswüchse kann man 3 + 6 Tafeln zählen. Darüber deckt dann ein flachwölbiges Getäfel den Scheitel, woraus die 5 Arme schlauchförmig hervortreten. Der Mund ist zwar verdrückt, lag aber bei m, durch mehrere große Platten über dem Interscapulare bezeichnet.

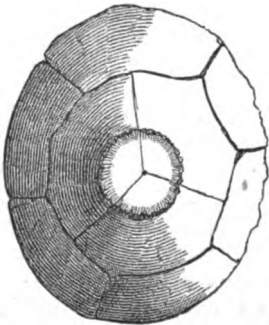


Fig. 153.  
theilige Basis, wie *D. radiatus* von Tournay zeigt.

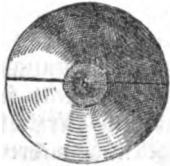


Fig. 154.

*Dichocrinus* Münst. Beitr. I pag. 31 aus dem Bergkalk von Tournay hat eine zweitheilige Basis, wie *D. radiatus* von Tournay zeigt. Die sechs Tafeln im zweiten Kreise bleiben, wie bei vorigen. *Triacrinus* Münst. l. c. pag. 33 aus dem devonischen Gebirge von Hof soll drei dreitheilige Kreise haben. Er ist wahrscheinlich vom *Pisocrinus* de Koninck (Bullet. Acad. roy. Belg. 1858 pag. 104) von Dubsley nicht verschieden, der aber sechs Basalglieder haben soll, wie der zierliche *P. pilula* tab. 71 fig. 3 zeigt. Im übrigen scheint er vollkommen zu stimmen mit *Trichocrinus* tab. 71 fig. 7 Müller Abh. Berl. Akad. 1856 pag. 248, merkwürdig wegen seiner äußern Aehnlichkeit mit *Eugeniocriniten*. Allein nur die Kelschzacken mit einer Mittelnahrt und der allgemeine Gewürznelkenförmige Umriß erwecken das Bild, die einzelnen Theile sind total verschieden. Beginnen wir mit der Hauptspecies *Tr. depressus* tab. 71 fig. 7 Müller tab. 2 fig. 12 aus dem Devon von Kerpen in der Eifel, so heftet sich der Stiel in eine tiefe runde Grube, die durch eine dünne Wand öfter mit Kreuznahrt versehen von der Leibeshöhle getrennt ist. Den Grubtrand bilden drei niedrige unregelmäßige Basalstücke, den Kelschrand dagegen 5 Radialien, und zwar je zwei paarige und ein unpaariges. Dann bleibt aber in der Medianebene noch ein sechstes Stück über, das offenbar die Stelle des Interscapulare bei *Hexacrinen* vertritt, aber nicht an den Oberrand gelangte. Von den paarigen Radialien werden zwei so groß, daß sie mit dem Interscapulare den zweiten Tafelkreis schließen, über welchen dann die drei übrigen Radiale so

folgen, daß die großen Radialstücke an zwei Kreisen Theil nehmen. Von oben in den hohlen Kelch hinab gesehen verengt er sich plötzlich zu einer dreiseitigen symmetrisch gestellten Oeffnung, worunter sich dann die Leibeshöhle nochmals erweitert. Tr. altus tab. 71 fig. 2 Müller 2. 8 von Kerpen ist viel länglicher, am Stielende keine Grube, Habitus auffallend Gewürznelkenartig.

### 8. *Actinocrinites*.

*Actis* Strahl. Müller Crin. pag. 94 nimmt als Typus den berühmten Nave-Encrinite Parkinson's (Org. Rem. II. pag. 217), welchen bereits Lister (Philos. Trans. 1674) im englischen Kohlentalkstein entdeckte, und für *radix entrochorum* des Agricola (Basel. Ausg. pag. 609) hielt. Die Köpfe gleichen den plicaten Platycriniten, bestehen aber aus viel mehr verwachsenen Platten theilweis in der schönsten strahligen Ordnung gestellt. Erster Plattenkreis dreigliedrig, und wie bei den interscapularen Platycriniten gegen den Mund orientirt. Denn der 2te Kreis hat ebenfalls 6 Platten, weil sich die Medianplatte, von den übrigen Fünf leicht unterscheidbar, tief hinabzieht. Die Fünf entsprechen den ersten Kelchradialgliedern, über welchen noch zwei andere in strahlenden Reihen folgen, und wie gewöhnlich hat das dritte ein Doppelgelenk für die Arme. Den Ursprung der Arme bilden 5 Schläuche, geschlossen von drei Hauptplatten: zwei paarigen, welche sich auf das Doppelgelenk legen, und einem unpaarigen Schlußstein auf der Oberseite, unter dem sich einige kleine Nebenplatten hineinziehen. Zwischen den Kelchradialen steht eine längliche sechsseitige Platte, in der Richtung der Zwischenradiale liegend, über ihr folgen zwei zwischen den Armen, aber dann verwirrt sich die Reihenfolge. Ueber der Medianplatte findet im Grunde die gleiche Folge Statt, nur daß die Platten hier größer sind und mehr symmetrisch sich gruppieren. Die Oberseite um den Mund decken ziemlich regellos sechsseitige Platten, die schon Lister nicht unpassend mit den Tafeln des Kofferfisches vergleicht. Am Rande tritt eine zigen- oder schlauchförmige Erhöhung hinaus, welche die Stelle des Mundes bezeichnet. Die runden Säulen hatten große Hilfsarme und große Nahrungskanäle. *Actin. triacontadactylus* Miller Crin. pag. 95 im Bergkalk von England. Miller malt den Mund wie einen langen Trichter, an dessen Ende die Oeffnung war. Der Mundschlauch konnte wegen der Platten nicht dehnbar, wohl aber beweglich sein.  $30 = 5 \cdot 6$  doppelreihige Arme entstehen dadurch, daß die innern Endarme eines Hauptradials nochmals eine Spaltung erfahren, während die äußern einfach bleiben. Tentakeln zweireihig. Die Mannigfaltigkeit hierher gehöriger Köpfe ist groß. Häufig findet sich in unsern Sammlungen *Act. stellaris* tab. 71 fig. 11 Ronin Crin. pag. 136. Ein Bivium und Trivium der Radiale ist daran unverkennbar. Jenes muß natürlich gegen die Medianebene symmetrisch stehen, zu ihrer Stütze nehmen sie je die Mitte eines der drei Basalia in Anspruch. Dann bleibt für den unpaarigen Strahl des Trivium noch das dritte Basale über, die paarigen Trivia müssen über der Basalnaht ihre Befestigung suchen. Durch solche Betrachtungen werden die Zahlen der zwei ersten Kreise von 3 und 6 zur Nothwendigkeit. Aber auch in den Radialen setzt die Symmetrie fort: die drei Radiale der Trivia stehen stramm und gerade übereinander, die der Bivia krümmen sich etwas gegen die Medianebene. Der lange Trichter

auf dem Scheitel ragt bizarr hervor, bricht aber leicht ab. Auffallend dünn zeichnet ihn Miller an *Act. polydactylus*. Die prachtvoll verkieselten *Act. Nashvillae* tab. 71 fig. 10 Troost aus dem obern Bergkalk (Keokuk Limestone) von Warsaw in Illinois gleichen einem bedeckten Kelchglase, woran die drei knorrigen Basalia einen förmlichen Fuß bilden. Auch am zweiten Plattenkreise ragen dicke Wülste hervor. Die Radiale sind nicht recht stramm, führen aber bestimmt auf die gezackten Ränder. Oben an den Zacken zeigen sich je zwei elliptische Löcher für die Arme. Auch der Rüssel, der übrigens bestimmt aus dem Centrum gerückt der Medianplatte sich nähert, hat noch etwas strahliges. Zu der gleichen Sippschaft gehört *Act. cornigerus* Hall Geol. Iowa pag. 576 von Burlington, nur ist die Decke mit 5 kräftigen Stacheln im Kranze bewaffnet, zwischen welchen ein Spieß hinaufragt, der beim *Act. Gouldi* von Warsaw 3 Zoll lang und gegen  $\frac{1}{2}$  Zoll dick wird, weshalb sie F. Römer passend mit *Dorycrinus* bezeichnete. *Batoocrinus* tab. 71 fig. 17 Casseday (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. VI. 237, *Strom* Buschwert) von Burlington Epochen Nat. pag. 367 heißen dagegen jene sonderbaren Kreiseln mit Löchern am Rande, die in der Basis noch den festen Charakter der Actinocriniten bewahren. Auf den Löchern saßen die Arme. Bricht man sie auf, so geht der Weg durch sehr verdichtete Schalenmasse zum innern, meist haben je 2 Löcher einen gemeinsamen Eingang. Dester verschwindet auch eines von den Löchern, dann treten unregelmäßige Zahlenverhältnisse ein, 18 oder 19 statt 20 zc. Gar eigenthümlich nimmt sich der lange Mundtrichter aus, der schon bei kleinen über 1 Zoll Länge erreicht, und dem Ganzen ein kreiselförmiges Ansehen gewährt. *Act. Cristii* tab. 71 fig. 17 Schum. von Burlington liefert eine Normalform von mittlerer Größe: unter dem Rande angeschwollene Äseln theilweis in strahliger Ordnung; über dem Rande mehr glattes Gefäßel; im Rande 40 Löcher zu je 4 gruppiert, die Gruppen durch eine größere länglich fünfseitige Platte von einander geschieden. Auch die zerfallen in 2 + 2, die je einen gemeinsamen Eingang haben. Nur die Medianregion könnte eine Ausnahme machen, doch müssen die Exemplare vortrefflich erhalten sein, wenn man sich darin finden will. Ueberhaupt gibt es eine Reihe sehr regulärer Actinocrinitenformen, wie z. B. der verkieselten *Act. pentactis* tab. 71 fig. 22 aus dem Devon von dem Falls of the Ohio: schon die Basis senkt sich kreisrund und tief ein, fünf stachelige etwas strahlige Knoten bezeichnen den Anfang der Radialreihen, aber in so gleichmäßigen Abständen, daß man keine Symmetrieebene vermuthet. Anders ist es von der Oberseite, der Rüssel steht hier entschieden excentrisch, wodurch die Medianebene bestimmt werden kann, ohne daß man auch nur die Spur einer Tafel zu sehen brauchte.

*Amphoraocrinus americanus* tab. 71 fig. 20 Römer. *Lethaea* tab. IV' fig. 15 im obern Bergkalk von Warsaw verkieselt gehört wieder zu den symmetrischen, ebenfalls mit tief eingesenkter Basis. Schon der bloße Anblick zeigt vorn das größere Bivium und hinten das kleinere Trivium der Arme. Der breite Zwischenweg führt vorn zum Munde fig. 20. b, welcher senkrecht über der Basis stehend von kleinen Täfelchen umgeben wird. Den Gipfel des Domes bildet eine große Warze. Obwohl überall das Bestreben nach Symmetrie sichtlich ist, so darf man doch in diesen obern Regionen nicht zu ängstlich alle einzelnen Täfelchen zählen wollen. Anders stellt Römer und anders Hall (*Agaricocrinus tuberosus* Geol. Surv. of Iowa pag. 617) dar. Unsere

Figur stimmt am besten mit *Agaricoer. Wortheni* Hall l. c. pag. 619 aus dem Keokuckalkstein. Er wird mit 10 doppelreihigen Armen abgebildet. *Actin. amphora* Tab. 68 Fig. 24, *Melocrinites* Goldf. Act. Leop. XIX. 1 pag. 341, Portlock Geol. Rep. pag. 347, in ungeheurer Häufigkeit zu Fermanagh. Die Platten rauh granulirt. Oben zeichnen sich 5 Platten, wie beim mitvorkommenden *pileatus*, durch besondere Größe und Dicke aus. Die Mundgegend erhebt sich zigenförmig, die Oeffnung des Mundes zeichnet Goldfuß am Ende des Zigen, bei meinem Exemplare kann das nicht der Fall sein, die Oeffnung muß hier auf der Innenseite der Basis ihre Stelle haben.

*Melocrinites* Goldf. Petr. Germ. pag. 197 bildet ebenfalls ringsgeschlossene Köpfe, die im allgemeinen vorigen gleichen, aber die Basis ist viertheilig, ragt weit hinaus, und der zweite Kreis hat nur 5 Platten, weil die Medianplatte nicht hinabtritt. Der randige Mund bildet keinen Rüssel. Mehrere Species in der Eifel. Besonders häufig findet man *Mel. hieroglyphicus* im obern Devon von Chimay in Belgien. Soll die 4 mit der 5 in symmetrische Stellung gerathen, so muß eins der Basalia in der Medianebene stehen, und das ist hier das unpaarige des Triviums, welches dem Munde gegenüber liegt. Die vier übrigen Radialen correspondiren den Basalnästen. Die Bivia stehen minder stramm, und auch der Mund wankt etwas zur Seite. In der Stellung der Zwischentafeln kommen schon allerlei Verbildungen vor, woran die Tafelmenge Schuld ist. Außerordentlich viel Varietäten. In der Eifel scheinen mehrere den Mund im Centrum des Scheitels zu haben, wie der schöne *Mel. verrucosus* Goldfuß, wovon ich tab. 71 fig. 23 eine minder knotige Varietät abbilde, man zählt in den fünf übereinander folgenden Kreisen 4, 5, 10, 11, 20 Tafeln. Zwischen den warzigen Affeln des Scheitels liegt im Centrum eine längliche Oeffnung.

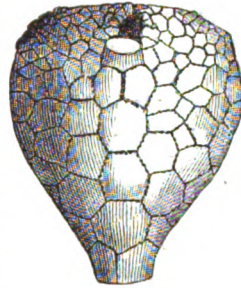


Fig. 155.

### 9. *Rhodocrinites*.

Miller Crin. pag. 106 nannte sie wegen der 5strahligen Rosette im Nahrungskanal „*Rosenencrinith*“. Dieser fünfstrahlige Stern tritt auch an der Basis sehr deutlich hervor. Die Kelche gehören zu den plattenreichsten, dagegen sind die Platten auf der Oberseite klein und leicht zerstörbar. Die Arme beginnen nicht als Schläuche, sondern ihre Wurzeln verketteten sich vielfach mit den obern kleinen Kelchtafeln, worin die Strahlenordnung schwer gefunden werden kann. Schon das letzte Säulenglied mit dem durchgehenden Sternloch zeichnet Miller in drei besondern Stücken, was ich nicht finde. Unmittelbar daran lagern sich die 5 Zwischenradiale, deren Glieder senkrecht übereinander folgend für die Orientirung am wichtigsten sind. Die Radiale berühren nur mit ihrer untern Spitze die Ecken des letzten Säulenglieds, doch zählen wir auch hier bis zum ersten Doppelgelenk 3 Glieder. Dann theilen sich die Tafeln, als wollten sie zwei Arme bilden. Zwischen diesen 5 + 5 Reihen stehen abermals 10 Zwischenreihen, die alle zusammen einen

beutelförmigen Kelch bilden, dessen obere Tafeln jedoch nicht immer die Regel einhalten. Die Oberdecke wölbt sich nicht heraus, besteht aus kleinen Tafeln, zwischen welchen der Mund mehr dem Centrum zu liegt. Daher mögen auch die Mediantafeln im untern großplattigen Theile ganz fehlen, so daß man die Symmetrie nicht nachweisen kann. Insofern stehen sie den regulären Crinoideen näher, als die andern. Sie gehören hauptsächlich dem Uebergangsgebirge an. *Rhod. verus* Mill. wird häufig aus dem mittlern Uebergangsgebirge citirt, die Tafeln sind strahlig gezeichnet, und die Arme gabeln sich mehrfach. *Rhod. crenatus* Tab. 68 Fig. 29 bis 31 Goldf. Petr. Germ. 64. 3 findet sich ausgezeichnet in den devonischen Kalken der Eifel. Römer hat ihn in vorzüglichen Exemplaren abgebildet, und dadurch wesentlich zur Aufklärung dieses schwierigen Geschlechts beigetragen. Die Tafeln sind an den Rändern gekerbt, stimmen in ihrer Form aber gut mit Müller's Abbildungen. Das erste Zwischenradialglied ein symmetrisches Trapez, das 2te größere ein Sechs- bis Achteck, je nachdem die Nebenplatten zur Begrenzung kommen, was keiner Regel unterworfen ist. Das erste Radialglied ein Fünfeck, mit nach unten gekehrter Spitze. Der Kelch schneidet oben scharf ab, sie haben daher eine zierliche beutelförmige Gestalt. Am Rande erkennt man die Grenzen von zweimal fünf größern Armen über den Radialen, und von ebensoviel kleinern über den Zwischenradialen. In der Gabelung der Hauptarme steht eine markirte Tafel. Das Gefäß der Oberseite nach Römer klein (Fig. 31). Es gibt glatte und dornige Varietäten, bei dem *Acanthocrinus longispina* Wirtgen (Verh. Nat. Verein. Rheinl. 1855) aus der Grauwacke von Coblenz schießen sogar lange Dornen aus den Platten hervor, aber der Bau gänzlich den Rhodocriniten angemessen. Arme zweireihig.

*Schizocrinus* Hall (Palaeontology of New York I Tab. 28 Fig. 8) aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Nordamerika, hat 3 doppelte Platten in den Zwischenradialen, die sich in der Medianlinie des Strahls unter den Armen hart aneinander legen. *Glyptocrinus* l. c. Tab. 78 Fig. 1 von Cincinnati scheint den wahren Rhodocriniten sehr nahe zu stehen, und ist vielleicht identisch mit *Ctenocrinus typus* Bronn's Jahrb. 1840 pag. 542, der Abdrücke in der Grauwacke von Siegen bildet. Das Gefäß des Kelches läßt sich meist kaum ermitteln, zeigt aber offenbar diese Gruppe an, ja J. Müller meint auch 5 Basalia nachweisen zu können. Die Fünf zweizeiligen Arme scheinen sich ihrer ganzen Länge nach nicht zu spalten, sie senden nur beiderseits viele tentaculirte Nebenarme ab. Hall (Palaeont. N. York III. 104) bildet aus der untern Heldenberggruppe eine ganze Reihe der herrlichsten Kronen als *Mariacrinus* ab, die in ihrem wesentlichen Habitus mit unserer Grauwackenform stimmen. Doch werden bloß 4 Basalia angegeben. Wenn die untern Säulenenden des *M. macropetalus* l. c. tab. 3. B fig. 2 dazu gehören, so würde ihre schnelle Verjüngung an *Woodocrinus* pag. 737 erinnern. *M. stoloniferus* l. c. tab. 3. A fig. 13 verzweigte Hilfsarme, die Wurzeln gleichen. Hier kommt auch der sonderbare *Homocrinus* vor, welcher durch Kelch und Rüssel zwar dem *Poteriocrinus* nahe steht, aber schlankere und gespaltene Arme hat, und auf der Höhe des Rüssels lange gegliederte Stacheln (Hall l. c. III tab. 1 fig. 8), welche man für Arme halten könnte.

*Scyphocrinites* Tab. 69 Fig. 1—3 Zentner Urwelt pag. 26 aus dem schwarzen Uebergangskalkstein von Carlstein bei Prag gehört zu den plattenreichsten Typen dieser Art. Der erste Kreis (Becken, Basale) scheint aus



fünf Stücken zu bestehen, die sich seitlich stark berühren. Damit alterniren die ersten Kelchradiale, sich ebenfalls seitlich berührend, die drei Kelchradialglieder (1, 2, 3) folgen senkrecht übereinander, dienen daher hauptsächlich zur Orientirung. Dazwischen nehmen eins, zwei und drei (a, bb, ccc) Zwischenradialplatten Platz. Ueber dem dritten Kelchradiale folgen die zwei Platten 4 4, welche die ersten Armgelenke vertreten würden, auch 5 und 6 stehen noch in der Strahlenreihe über den Kelchradialgliedern. Weiter hinaus schwindet zwar die Strahlenordnung nicht ganz, doch folgt ein großes Netzwerk von Platten, in denen man feste Andeutungen von Armen vergeblich sucht. Je weiter hinauf, desto zackiger werden die Plattenränder, bis sich endlich 10 Hauptarme wie aus Wurzeln hervorbilden, aber auch zwischen diesen schwindet das Gitterwerk nicht (Fig. 2), erst bei der folgenden Gabelung zu 20 Armen (Fig. 1) scheinen die Arme frei zu werden, doch kann ich es über sie hinaus nicht verfolgen. Die Spitzen sind ebenfalls frei und mit gedrängten Tentakeln versehen. *Scyph. elegans* nennt Zander die Prager Species, welche schon im vorigen Jahrhundert von Vater Zeno entdeckt wurde (Schröder, vollst. Einleit. Steine u. Verst. 1778. III. 336). Die gekerbten Ränder der Kelchtäfelchen lenken im allgemeinen die Aufmerksamkeit auf Rhodocriniten. Aber es kommen auch glattrandige vor. Unter andern gehört dahin, was Goldfuß (N. Act. Leop. XIX. 1 pag. 339) *Melocrinus pyramidalis* und *fornicatus* genannt hat. Beide gehen in einander über: fünf knotige Tafelreihen tab. 71 fig. 13 beginnen hart am Stiele und führen direct zu den Armen, müssen also den Radialen entsprechen. Die Basalia (Zwischenradiale) sind durchaus verkümmert, etwa vier bis fünf Stückchen bringt man mit Mühe und Noth heraus, und diese bei jedem Stück wieder anders. Den Stiel macht Goldfuß viertheilig, bei unserm Stück ist er mehr dreitheilig; und sind die Stiele comprimirt, wie das Epochen Nat. pag. 354 abgebildet wurde, so finde ich auch diese Theilung nicht. Darnach bilden sie eine ganz besondere Abtheilung.

Die Stiele verdienen noch einige Bemerkungen. Viele im Uebergangsgewirge der Eifel und des Harzes scheinen Actinocriniten und Rhodocriniten anzugehören, doch bleibt die Entscheidung in den meisten Fällen unmöglich. Der Nahrungskanal ist entweder rund, oder bildet einen 5seitigen Stern, doch kann man auf diesen Unterschied kaum ein absolutes Gewicht legen, auch variiert seine Größe bei ein und derselben Säule. Schleift man die Säulenstücke der Länge nach an, so springt von der Mitte jedes Gliedes eine Lamelle vor, wodurch der Kanal in regelmäßigen Abständen verengt wird. Die Größe und Dicke dieser Lamelle ist sehr verschieden bei den verschiedenen Species, ihre Verwitterung führt leicht zu irrthümlichen Ansichten über den Nahrungskanal. Füllen sich diese Löcher mit Schlamm oder Kieselmasse aus, und wird der Kalkspath weggeführt, so entstehen die Schraubensteine (*Epithonia* Linné), welche Plott schon 1686 aus England kennen lehrte, und die sich später so ausgezeichnet in den devonischen Eisenerzen des Harzes (Hüttenrode 2c.) wiederfanden. Knorr (Merkwür. II Tab. G. VII) widmete ihnen bereits eine große Tafel, Schloth. Petref. pag. 337 nannte sie *Encr. epithonius* Tab. 68 Fig. 34 und 35, Goldfuß abermals *Cyathocrinites pinnatus*, verkennt aber die wirklichen Verwandtschaften. Zwar können alle, selbst die jurassischen, Crinoideenglieder solche Schraubensteine erzeugen, bei dem Harzer *epithonius* jedoch sind zwei Formen mit rundem (Tab. 68

Fig. 36) und pentagonalem Kanale (Tab. 68 Fig. 37) vorherrschend. Der hohle Zwischenraum, in welchem der Spath der Säule seinen Platz hatte, zeigt die Dicke, und der Abdruck die äußere Kantung der Glieder. Ueber die 5kantigen liegen noch Ringe, welche den Raum zwischen den Gliedern ausfüllen. Gerade so, aber erhalten, finden sich die dicken Säulenglieder im Kalk der Eifel in ungeheurer Zahl, ein Theil hat runde, ein anderer sternförmige Löcher, ihre gedrängten Glieder haben außen eine markirte Kante. Goldfuß (Petr. Germ. Tab. 59 Fig. 1, besonders e—g) hat sie abermals mit *Cyathocrinites rugosus* verwechselt. Unter allen Zeichnungen von Goldfuß findet sich kein wahrer *rugosus* mit Poren, er scheint ausschließlich tiefern Lagern anzugehören. *Cyathocrinites pinnatus* Tab. 68 Fig. 32 Goldfuß Petr. Germ. Tab. 58 Fig. 7, besonders b—e. Mit Ausschreibung des vielen Unnatürlichen bei Goldfuß. Die glatten Säulenstücke in der Eifel kann man hierhin zählen, welche ziemlich grobe und stets tiefe Gelenkstreifen haben, in der Mitte vertieft sich die Gelenkfläche, nur um das Loch erhebt sich eine kleine Warze. Ohne Zweifel gehören hierhin die Abdrücke aus der kieseligen Grauwacke von Clausthal, Langenscheid bei Holzappel in Nassau zc. *Actinocrinites laevis* Tab. 69 Fig. 5 u. 6 Goldfuß 93. 3 hat ebenfalls glatte Säulen, die Radialstreifen auf den Gelenkflächen sehr fein. Der Nahrungskanal öfter so groß, daß die Säulen förmlich Schläuchen gleichen. Günstige Längsschliffe zeigen aber dann doch, daß in das Innere Häute eindringen, die den Kanal abtheilen. *Rhodocrinites verus* Tab. 69 Fig. 4 Goldf. 60. 3 aus der Eifel hat grobe Streifen auf der Gelenkfläche, aber ein kleines zierliches Sternloch, das öfter bloß vierseitig ist. *Rhod. quinquepartitus* Tab. 69 Fig. 7 Goldfuß 60. 5 aus der Eifel zeigt ebenfalls einen Sternkanal, aber von jedem Strahlenende desselben geht in jedem Gliede ein kleiner Kanal nach Außen, auf der Außenseite einem Längsritze gleichend, aber die Glieder durchaus nicht der ganzen Länge nach theilend. Auf erhaltener Gelenkfläche gewahrt man von den Kanälen nichts, aber zerbrochene zeigen häufig fünf Rinnen. Die Durchbohrung haben sie mit *rugosus* und pentagonus Goldfuß 59. 2 gemein. *Actinocrinites nodulosus* Tab. 68 Fig. 33 Goldf. könnte man die zahlreichen Stiele der Eifel nennen, welche Goldfuß (Tab. 57 Fig. 7. k) theilweis zum *pinnatus* stellte. Die abwechselnd etwas kräftigern Glieder sind rings tuberculirt. Der Nahrungskanal öfter mit Kalkspath erfüllt, dann gewahrt man eine dünne Haut, welche den Kanal auskleidet. Bei dicken kann dieser Kalkspath zu Irrungen führen.

### 10. *Cupressocrinites* Goldf.

Häufig in der Eifel. Die Stiele beginnen mit einer dicken Wurzel (Tab. 69 Fig. 8), welche sich mit regelmäßigen kurzen Strahlen an den Boden heftet, sind nicht sonderlich dick, auffallender Weise vierkantig, und von 5 Nahrungskanälen durchbohrt: einen centralen und vier in den Ecken. Sie laufen, vielleicht nur in Folge von Zerstörung, oftmals zu einem Kreuz zusammen (Fig. 12). Das letzte Säulenglied erweitert sich zu einer 5seitigen Platte, daran lagern sich 5 fünfseitige Zwischenradiale, mit welchen die ersten Radialglieder alterniren. Das 2te Radialglied übermäßig kurz, dann folgen die 5 ungetheilten Arme, deren Glieder nach oben sich verengen; das letzte pfriemförmige bewirkt an der Spitze einen festen Schluß. Innen be-



finden sich kurze Tentakeln, wie man aus den herumliegenden Gliedern schließen kann. Außen nimmt man nichts wahr, was auf Symmetrie deutete. Dagegen findet sich innen ein merkwürdiges Sterngerüst im Niveau mit den obern Gelenkflächen der ersten Kelsradiale, was Goldfuß zwar schon kennt, Römer aber erst genauer beschreibt (Bronn's Jahrb. 1845 pag. 291): zunächst haben die 5 Gelenkflächen (Fig. 14. a) ein großes Mittelloch am Rande innerhalb zweier kurzer Fortsätze. An diese Fortsätze lagert sich ein Stern aus 5 besondern Stücken bestehend, die ein großes Centralloch umschließen und innerhalb der Gelenklöcher 5 ähnliche erzeugen, endlich in den Ecken 5 größere nach innen dreilappige, von denen eines durch seinen bedeutendern Umfang sich als unpaarig erweist. Dieses Sterngerüst ist immer so kräftig, daß man selten die deutlichen Spuren ganz vermißt. Stiele gehören zu den häufigen Erfunden, schon Hübsch bildet sie ab, und Schlothheim nannte sie *Encrinites tesseratus*, weil die 5 Nahrungskanäle die Stellung der 5 Punkte auf einem Würfel haben. Einzelne Glieder werden groß und zeigen an den Ecken vier Ansatzflächen für Arme mit zwei übereinander stehenden Punkten, gleich einem Kolon (:), für die Nahrungskanäle. Nur die äußersten Ränder der Gelenkflächen gestreift. Klein sind die Kelche des *C. gracilis* tab. 71 fig. 16 Goldf. N. Act. Leop. XIX. 1 pag. 334, die man mit *Platycrinites tabulatus* pag. 739 verwechseln könnte, wenn sie nicht das deutliche Sterngerüst hätten. Dasselbe verdeckt den Kelchraum vollständig, nur Löcher vermitteln die Communication. Eines davon, besonders groß, mag in der Medianebene stehen. *C. elongatus* Goldf. l. c. 30. 2 ist über und über mit feinen Granulationen bedeckt, welchen feine Kanäle entsprechen, die quer in's Innere dringen. Das Sterngerüst über den 5 großen Ecksöchern besonders stark gestreift und weit hineinragend. Die Arme haben über 18 Glieder (Goldfuß und Münster zeichnen nur 12). Auch die Säulenglieder granulirt. *C. crassus* Tab. 69 Fig. 13 Goldf. l. c. 30. 1 hat Sculpturen auf den Flügeln der Armglieder, mein Exemplar zählt 17 solcher Glieder, und daran könnte vielleicht noch ein 18tes Endglied fehlen, während Goldfuß wieder nur 14 angibt. Er bildet mehrere Modificationen. *C. abbreviatus* Tab. 69 Fig. 14 Goldf. l. c. 30. 4 sind die kräftigsten, ihre Kronen erreichen die Größe eines Hühneries, haben eine mehr glatte Oberfläche. Ich zähle 5—7 Armglieder. Goldfuß gibt sogar nur 4 an, dann sind einige mit einander verwachsen. Es wechselt die Zahl sogar bei ein und demselben Stück an verschiedenen Armen. Das letzte endigt mit einem stumpfen Stachel. Die Arme in ihrer Ruhe schließen eng aneinander. Alle diese haben einen kreuzförmigen viertheiligen Nahrungskanal. Aber es kommen auch dreitheilige (trimeri tab. 71 fig. 12) vor, die wahrscheinlich nicht verkrüppelt sind, weil sie sich wiederholen. Als eine Seltenheit erwähne ich des *Cupr. pentamerus* tab. 71 fig. 15 aus der Eifel. Hier ist nicht bloß der Nahrungskanal fünfstrahlig, sondern statt der fünf Basalia haben sich ebenfalls sechs eingestellt, womit dann wie gewöhnlich fünf Radiale abwechseln. Das kräftige Sterngerüst läßt gar keinen Zweifel über das Geschlecht zu. Bei einem nackten Kelche tab. 71 fig. 14 sehe ich neben dem Stiele noch fünf kleine dreieckige Basalplatten, was die großen dann zu Parabasalien stempeln würde. Allein darauf darf wohl kein Gewicht gelegt werden.

11. *Eucalyptocrinites* Goldfuß.

Besonders schön in der Eifel. In den Nov. Acta Phys. XIX. 1, pag. 335 vortrefflich beschrieben. Die Kelche (Tab. 69 Fig. 23 und 24) zeigen an der Basis einen tiefen Trichter, dem „hohlen Boden einer Weinflasche ähnlich“, und deutlich aus 5 Stücken bestehend, die sich über den Außenrand verdickt überschlagen, und schon den ersten Radialgliedern entsprechen. Die Trichterspitze hat auf dem Gipfel ein sternförmiges Loch, besteht wenn auch meist undeutlich aus 5 besondern Stücken, die den Basalgliedern entsprechen. Im Trichter zeichnet Goldfuß die Reste einer Säule. Ueber den 5 Radialgliedern am Rande des Trichters folgen unmittelbar zwei weitere Kelchradiale, ein ganz schmales und ein bestimmt sechsseitiges mit Doppelgelenk, welches uns die Lage der zehn Hauptarme bezeichnet. Die drei untern Glieder, ein größeres fünfseitiges und zwei schmale, sind noch innig mit dem geschlossenen Kelche verwachsen, und werden untereinander durch ein unpaariges Interaxillarglied getrennt. Wenn von den Hauptarmen noch weitere Glieder vorkommen so sind sie paarig, zum Beweise daß sie sich in 20 Endarme spalten. Nun bleiben noch die 5 größten Platten über, welche den Zwischenradialen angehören, worauf noch je ein paariges Interradial folgt, welche abwechselnd mit den Interaxillaren über den Kelchrand hervorragen und das Geschlecht so leicht verrathen. Da das zweite und dritte fünfzeilige Radial gar oft mit einander verwachsen, so meint man von der Unterseite (tab. 71 fig. 24) zwei Kreise zu haben, einen 5 und darüber einen 10plattigen. Auf dem Kelchrande erhebt sich nun weiter eine sehr merkwürdige aber höchst selten beobachtete Leibes-hülle (Perisoma tab. 69 fig. 24): nach Goldfuß besteht dieselbe aus zehn langen Stützgliedern, zwischen welchen die zwanzig doppelreihigen Arme zu je zwei ruhen. Darauf stehen 10 Sternglieder, und oben im Sterne der centrale Mund noch von 5 Platten umgeben. *Euc. rosaceus* Tab. 69 Fig. 23 findet sich in mehreren Abänderungen zahlreich in der Eifel. Von der Organisation der Kelche kann man sich leicht überzeugen. Das Perisom scheint sehr selten zu sein. *Hypanthocrinites decorus* Murch. Sil. Syst. 17. 3 aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Dudley bildet eine zweite Species: das Perisom wird oben mit einem Pflaster von knolligen Tafeln gezeichnet. Mit langer Säule. Die schönen Exemplare des *Euc. decorus* Hall Palaeont. New York II tab. 47 in der Niagara gruppe von Lockport zeigen Tentakeln wie Encriniten.

*Haplocrinites* Tab. 69 Fig. 15 — 18 Steininger. Kleine Knöpfchen bilden die Krone, welche Goldfuß zu den Eugeniocriniten stellte, und allerdings erinnern die langen Stielglieder daran (Fig. 17). Aber die Kelche haben eine concave Basis (vielleicht sogar einen Trichter) von 5 Platten. Der zweite Plattenkreis hat nur drei Tafeln, von denen zwei sich berühren, die dritte aber isolirt steht, dieß deutet auf Symmetrie, obgleich in der Stellung der Platten dieselbe nicht immer ganz gewahrt bleibt. Den dritten Kreis bilden 5 Platten, zwei paarige davon sind groß, zwischen sich eine kleinere unpaarige nehmend. Mit ihnen alterniren 5 dreieitige Klappen, welche den Kelch oben, wie ein Perisom, schließen, aber von einander durch tiefe Furchen getrennt sind. In diesen Furchen lagerten 5 kleine Arme, wie die Gelenkgruben in den Platten des dritten Kreises beweisen. Die untersten langen Armglieder findet man öfters noch in den Furchen (Fig. 16). Ihre natürliche

Stellung kann man ihnen allein bei den Eucalyptocriniten anweisen. *H. mespiliformis* Tab. 69 Fig. 15 sind die zierlichen runden Köpfschen aus der Eifel. *H. stellaris* Tab. 69 Fig. 18 Röm. Rheinsch. Ueberg. pag. 63 aus dem rothen devonischen Eisenstein vom Enckeberge bei Brilon, hat sehr weit hervorspringende Gelenkgruben. Das Perisom schwer aus dem Gestein zu lösen. Daher wird ohne Zweifel *Asterocrinus Murchisoni* Münster Beiträge I Tab. 16 Fig. 7 von Elbersreuth der gleiche sein, obgleich die Gelenkgruben wie 5 längere Arme gezeichnet werden.

*Cystideas* (*xistos* Blase) haben einen blasenförmigen Kelch, gegen welchen die Arme in auffallender Weise zurücktreten ja gänzlich verkümmern. Stiele öfter vorhanden, sind aber meist unbedeutend, und können sogar ganz fehlen. Außer Mund und After findet sich häufig noch eine dritte mit Klappen versehene Oeffnung, an deren Spitze man wiewohl selten noch ein kleines Loch wahrnimmt, wodurch sie sich als Genitalöffnungen erweisen tab. 71 fig. 31. a. Auffallend bleibt es freilich, daß das Ovarialloch nur so wenige Exemplare zeigen. Merkwürdig genug sind viele Täfelchen von kleinen Poren durchbohrt, die gewisse Analogien mit den Fühlerporen der Echiniden verrathen könnten, doch wollte ihnen J. Müller (Abh. Berl. Akad. 1853. 184) durchaus einen „ambulacralen“ Charakter vindiciren, d. h. sie dienten keinen Füßchen zum Austritt.

Gehören vorzugsweise dem untern Uebergangsgebirge an, und können daher als die einfachsten Urtypen betrachtet werden, aus welchen die übrigen sich allmählig entwickelten. Natürlich sind sie auf alle möglichen Weisen mit den andern verschwistert, so daß feste Grenzen kaum gezogen werden können. So leitete schon L. v. Buch (Abh. Berl. Akad. 1844) seine berühmte Arbeit mit

*Caryocrinus ornatus* Say ein, der zu **Sodport** bei Erbauung des Erie-Kanals „scheffelweis“ in dem Mergel unter dem Niagara-falle gefunden wurde. Ein langer Stiel und tentaculirte Arme sprechen allerdings noch für Crinoiden, aber die Poren und Klappen des Mundes für Cystideen. Der geschlossene längliche Kelch gleicht einer Wallnuß (*καρπov*), sein erster Tafelkreis besteht aus 4 Stücken, einem Paar größern und einem Paar kleinern. Damit alterniren im zweiten Kreise 6 Parabasalia, von denen zwei gegenüberliegende über den Medianfugen des ersten Kreises auf die Mundlage weisen. Es sind die größten Platten unter allen. Der dritte Kreis mit 8 Tafeln dient zur Befestigung von 13 Armen. So daß im Ganzen 18 Haupttafeln vorhanden sind. Die Oberdecke besteht aus kleinern Platten, an deren Rande der Mund (After?) mit 5 dreieckigen Klappen steht. Hall (Palaeont. NYork II tab. 49) zeigt, daß sämtliche Hauptplatten von reihenweis gestellten Poren durchbohrt werden. Nicht selten erscheinen sie außen als Pusteln, worauf 1—6 Löcher stehen sollen. Innen sind die großen Platten durch Kalkwülste stark verdickt.

*Hemicosmites pyriformis* tab. 71 fig. 21 Buch Cystideen pag. 20, Müller. Abh. Berl. Akad. 1853 pag. 181, aus dem Baginatenfalle von Petersburg, steht dem amerikanischen jedenfalls außerordentlich nahe, die Tafeln sind in gleicher Weise durchbohrt: ein bis zwei porige Pusteln im zweiten Kreise, 4—6 porige auf dem dritten. Aber letzterer Kreis zählt 9 Tafeln



Fig. 156.

(statt 8), so daß im Ganzen 19 Haupttafeln herauskommen. Schuld daran ist die verschiedene Lage des Mundes, welcher gänzlich auf die Seite zwischen die zwei obern Kreise rückt, aber auch mit 5 dreieckigen Klappen öfter beobachtet wurde. Buch läugnete die Arme gänzlich, allein es sind entschieden die Ansätze von drei Armen auf dem Scheitel bemerkbar, Pander hat sie deshalb als *Echinospaerites malum* bestimmt, womit die Arme die größte Analogie bieten. Will ja sogar auch Hall bei jugendlichen *Caryocriniten* nur 3 Arme gefunden haben. Stiel dick, und wie es scheint mit großem Nahrungskanal. Ein Mund konnte zwischen den Armen wegen der kleinen Deckplatten nicht wohl liegen.

## 12. *Echinoencrinites* Meyer.

*Sycocystites σῦκox* Feige (Buch, *Cystideen* pag. 21), aus den Baginatentalken von Pulkowa. Die kleinen tiefgefurchten comprimierten Köpfe sitzen auf einem dicken gerunzelten Stiel, unter dem Kelche erinnern die Künzeln desselben an Lepaditenstiele, nach unten wird er aber dünner und lang gegliedert, was bei unserm Stück tab. 71 fig. 27 aus den chloritischen Baginatentalken nicht so ganz zutrifft. Nahrungskanal oben sehr groß, S. v. Volborth (*Bulletin Acad. Peters.* X 1842 pag. 293) hat dieß vortreflich beschrieben, und er hält die Stiele geradezu für Schlotheims *Cornuliten* pag. 476. Wegen der tiefen Sculpturen läßt sich der Umriß der Tafeln schwer ermitteln: die Stielgrube umgeben 4 Platten, den ersten Kreis bildend; der zweite alternirende Kreis wieder 5, deren 2 dem obern Asterrande angehören; endlich 5 kleinere Platten um den Scheitel, welche sich mit ihrem Oberrande umbiegen, und worin eine längliche Oeffnung die Mundstelle bezeichnet. Um diese Mundstelle lagern sich 5 einander gleiche Gruben, die wahrscheinlich Armanätze andeuten, die S. v. Volborth (*Bull. Acad. Pet.* 1845 III 9) sogar gefunden hat. Ein sechstes davon verschiedenes Loch mit einer undeutlichen Kreuzlinie und durch einen Längswulst vom Munde getrennt, könnte man für Genitalöffnung halten, sie liegt aber, wenn man vom Munde zum After eine Linie zieht, links. Der runde, große After (nach Buch Genitalöffnung) steht auf der schmalen Seite der Basis etwas näher als dem Scheitel. Die tiefen Sculpturen theilen die ganze Oberfläche in dreieckige Felder, deren Seiten senkrecht auf die Nähte der Tafeln stehen, in den Furchen feine Querstreifen, die Anwachsringe der Tafeln bezeichnend. Dreimal 5 horizontale Hauptfurchen alterniren übereinander, und orientiren. Merkwürdig sind noch drei Borenrauten, bestehend aus feinen Streifen, an deren Enden je 5—7 längliche Pöcher hervorbrechen. Quer durch die Bündel geht die Naht. Zwei davon liegen symmetrisch gegen die Medianebene, unten an der Basis dem After gegenüber tab. 71 fig. 27. Das unpaare (tab. 69 fig. 20. o) nimmt zwischen Mund und After rechts seine Stelle ein. Die Oeffnungen sieht man als Fühlerporen an. Daher gab ihnen Hr. v. Meyer (*Kastner Archiv Naturl.* 1826 VII. 185) den zusammengesetzten Namen, weil die Boren an *Echiniden*, der Stiel an *Encriniten* erinnern. *Ech. angulosus* Tab. 69 Fig. 20 Mey. aus den Baginatentalken von Pulkowa zeigt die Sculpturen in größtem Maße. Feiner gestreift und sehr verschieden entwickelt ist *Ech. striatus* tab. 71 fig. 25 Pander, offenbar Meyer's *Ech. Senkenbergii*. Der After springt weiter hervor, und liegt zwischen nur drei Platten, doch legt Volborth darauf

kein großes Gewicht, weil die Dinge so leicht verkrüppeln. Der Mund mit seinen 6 Platten steht wie ein kleiner Balanit hinaus, bietet oben nur eine unbedeutende Fläche, woran jedoch zwei Stellen an Stielansätze erinnern, die S. v. Wolborth auch wirklich gefunden hat. Die Porenrauten sind zwar schwächer in dem Gitterwerk zu finden, auch minder regelmäßig, aber doch vorhanden. Der schuppig geringelte Stiel hat allerdings große Ähnlichkeit mit Tentaculiten, ist zart gestreift, und sitzt in einem tiefen vierseitigen kegelförmigen Loch.

Der sonderbar geformte *Pseudocrinus quadrifasciatus* Pearce, eine Seltenheit in den englischen Dudleyfalten, hat vier strahlende Binden, aber noch ganz ähnliche Stiele wie die genannten. S. Prof. Beyrich (Abh. Berl. Akad. 1864. 83) macht uns neuerlich mit einem *Hypocrinus* Schneideri aus dem Bergfalte der Insel Timor bekannt, welcher einformig genug aus drei Plattenkreisen (3 + 5 + 5) besteht, die drei hielten einen Stiel, die fünf obersten umschließen einen centralen Mund mit 5 Armen, und der After brach zwischen 3 Platten der beiden fünfzähligen Reihen hervor. Herr E. Hoffmann (Verh. Kais. Min. Ges. 1865) beschreibt und nennt einen *Mesites* aus dem untersten „Chloritfalte“ von Isnos am Wolchow, welcher wie der Name sagt eine Mitte zwischen Cystideen und Blastoiden hält, die mehrere Zoll breiten Perisomen haben fünf schmale Pseudoambulacralfelder, und die beiden Zwischenfelder wie *Echinospaerites pomum* zahlreich von einem elliptischen Höfchen umschlossene Porenpaare. Auch eine mit Klappen versehene Ovarialöffnung ist da. Eine schöne große Species mit sehr dickem Stiel aus dem Kalkstein von Trento nennt Hall *E. anatifformis* (Pal. New York Tab. 29 Fig. 4).

### 13. *Echinospaerites* Wahlenberg.

Bildet die zweite Hauptgruppe der Cystideen. Nicht nur der Stiel, sondern auch die Arme verkümmern hier bis zu einem unbedeutenden Ueberrest. Sie lagern in ungeheurer Häufigkeit in den Vaginatenfalten des Nordens. Daher fielen sie schon den ältern Petrefaktologen auf. Linné nannte sie Krystalläpfel, weil viele innen aus strahligem Kalkspath bestehen, jeder Strahl hat zur Basis eine Tafel, und verzüngt sich nach innen; Walch (Verkw. Suppl. IV. d Fig. 8) *Aleyonium aurantium*. Gyllenhal hielt sie für Echiniten, und Wahlenberg gab ihnen zuerst den besondern Namen, welchen Hisinger später in den einfachen *Sphaeronites* umänderte. Der Stiel war sehr kurz und dünn, bei manchen wohl gar nicht vorhanden. Der Mund vom After getrennt liegt dem Stiele diametral gegenüber. Das merkwürdigste und leicht zu entdeckende Organ bildet eine niedrige 5seitige Pyramide, die L. v. Buch für die Ovarialöffnung hält, woran man jedoch nur selten punktförmige Oeffnungen wahrnimmt pag. 749. Die Seiten der Pyramide müßten ja auch bewegliche Klappen gewesen sein, wodurch der Austritt des Samens möglich war. *Ech. laevis* Tab. 69 Fig. 19 Band., *Cryptocrinites cerasus* Buch Cyst. pag. 15, bildet eine merkwürdige Mittelform, wegen der großen Platten schloß sie sich noch an vorige an, aber der Stiel ist durchaus kümmerlich. Häufig bei Pulkowa von der Größe einer Kirsche, auffallend glatt. Die Basis dreitheilig, für den Ansatz des Stieles nur ein undeutliches Tüpfelchen bemerkbar. Den zweiten alternirenden Kreis erzeugen die fünf

größten Tafeln, dieselben sind bucklich und verleihen dem Ganzen eine stumpfe Fünffseitigkeit. An der Spitze einer liegt von vier Tafeln umgrenzt die Ovarialöffnung mit 6 Klappen. Der dritte 5plattige Kreis umgibt den Gipfel, aber zwischen Mund und Ovarialöffnung lagert sich eine kleine sechste Platte unregelmäßig ein. Außerdem war der Mund noch von einer großen Zahl kleiner Platten umgeben. Einen After finde ich nicht, soll aber nach Buch vorhanden sein. So sehr die Entwicklung der Platten an die mit Armen versehenen Crinoideen erinnert, so kann man doch um den Mund auf den kleinen Platten kaum Punkte für deren etwaigen Ansatze finden tab. 71 fig. 33, es waren daher mehr Knöpfe auf niedrigerem Stiele. Alle Mühe, Kelchporen zu entdecken, blieb bis jetzt vergeblich. *Echinospaerites aurantium* Tab. 69 Fig. 21 u. 22 Wahl., Volborth Verh. Kais. Russ. Min. 1846 pag. 169, von der Größe einer Wallnuß zahllos in den nordischen Vaginatentalken, steht an der Spitze einer zweiten Abtheilung. Die Menge der Niseln läßt sich kaum zählen, diese zeigen keine Radiation mehr, sondern liegen scheinbar regellos durcheinander, und haben höchst unregelmäßige Seiten tab. 71 fig. 18; bloß um den Stielansatz, um die Ovarialöffnung und den After findet einige Regelmäßigkeit Statt. Der Ovarialöffnung fehlen die Klappen selten, meist 5 bis 6 kleine Dreiecke, doch kommen auch 4 sogar 7 bis 8 vor. Der kleine After liegt immer rechts von einer Linie, welche man vom Munde zur Ovarialöffnung zieht. Nach Volborth war auch dieser mit einer dreiplattigen Klappe bedeckt tab. 71 fig. 32 und stets von vier Niseln, wie bei *Echinoecrinus* umgeben. Zum Stielansatz dienen gewöhnlich 6—7 Tafeln (Basalplatten), aber niemals hat man die Spur eines längern Säulengliedes daran wahrgenommen. Deutlich erkennt man ein feines Centralloch, um dieses lagern sich so viel Punkte als Tafeln da sind, tab. 71 fig. 28. Die Punkte stehen den Fugen der Tafeln gegenüber. Man meint auch, daß dieses Centralstück sich von den umlagernden Tafeln ablöse, indem letztere an ihrem untersten Ende fein knotig anschwellen. Das gäbe ein förmliches erstes Säulenglied. Ein kleines Exemplar von Deland tab. 69 fig. 27 zeigt eine tiefe Ansatzfläche. Volborth will eine blattartige Wurzel beobachtet haben, die aber gleich von diesen ersten Säulengliedern ausgehen soll. Orientirt man den Apfel nach den Polen des Stieles und Mundes, so springt diejenige Seite stark bauchig hervor, auf welcher die Ovarialöffnung liegt. In dieser Stellung sollte man sie nie unterlassen zu zeichnen. Die Mundregion bildet stets die erhabenste Stelle am ganzen Apfel, doch sind die Tafeln des Endes verbrochen; das hat zu der Ansicht verleitet, daß derselbe sich in einen Rüssel verlängere. Volborth legt dagegen durch treue Zeichnungen dar, daß um diesen Rüssel sich drei wenn auch verkümmerte Arme ausbreiteten, die zuweilen in 2 und 4 abarten. So läßt die Natur selbst in den extremsten Formen die Analogien nicht ganz fallen. Ueber die Schalenzeichnung kommt man nicht leicht ins Klare: Verwitterung erzeugt feine Streifen in rhombischen Gruppen (daher Rhombenstreifen), indem dieselben innen senkrecht gegen die Grenzlinien der Platten stehen. An ihren Enden gewahrt man gewöhnlich Punkte, welche Löcher anzudeuten scheinen. Sie gleichen daher Resten von verbundenen Fühlerporen, also Porenrauten, wodurch quer die Grenzlinie der Niseln geht. Bei *Ech. aranea* Schlotheim Isis 1826 pag. 312 von Reval werden die Rhombenstreifen außerordentlich stark, sie bilden lauter Dreiecke, in deren Mittelpunkt drei Tafeln zusammen-



stoßen. Es ist Eichwald's *Heliocrinites balticus*, den man auch als Geschiebe in der Mark findet. *Ech. granatum* Wahl. Act. Ups. VIII pag. 53, Caryocystites Buch, hat größere Affeln, 4 Basalia und die Rhombenstreifen gruppiren sich so regelmäßig, daß sie in dreifantigen Ecken wie beim Granatöeder oder im Boden der Honigwaben zusammentreten. So schwierig die Beobachtung der Punkte der Aurantien auch sein mag, so ist über die Streifung doch nicht der geringste Zweifel: sie findet sich nicht auf der Oberfläche, sondern mitten in den Platten. Benetzt man die glatte Oberfläche, so scheint öfter die Streifung durch, kratzt man sie ab und reinigt mit Säure, so kann das merkwürdige Gefüge bloß gelegt werden, aber doch nicht so schön, als es die natürliche Verwitterung zu Tage bringt. Der Herzog Maximilian von Leuchtenberg erkannte die Sache schon richtig: drei Rippchen verbinden die Löcher, es mußten also zwei Kanälchen im Innern längs der Plattenflächen durchziehen, wie das J. Müller (Abhandl. Berl. Akad. 1853 tab. 6 fig. 6) zeigte. Das würde Porenpaare andeuten. Die innern Züge der Rauten zeigen öfter nur einen Kanal. Ins Centrum der Platten reichen die Streifen nicht, da sieht man dann eine von Punkten umkränzte Region. Die Plattengrenzen gehen stets quer durch die Porenrauten. Der ganze Apfel ist von dieser merkwürdigen Zeichnung dicht überdeckt, nur auf die Ovarialklappen und Basalplatten des Stieles greifen sie nicht hinüber. Dagegen

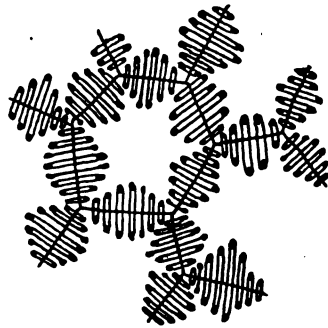


Fig. 157.

fehlt bei *Ech. pomum* tab. 71 fig. 30 Wahl. aus den Vaginatentalken von Schweden die Streifung. Die zahlreichen Tafelchen werden von Löchern durchbohrt, die mit der Lupe theilweis deutlich sich als Doppelsporen erkennen lassen tab. 71 fig. 30, von einem elliptischen Höfchen umgeben sind, aber mit den Tafelgrenzen gar keine Beziehung zu haben scheinen. Der Astet liegt dicht beim Munde, und dazwischen findet sich ein mehr oder weniger deutliches Dreieck, dessen Bedeutung man nicht kennt. Der Herzog von Leuchtenberg (Besch. Thier. Urw. pag. 29) beschreibt ein Exemplar von 3" Durchmesser, das größte bekannte Maß (*Ech. Leuchtenbergi* Volb.), von dessen Mund aus 5 Rippen laufen, die sich dichotomiren und in Knotenwärtchen enden. Auf letztern könnten wohl Armechen gestanden haben. H. v. Volborth bildet auch die dicken 5kantigen Säulen davon ab, mit Streifen auf den Gelenkflächen, und ungemein großen Nahrungskanälen. Sonderbar genug laufen auf den Seiten 5 Röhre herab tab. 71 fig. 29, welche die Mitte der Säulenflächen einnehmen, wie man besonders innen fig. 29. b sieht, wo längs der treppenförmigen Glieder den Röhren eine tiefe Furche entspricht. Auf den Gelenkflächen zeigen 5 kleine Dreiecke, welche Hr. v. Volborth so vortrefflich gezeichnet hat, mit ihrer äußern Ecke die Röhre an. Sie scheinen auch Poren zu führen, und sollen sich auf breiten Wurzeln befestigen.

*Protocrinites oviformis* tab. 71 fig. 8 Volb. Verh. Mineral. Ges. Petersb. 1845 pag. 191 bildet ein merkwürdiges Mittelding: die 5 Mund-

furchen haben zwar mit vorigen noch bestimmte Aehnlichkeit, sind aber breiter und zweipaarig mit unpaarigem, welches dem After gegenübersteht. Ist damit schon eine Radiation angedeutet, so tritt das noch mehr auf der Unterseite hervor, hier sind drei Plattenkreise. Der erste im Centrum hat einen sechsseitigen Umriß, scheint 3—4 Blättchen zu haben, und soll weiterhin noch Spuren eines Stieles zeigen, die aber bei alten Exemplaren verschwanden. Dann folgen 6 Parabasalia, und darüber im 3ten Kreise 10 Platten, die mit den Radialien zu vergleichen wären. Ein kleines eingeschobenes Dreieck d führt auf den After. Am Rande werden die Tafeln plötzlich klein und wirr. Auf dem Scheitel verschwinden die Näfte zeitig. Das große Loch im unpaarigen Interbrachialraum ist Ovarialöffnung, da sich darauf dreieckige Klappen gefunden haben. Das Afterloch darüber ist zwar klein aber sehr bestimmt. Ueberall sieht man Porenpaare, welche die Asseln durchbohren. Die Furchen führen durch kurze Nebenzweige zu je 5 durchbohrten Wurzchen, auf welchen zumeilen Spuren von Armen stehen. Das abgebildete Exemplar von Petersburg danke ich der Güte des Hr. Dr. von Volborth. Es weicht von seinen Figuren wesentlich ab, wieder anders aber sichtlich ungenauer, sind die Figuren des H. v. Eichwald (Lethaea ross. pag. 622). Doch geht daraus wohl hervor, daß eine große Freiheit der Bildung Statt findet. Vanuxem's

Agelacrinites (*αγέλας* Heerde) findet vielleicht hier seine Stelle. Sie werden als ganz flache Scheiben beschrieben, die mit ihrer Unterseite auf fremden Gegenständen festwuchsen. Eine fünf- oder mehrklappige Oeffnung hat große Aehnlichkeit mit der Ovarialöffnung der Echinosphäriten. Das Ganze besteht aus polygonalen Tafeln, und vom centralen Munde aus gehen 5 gekrümmte Arme kleinerer Tafeln, die in Form einer Ophiura gleichen. Sie kommen in Nordamerika, England, Böhmen und neuerlich

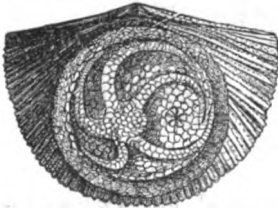


Fig. 158.

auch in der Grauwacke der Eifel vor, Bronn's Jahrb. 1846 pag. 192. Wenn man bedenkt, daß aurantium schon eine ganz breite Ansaugfläche unmittelbar am Apfel haben kann, so ist damit der Ausgangspunkt für Agelacrinites gegeben.

Blastoides (*βλαστός* Knospe) wurden zuerst 1811 von Parkinson als Kentucky Asterialfossil abgebildet, von Schlotheim Encrinites florealis genannt, aber von dem amerikanischen Zoologen Say zu einer Familie erhoben. Eine vortreffliche Monographie danken wir Hr. Ferd. Römer (Wiegmann's Arch. für Naturgesch. Jahrg. XVII. I. 324). Das Hauptgeschlecht bildet

#### 14. Pentremites Say.

Abgekürzt statt Pentatrematites (*πέντε* Fünf, *τρήμα* Loch), was auf die 5 großen Löcher um den Mund deuten soll, von denen eines sich durch Größe auszeichnet. Der glatte untere Theil gleicht einem 5blättrigen Blumenkelch im Centrum mit Stiel. Die Basis tab. 72 fig. 1. c besteht aus drei Stücken, zwei größern und einem kleinern; damit wechseln 5 große Sabelplatten, die den Radialien von Platycriniten entsprechen. Die Zinken bilden die glatten Felder, welche oben mit einer alternirenden Schlußplatte (Deltoidstück)



enden. Zwischen die Gabel schieben sich von oben her fünf quergestreifte durch eine Längslinie getheilte Felder (Pseudoambulacra), welche lebhaft an die Fühlergänge der Schiniden erinnern. Wo die gestreiften die glatten Felder berühren, zeigen sich deutliche Poren, die man früher für Fühlerporen ansah. F. Römer (Bronn's Jahrb. 1848 pag. 294) wies nach, daß es bloß Gelenkgruben sind, worauf gegliederte Tentakeln (Pinnulae) saßen, die man aber nur selten beobachten kann. Doch hat jeglicher Porus sein besonderes Täfelchen tab. 72 fig. 1. b, welches sich an das Centralstück (Lanzettstück) anlehnt. Möglich, daß außer den harten Pinnulen auch noch für das Heraustrreten weicherer Fühler Platz war. Die glatten Dreiecke mit den Hälfsten der anliegenden gestreiften Felder scheinen nach innen geschlossene Schläuche zu formen, zu welchen die 5 sogenannten Ovarialöffnungen den Zugang bilden. Römer sahe jedes der kleinen Löcher durch eine Leiste in zwei Theile geschieden, das große sogar in drei. Man wird dabei an die 5 Klappen von Haplocriniten erinnert. Dazwischen liegt oben im Centrum der vermeintliche Mund. Alles bilateral geordnet, doch passen die Basalia dazu nicht. Der nordamerikanische Bergkalk ist besonders reich an Species, sie fehlen auch in Europa nicht, und reichen bis ins mittlere Uebergangsgebirge hinab. *P. florealis* Tab. 69 Fig. 25 Schl. verkieselt im untern Bergkalk von Kentucky bildete Parkinson Org. Rem. II Tab. 13 Fig. 36 bereits sehr deutlich ab. In den westlichen Staaten außerordentlich verbreitet. *P. ovalis* Goldf. 50. 1 aus dem Bergkalk von Ratingen ganz ähnlich, nur etwas länglicher. *P. sulcatus* tab. 72 fig. 1 Röm. aus der Prairie du Long in Illinois ist ebenfalls länglich, hat aber auf den Basilarplatten drei Furchen, welche man nicht für Nähte nehmen darf. Es soll die größte Art der Gattung sein, welche 2 Zoll Durchmesser erreicht. Phillips (Geol. Yorksh. II Tab. 3) bildet aus dem Bergkalk von Holland allein 7 Species ab, darunter sehr breite (inflatus) und schlange Köpfe (acutus). Die gestreiften Felder einiger (Derbiensis, ellipticus etc.) sind zwar sehr schmal, aber der Typus bleibt ganz der gleiche, daher hätte Gray kein besonderes Untergeschlecht *Orbitremites* daraus machen sollen. *P. Orbignyanus* Ron. (An. foss. Tab. E Fig. 4) aus dem Bergkalk von Tournay zeichnet sich durch Schlankheit der glatten und Kürze der gestreiften Felder aus, ähnlich dem devonischen *P. Pailleti* Vern., der sogar silurisch ist. Am *Nucleocrinus elegans* Conrad fließen die 5 Ovarialöffnungen mit dem Munde zusammen. Auch Austin's *Astrocrinites* (*Zygocrinus* Bronn) und *Sycocrinites* (Ann. of nat. hist. XI 1843 pag. 206) sollen Pentremiten sein.

*Elaeocrinus Verneuilli* tab. 72 fig. 3 Römer (*Elala Olive*) aus den devonischen Kalken von den Ohiofällen bei Louisville bildet ein interessantes Untergeschlecht. Die eiförmigen Gestalten bestehen ebenfalls aus 13 Hauptplatten, aber gleich die 3 Basalia sind übermäßig klein, und fallen leicht heraus; ferner klein doch durch 5 zigenförmige Erhöhungen bezeichnet sind die Gabelplatten, so daß für die Hauptbekleidung an den Seiten nur die fünf Schlußplatten übrig bleiben, zwischen welchen sich die Porenfelder wie schmale Fühlergänge herabziehen, jedes oben zwischen zwei eiförmigen Löchern endigend. Die Poren sind zwar queroval, aber nicht paarig. Der Scheitel sehr deutlich mit Täfelchen bedeckt, und erst außerhalb am Oberende eines Mittelfeldes bricht der ovale Mund hervor. Ohne Zweifel schließt sich der kleinere *Codonaster acutus* tab. 72 fig. 4 McCoy aus dem Bergkalk von Holland eng an, allein die 3 Basalplatten sind wieder groß, und die Porenfelder

gruppiren sich zu einem fünfzackigen Stern, der den Scheitel neben dem Munde deckt.

### 15. *Marsupites* Mantell.

Beutecrinit der weißen Kreide. Unten, wo sonst der Stiel zu sitzen pflegt, findet sich eine fünfseitige Platte, ohne Spur eines Säulenansatzes, darum lagert sich ein Kreis von 5 fünfseitigen, hiermit wechselt ein zweiter Kreis von 5 sechsseitigen Platten. Der dritte Kreis ebenfalls von 5 Platten hat ausgeschnittene Gelenkflächen für Armanätze. Die hohe Kante der Gelenkfläche deutlich durchbohrt. Die Mundeite zwischen den Armen decken kleine Tafelchen. Die Außenseite der Tafeln hat Rhombenstreifen, und erinnert insofern an Echinosphärüten. *Mars. ornatus* Tab. 69 Fig. 26 Mill. ist die weit verbreitete Species der weißen Kreide. In den harten kieseligen Sandsteinplatten des Plattenberges von Blankenburg kommen große vereinzelte Tafeln häufig vor.

**Crinoideen ohne Stiele** haben an sich wohl nichts auffallendes, seitdem man weiß, daß selbst bei Pentacriniten nicht einmal eine Wurzel wahrscheinlich ist, und beim Woodocrinus pag. 737 die Säulenverjüngung nach unten äußerst rasch vor sich geht. Dennoch behält F. Römer's *Astylocrinus laevis* tab. 72 fig. 5, deren Glieder so häufig im Bergkalk der Prairie du Long (Illinois) vorkommen, großes Interesse. In Indiana ward eine ganze 10armige Krone mit zahlreichen Tentakeln gefunden, die in der Lethaea abgebildet ist. Das dicke späthige Vasalglied endigt unten glatt, wie eine Pflaume, oben sind 5 deutliche Gelenkflächen, worauf der erste fünfgliedrige Kreis saß.

Hier am Ende mögen auch die zweifelhaften Jurassischen Stücke ihren Platz finden, von Goldfuß zu den Asterien gestellt, die wir unter dem Namen *Sphaerites* zusammenfassen wollen. Ihr Körper bestand aus lauter meist sechsseitigen Tafeln, welche durch Ränderben miteinander harmoniren. Die Oberflächen mit Punkten bedeckt, welche nicht durch die Platten gehen. Ein eigenthümlich runzeliges Gewebe, wie bei Schwämmen, zeichnet die Unterseite aus, ist aber nur mit der Lupe sichtbar. Das einzige etwas vollständigere Stück hieß sich

*Sphaerites punctatus* Tab. 69 Fig. 34—36 Jura pag. 650, aus Weißem Jura  $\gamma$ . Die Platten erscheinen dem bloßen Auge glatt, kaum daß man an den Rändern Radialstreifen wahrnimmt, mit der Lupe kommen aber feine Punkte von gleicher Größe zum Vorschein. Ein Loch von drei Platten, zwei paarigen und einer unpaarigen, umlagert bildet den Hauptorientierungspunkt. Platten und Loch zu einem flachen Dreizack angeschwollen. Leider ist die unpaarige Platte verbrochen, sie mag aber wohl sechsseitig sein. Zweitens fällt eine dreieckige Madreporenplatte auf, sie ist auf der Oberfläche gerade so gerunzelt wie die von Asterien. Die drei Platten um sie herum schwellen ebenfalls wieder zu einem aber viel deutlicheren Dreizack an: diese Anschwellungen sind aber wahrscheinlich durch einen starken horizontalen Kanal hervorgerufen (Fig. 30). Madreporenplatte und Loch haben gegen einander eine unsymmetrische Stellung. Die meisten Platten sind sechsseitig, nur eine außerhalb des Loches ist schief fünfseitig, und diese bildet merkwürdiger Weise die Brücke zwischen einer symmetrisch siebenseitigen, der Madreporenplatte anliegenden, und einer symmetrisch achtseitigen gerade über der Harmonielinie

der paarigen fünffseitigen Platte des Loches. Auf der Innenseite dieser schönen Platten liegen in Reihen eine Menge sehr dicker ziemlich unförmlicher kleinerer Tafeln, die wahrscheinlich die Mundregion deckten (Fig. 34. b), daher möchte ich das Loch nicht für Mund, sondern für After halten. Eine Entschäidung bleibt für jetzt unmöglich. In den lacunösen Schichten (Lochen, Weissenstein u.) finden sich vereinzelt Platten eines kleineren Thieres Sph. juvenis Tab. 69 Fig. 28—33, das wahrscheinlich doch nur junge Individuen sind, obgleich große Platten selten mit ihnen vorkommen. Schon Goldfuß (Petr. Germ. Tab. 63 Fig. 7 f. k) hat einige von Streitberg an der Wiesent abgebildet und mit *tabulatus* vereinigt. Ich habe eine 5, 6, 7 und 8seitige Platte zeichnen lassen, die vollkommen durch *punctatus* erklärt werden. Nur eine zweite 8seitige (Fig. 32) ist mir darunter neu. Die Tafeln bleiben auch viel dünner. *Sph. tabulatus* Tab. 69 Fig. 47—49, *Asterias* Goldf. 68. 7 im Weißen Jura  $\gamma$ , hat zwar dieselben dicken Platten wie *punctatus*, aber die Ränder sind stärker gekerbt, und den Ecken gegenüber stehen eigenthümliche Gruben, in denen wahrscheinlich Auswüchse gelenkten. Außer den Eckgruben finden sich hin und wieder Zwischengruben, oder auch eine Centralgrube. Gewöhnlich sind die Platten regulär-, symmetrisch- oder irregulär-sechseckig; fünffseitig fehlen auch nicht und Goldfuß (l. c. Tab. 63 Fig. 7. i) bildet eine sieben-seitige ab, die wahrscheinlich der Madreporplatte analog war, wie die kurze Abstumpfung einer Ecke zeigt. Siebenseitig ist auch die Platte Jura tab. 80 fig. 41. Damit scheint also ein ganz ähnlicher Bau erwiesen. Die ächte Species hat keine oder doch nur sehr undeutlich feine Punkte zwischen den Gruben zerstreut. Mit der Abnahme der Deutlichkeit der Gruben stellen sich aber Punkte ein, welche Zwischenformen zwischen *tabulatus* und *punctatus* bekunden. *Sph. scutatus* Tab. 69 Fig. 37—42 Goldf. 63. 8 gehört hauptsächlich dem Weißen Jura  $\alpha$  an. Die Tafeln haben in der Mitte eine flache breite Gelenkgrube, mit welcher ohne Zweifel die beiliegenden schöngeformten glatten Stacheln articulirten. Die Gelenkfläche dieser Stacheln bildet einen glatten centralen Kreis mit etwas aufgeworfenem Rande. Der Rand paßt in eine flache Kreisgrube, welche sich bei manchen Plattengelenken noch vorfindet. Um die centrale Gelenkgrube der Platte stehen zahlreiche Gruben verschiedener Größe zerstreut. Die Deckplatten der Oberseite sind außerordentlich unregelmäßig und haben Gruben mit hohen Rändern, auf der Unterseite oft tiefe Furchen. Deshalb gehört nicht ganz unwahrscheinlich *Asterias stellifera* Tab. 69 Fig. 43 Goldf. 63. 9 zu solchen Deckplatten. Ihre Sternfurchen stehen auf der Unterseite, die Oberseite ist glatt; hätte sie Poren, so würde ich gar nicht zweifeln. Jedenfalls aber sind es Deckplatten von einem Sphäriten. *Sph. digitatus* Jura pag. 726 können die kleinen tief gezackten heißen, die freilich durch alle Uebergänge mit ungezackten vermittelt sind. Im sogenannten Portlandkalk von Rammin an der rechten Obermündung liegt der Kern von einem, den man vorläufig *Sph. regularis* Tab. 78 Fig. 25 nennen könnte. Vollständige Exemplare bilden runde Köpfe über und über mit regulären sechseckigen Tafeln bedeckt. Doch ist die Stellung zweifelhaft. Nach Buvignier (Statist. géol. Meuse 1852 pag. 47) soll es ein riesiger Foraminifer Namens *Goniolina geometrica* sein, die ein schönes Ei von 0,025 Länge bildend im obern Astartentalk von Senoncourt lagert. Sebach (Hann. Jura pag. 87) bildet sie mit einem rundlichen Stiele ab. Vergleiche auch *Cyclocrinus Spaskii* Eichwald *Lethaea ross.* I. 638, der

aber dem Baginatentafel von Petersburg angehört. Wahre Problematica bleiben die im Weißen Jura  $\gamma$  gar nicht seltenen Dinge Tab. 69 Fig. 45, Jura pag. 660, sie sind genau symmetrisch, auf der convexen Seite mit einer concentrisch gestreiften Halbellipse, dann verdicken sich die Stücke plötzlich und zeigen eine flache Medianfurche am Rande. Die flach concave Seite ist glatt. Am meisten erinnern sie an die unpaarige accessorische Schloßschale von Pholas dactylus, allein diese ist weit und breit in den Schichten nicht zu finden. Auch läßt die ausgezeichnet spätigige Textur kaum einen Zweifel an Echinodermen aufkommen. *Cotylederma* Tab. 69 Fig. 44 sitzt gewöhnlich auf *Ammonites striatus* in der Oberregion von Lias  $\gamma$ , besteht aus Kalkspath, bildet eine flach cylindrische Schüssel mit 5 stumpfen Ecken. Hat daher ohne Zweifel auch bei den Echinodermen seine Stelle. Unter den lebenden wird *Holopus* d'Orb. von Martinique als Crinoid angeführt. Derselbe wächst zwar mit einem Stiel fest, allein dieser ist kurz, ungegliedert, enthält die Eingeweidehöhle, und „daher dem Kelche eines Crinoids vergleichbar.“

### Elfte Klasse:

#### Quallen, Acalephae.

Freie Thiere von gallertartiger Körpersubstanz, die zur Erhaltung im Gebirge höchst ungeeignet war. Den Schiffen sind sie wegen der Pracht ihrer Farben und des Leuchtens bei Nacht wohl bekannt, zumal da sie nicht blos einzeln, sondern auch in ungeheuren Mengen die See bevölkern. Sie mögen daher wohl zum Bitumengehalt der Gebirge nicht unwesentlich beigetragen haben. Der Haupttheil des Körpers hat einen kreisförmigen Umriß, nach der Grundzahl 4 (selten 6) eingetheilt. Unter den Rippenqualen ist die melonenförmige *Beroe* von Pol zu Pol durch 8 Linien eingeschnürt, und hat an beiden Enden eine Oeffnung, was noch an Echiniden erinnert, aber alles bleibt gallertartig weich. Sie werden jetzt als eine besondere Klasse abgetheilt. Die Scheibenqualen (*Medusa*) haben oben ein halbkugeliges mehr oder weniger gewölbtes Schwimmorgan, an dessen concaven Unterseite der centrale Mund gewöhnlich mit großen armartigen Fortsätzen umgeben sich findet. Von oben gesehen gleicht der Umriß der Scheibe nicht selten genau einem Pilze. Bei der im atlantischen Ocean so häufigen Tellerqualle (*Aequorea*) bildet der Mund unten ein centrales Loch,  $\frac{1}{8}$  so groß als die Scheibe, ohne alle weitere Anhänge. In den Schiefen von Solnhofen finden sich zweifeln Abdrücke von zwei concentrischen Kreisen in sehr regelmässigen Umriß, dieselben werden von 8 Strahlen, die sich viermal zu zwei gruppieren, durchsetzt. Man kann hierbei wohl nur an Quallen denken. Exemplare finden sich in der Herzogl. Leuchtenbergischen Sammlung von Eichstedt. Auch Agassiz (*Americ. Testud.* I. 306) erwähnt Solnhofen Medusen im Museum zu Karlsruhe. Neuerlich beschreibt Häckel (*Bronn's Jahrb.* 1866 pag. 257) einen *Medusites admirandus* und lithographicus von Eichstedt ganz ausführlich. Mundlos sollen sie zur Familie der Rhizostomeen gehören, und werden daher Rhizostomites genannt. Oftmals hängen von den Rändern der Scheiben zahlreiche Fäden herab, welche den Scheibendurchmesser 3—4mal an Länge übertreffen, dieß hat zu einer sehr irrthümlichen Deutung der Stylolithen pag. 602 als Quallen geführt (Röben, *Verst. Merkhw. Brandenburg* pag. 301). Allein schon die Zartheit

der Organe schließt abgesehen von allem andern eine solche Deutung aus. Unter den Röhrenquallen, die ihre Nahrung mit zahlreichen kurzen Saugröhren aufnehmen, zeichnen sich die *Velesididae* durch eine knorpelige Schale im Rücken der Scheibe aus. Bei *Porpita* nimmt dieses Knorpelstück Kalk auf, und bildet so eine zellige ziemlich feste Schale, die durch ihre runde platte Form an Nummuliten erinnert, und von ältern Zoologen geradezu für deren Typus genommen wurde. Selbst Bronn stellte (*Enumerator pal.* pag. 171) auf Veranlassung Ehrenbergs sämtliche Nummuliten wieder hierher. *Porpita nuda* (*Encycl. method.* Tab. 90 Fig. 3—5) aus dem nordischen Meer gleicht in ihren Umrissen freilich einem Nummuliten, allein innen fehlen die Kammern. Die kleinen Stöckenpolypen (*Sertularia*, *Campanularia*) leben heutiges Tages zahlreich auf dem Meeresgrunde, bilden vielverzweigte hornige Röhren, die becherförmige Polypenzellen treiben. Es gibt samen- und geschlechtslose Zellen. Man will neuerlich dazu die Graptolithen zählen. Vielleicht darf hier auch an die kleinen zierlichen Eier von *Ovulites* Pmk. gedacht werden, die man für abgefallene Zellen halten könnte. Denn *O. margaritula* tab. 73 fig. 57 im Grobkalksande von Barnes gleicht vollkommen einem ausgeblasenen Ei mit einem Loch an jedem Ende. Die Schale ist zwar fein punktiert, aber nur bei starker Vergrößerung wahrzunehmen. *Orbigny Prodrome* II. 405 stellte sie zu den Foraminiferen.

Höchst bemerkenswerth ist der Zusammenhang, in welchem gewisse Quallen mit den nackten Korallenthiereu stehen. Die in der Nord- und Ostsee so häufige Ohrenqualle *Medusa aurita* (*Aurelia*) legt Eier, welche sich festsetzen, und zu einem gefräßigen Polypen (*Hydra tuba*) entwickeln. Dieser Polyp treibt dann zwischen den Armen Knospen, die  $\frac{1}{4}$ " breit sich ablösen, und frei als Ohrenquallen herumschwimmen. Der Polyp *Syncoryne stauridia* treibt Knospen, die zur Meduse *Cladonema* werden, und diese legt wieder Eier, aus welchen keine Medusen, sondern Polypen entstehen. Selbst der einzige Polyp (*Hydra vulgaris*) unserer Süßwasser unter Wasserlinsen, dessen Entdeckung vor hundert Jahren so großes Aufsehen erregte, steht den Quallen näher, als den Korallenthiereu. Auch gewisse Milleporinen sollen nach Agassiz (*Bronn's Jahrb.* 1859 pag. 67) zu den Hydroiden gehören.

## Zwölfte Klasse.

### Korallen, Polypi.

Die Korallenstöcke tragen zu allen Zeiten wesentlich zur Vergrößerung der Kaltgebirge bei. In den Tropen erreichen einzelne Stöcke von *Astreum* und *Meandrina* 12—15' Durchmesser, ja bei *Tongatabu* erwähnt *Dana* Porites von 25'! Dieselben erzeugen längs der Inseln und Continente Riesenspaster, die von Sand, Schlamm, Muscheln, Seeigeln und Korallen cementirt Korallenriffe heißen. Sie finden sich nördlich zuerst im rothen Meere und den Bermudas-Inseln, deren hohe Wärme der Golfstrom erzeugt. Das größte Riff auf der Ostseite von Australien zieht sich vom Nordkap bis zum Wendekreis über 200 deutsche Meilen weit fort, seine Spitzen, an denen sich die Wellen brechen, reichen 1' unter den Wasserspiegel, aber schon in geringer Entfernung an der Brandung ist das Meer unergründlich. Dieser wunderbare Felsenbau wird durch kleine nackte Thiere erzeugt, die in einer gemeinsamen Haut steckend sich über dem Kalkstocke ausbreiten. Jedes Thierchen hat seine

besondere Zelle, in welche der Magen mit den Geschlechtsorganen sich einsenkt. Den Mund umgeben Arme, die an Zahl und Form von einander sehr abweichen. Nur ausnahmsweise findet sich ein besonderer von der Mundöffnung verschiedener Art. Obgleich man bei großen Stücken oft viele Millionen Einzelthiere gezählt hat; so hängen doch alle nicht blos durch die Oberhaut, sondern auch durch Poren innerhalb des Stockes miteinander zusammen. Der Stock vergrößert sich daher theils durch Ueberlagerung, theils nach Art des Knochengewebes, indem die organischen Häute in den Zellen feste Substanzen ausscheiden. Während so die Kolonie in ihrem untern Theile versteinert, verjüngt sie sich an ihrem obern Ende immerwährend: Astreestöcke von 12' Durchmesser sind  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ " unter ihrer Oberfläche schon abgestorben, so nahe liegt das Lebende dem Todten! Die Vermehrung geschieht auf folgende Weise: zunächst befruchten die hermaphroditischen Thiere im Innern der Zellen Eier, welche zum Munde heraustreten, eine Zeitlang wie Infusorien mittelst Wimpern frei im Meere herumschwimmen, sich dann befestigen und zu einem Polypen ausbilden. Dieses einzelne Thier wird nun die Mutter der Kolonie, und zwar finden 3 Arten Statt:

- a) durch Knospenbildung: das Mutterthier verdickt sich an irgend einer Stelle, sendet seinen Saft dahin, welcher in kurzer Zeit ein neues Individuum erzeugt;
- b) durch Ausläufer (Stolones): es entstehen am Thiere oder Stocke allerlei scheinbar structurlose Anhängsel, die aber dennoch, wie die ganze Kalkmasse, im Innern fein organisiert sind, auf den Ausläufern sprossen dann oftmals fern vom Mutterthiere Knospen hervor, die erstarken und zu einem gemeinsamen Stock zusammenwachsen;
- c) durch Selbstheilung: der Magen des Thieres mit der Zelle trennt sich in zwei oder mehrere besondere Stücke, die nun jedes für sich fortwachsen.

Fassen wir die Bildungsweise etwas näher ins Auge, so fällt zunächst bei den nackten Formen die außerordentliche Lebensfähigkeit und Productivkraft auf: man kann unsere Hydra pag. 759 wie einen Handschuh umstülpen, sie lebt fort; kann sie zerschneiden, und aus jedem Stück wird wieder ein ganzes Thier. Die Seenessel (Actinia), welche schon von den Alten verspeist wurde, und deren Farben den prachtvollsten unter den Blumen gleichen, darf man nur zertheilen, ja Reaumur sagt wie Fleisch zerhacken, um eben so viel Thiere daraus zu machen. Das mag denn auch das Wuchern der festen Substanzen erklären: obenan gleich die Nulliporen, fein concentrisch geschichtete und wie es scheint thierlose Kalkmassen, die gern die äußersten Stellen an den Rissen einnehmen und zu 20' Breite und 2—3' Dicke anwachsen. Man weiß zwar noch nicht, ob man sie für Pflanzen oder Thiere halten soll, doch fand Bowerbank (Phil. Transact. 1841 pag. 221) darin ein organisches Fadennetz, viel feiner als der Durchmesser eines menschlichen Blutkörperchens, und will darin sogar Spuren von Klappen gefunden haben. Bei den mit Thieren versehenen Stücken müssen wir besonders zweierlei scheidern:

- a) Wurzel oder die nach unten gehende Ausscheidung. Dieselbe hängt mit den Zellen nicht zusammen, sondern dient denselben nur zur Basis, wie die Wurzel dem Stiele der Crinoideen. Sie umhüllt nicht selten in einer feinen concentrisch gestreiften Oberhaut den ganzen Stock, bildet auch bei verzweigten Formen eine feste Axe,

die sich durch größere Dichtigkeit oder besondere Beschaffenheit von der Zellensubstanz unterscheidet;

- b) Zellen oder die nach oben gehende Vergrößerung: die meist gallertartig weiche Substanz des Thieres bildet das unverhärtete Oberende, wenn dasselbe seine Lebensfunktionen verrichtet hat, so erhärtet es allmählig und stirbt ab. Zwar durchströmt noch eine Zeitlang der Saft derjenigen Gefäße, welche die Thiere untereinander verbinden, den sterbenden Theil und vollendet die Verhärtung, doch zuletzt hört auch dieses auf. Die Zellen und ihre Verzweigungen hinterlassen also ein vollständiges Bild des häutigen Baues. Verzweigen sich die Zellen baumartig, fehlt es also ganz an einer verbindenden Grundmasse, so sind nur die Spitzen dieser Zweige lebendig, und keine Zelle hängt mit der andern durch Saftbewegung zusammen. Grenzen jedoch die Zellen seitlich aneinander, was nicht selten durch eine stark entwickelte Grundmasse geschieht, so verbindet der Thiermantel alle.

Ueber die Classification ist man zwar noch nicht ganz einig, doch geschah darin schon vieles. Ein älteres deutsches Werk mit Abbildungen sind die Pflanzenthiere von Esper, 1791 begonnen. Es stützt sich besonders auf Linné und Pallas. Eine kleine aber schätzbare Schrift über Polypen von Professor Rapp, 1829. Ehrenberg (Abhandl. Verh. Akad. Wiss. 1831. 1 pag. 225) hebt besonders die Zahlenverhältnisse hervor, darnach scheinen die 8strahligen (Octactinia) und 12strahligen (Dodecactinia) glückliche Gruppen zu bilden. Auch bei den vielstrahligen (Polyactinia) herrscht wenigstens in der Jugend meist die Zahl 6, beim Fortwachsen stellen sich dann weitere Strahlen ein, wovon aber gewöhnlich einzelne verkümmern, was das Zählen erschwert. Für die fossilen hat Goldfuß viel geleistet, aber auch in alten Werken wie Knorr, Parkinson u. fehlt es nicht an guten Abbildungen. Michelin, Iconographie zoophytologique, 1840—47 beschäftigt sich besonders mit den fossilen Korallen Frankreichs. Milne-Edwards und Haime gaben im 5ten Band der Archives du Muséum 1852 eine vollständige Classification der lebenden und fossilen Sternkorallen mit besonderer Berücksichtigung derer im ältern Gebirge, gleichzeitig erschienen von denselben in den Schriften der Palaeontogr. Soc. 1850—54 a monograph of the British fossil corals.

### 1. *Bryozoa*, Moostkorallen.

Kleine überrindende Stöcke und Thiere mit unbestimmter Fühlerzahl (8—16), aber mit vollständigem Verdauungsapparat, d. h. mit Mund, Schlund, Magen, Darm und After. Sogar Muskeln und Nerven kennt man, denn die nackten lassen sich leicht mit dem Mikroskop beobachten. Die pergamentartigen und kalkigen Stöcke bestehen aus neben einander liegenden Zellen, häufig durch Löcher (Sprossenkanäle) mit einander communicirend. Die trugförmigen Zellen lebender Bryozoen haben einen hornigen Deckel auf ihrer Mündung. Die den Korallen äußerlich so ähnlichen Thierchen werden zwar neuerlich wegen ihrer höheren Organisation unter dem Namen Molluscoida pag. 388 den Weichthieren näher gebracht. Allein da wir es nur mit den harten Theilen zu thun haben, welche Korallenstöcken über die Maßen gleichen, so mögen in aller Kürze einige der wichtigsten Formen erwähnt sein. Obnehin

ist es nicht möglich, diese kleinen Wesen hier gründlich zu verfolgen, wenn man erwägt, daß Orbigny allein für die Kreideseiten einen dicken Band mit 200 Tafeln anfüllte. Diesen giengen die Orpzoen der Mastrichter Kreidebildung von Dr. v. Hagenow 1851 voraus. Fr. A. Römer (Palaeontogr. IX. 199) beschrieb die „norddeutschen Tertiären Polyparien.“ Bronn (Klassen und Ordnungen des Thierreichs 1861 III. pag. 89) schätzt die Arten auf 1700, wovon nur ein Paar Duzend dem Süßwasser angehören.

### a. *Flustraceen.*

*Flustra* Lmk. Erzeugt Stöcke, die aus doppelten Lagen bestehen und sich dann blattförmig erheben, oder aus einfacher Lage, und dann fremde Körper überrinden. Die Unterseite ihrer mit einem Klappdeckel versehenen Zellen ist fester und am Rande gewöhnlich gezähnt, die Oberseite bildet dagegen eine durchsichtige Haut, die beim Trocknen und Absterben gewöhnlich einfällt. Nur vereinzelt bleiben in kleinen Blasen stehen. Merkwürdig sind neben den Zellenmündungen eigenthümliche Vogelkopffähnliche Fangorgane (*Avicularia*), die mit zwei Schnäbeln versehen Beute erfassen. Stöcke weich und biegsam, leben in ungeheurer Menge in der heutigen See, wie z. B. *F. foliacea* bei Helgoland. Der Mangel an Kalk macht sie zur Fossilisation ungeeignet, doch wurde früher der Name weiter ausgedehnt, daher führen Lamarck und spätere noch fossile Flustren an. Ja im mittlern Uebergangsgebirge von Schweden und England finden sich schmale lange Bänder von *Flustra lanceolata* Goldf. Petr. Germ. 37. 2, deren Zellenwände sich rechtwinklich schneiden, wie Fäden von Leinwand, darüber war wahrscheinlich eine Oberhaut ausgespannt; Lonsdale erhebt sie zu einem Geschlecht *Ptilodictya*.

*Eschara* Lmk. (*εσχάρα* Schorf) mit doppelten Zellenlagen und die Stöcke von zerschnittener Blattform ganz wie bei *Flustra*, aber stärker mit Kalk geschwängert, daher zerbrechlich und zur Fossilisation sehr geeignet. Die weiße Kreide, namentlich gewisse Feuersteine und eine Bank im Kalklande von Mastricht, liefert außerordentlich schöne Exemplare. Freilich ist auch hier die Oberwand der Zelle feiner, weniger kalkreich und leichter zerstört, was die richtige Erkennung in vielen Fällen erschwert, ja nach Zeichnungen unmöglich macht. *E. stigmatophora* Tab. 73 Fig. 1 u. 2 Goldf. Petr. Germ. 8. 11. Im Kreidelande von Mastricht die gewöhnlichste. Ihre Poren Halbkreisförmig, oft aber so überkalkt, daß man die Grenzen der Zellen kaum erkennt, stehen genau im Quincunx, d. h. jeder Zelle liegen 6 nachbarlich. Unter der Mündung erweitert sich die Zelle bedeutend, wodurch sie sich leicht von *Cerriopora compressa* unterscheidet. Die Sprossentänale in den Seitenwänden fig. 1. d gleichen Nadelstichen, und zu jeder angrenzenden Zelle geht deutlich nur ein Stich, also hat jede Zelle im Ganzen 6 Löcher. Hebt man die Zellen ab, so erscheint die Grundfläche in feinen Radialstreifen mit alternirenden, senkrecht zu den Radialstreifen stehenden Zwischenwänden. Doppelreihige und einfache kommen vor. *E. piriformis* Tab. 73 Fig. 3 Goldf. 8. 10 von Mastricht, hat größere halbkreisförmige Poren, die Zellenumrisse treten durch erhöhte Ränder deutlich hervor. Merkwürdiger Weise pappen sich im Alter die Zellenlöcher zu (Fig. 3. c), es treten dann keine Löcher wie Nadelstiche an die Stelle, zuerst entsteht ein solcher Stich, weiter vorgeückt



zwei, zuletzt drei. *E. dichotoma* Tab. 73 Fig. 4 Goldf. 8. 15 von elegans Hag. Bronn's Jahrb. 1839 pag. 265 nicht wesentlich verschieden. Häufig in der weißen Kreide, besonders in den Feuersteinen. Sehr feine Zellenmündungen, aber jede Zelle durch eine Furche scharf umschrieben. Die schmalen doppelreihigen dichotomirenden Zweige haben längs den Ranten statt der Zellen markirte Punktlöcher, zwischen diesen noch feinere Punkte, welche jedoch nur über die Zellenfelder der äußersten Randreihen vordringen. *E. cyclostoma* Tab. 73 Fig. 5 Goldf. 8. 9 von Mastricht hat die größten bekannten Zellen, runde Mündungen, jede von 6 undeutlichen Löchern an den Stellen umgeben, wo die Zellen aneinander stoßen. *Eschara filograna* tab. 72 fig. 7 Goldfuß 8. 17 bildet eine der gewöhnlichsten Formen in der weißen Kreide und bei Mastricht. Goldfuß beschreibt die gabelförmigen Stöcke etwas comprimirt. Doch zähle ich auch unsere fig. 6 dahin, die oben plötzlich stumpf endigen. Das Wesen bilden die kleinen Röhrchen, welche in der Axe nach oben steigen, und dann erst plötzlich nach außen biegen. Zwischen den größern Löchern stehen auf der Oberfläche noch viele kleine fig. 6. c, allein dieselben zeigen öfter einen Ueberzug von lauter gleich großen Röhrchen mit vorragendem Rande fig. 6. d, was Orbigny (Palaeont. Terr. cré. V tab. 626) mit *Bidia-stopora* bezeichnet hat. Consdale (Quart. Journ. 1849. 94) beschreibt sie von Atherfield als *Siphodictyum*. Trotz der Rundung sieht man in der Mitte durch die Längsröhrchen eine Theilungsebene gehen. Wie zierlich solche Gewebe schon im ältesten Gebirge angedeutet sind, zeigt *Escharopora recta* tab. 72 fig. 12. Hall Palaeont. N. York I. 73 aus dem Trentonkalk, der Stock fängt spitz an und ist mit einem soeben noch sichtbaren Gitterwerk überdeckt.

*Cellepora* hat nur eine einfache Zellenlage, überzieht daher fremde Gegenstände. Doch lege man darauf nur bedingtes Gewicht, denn auch bei *Eschara* findet sich nicht selten die Axe hohl (Fig. 2). In solchen Fällen kann man beide nicht unterscheiden. Auch von diesen liefert die Kreideformation die ersten Mengen. *C. piriformis* Hag. Bronn's Jahrb. 1839. 277 sitzt häufig auf Ananchyten der weißen Kreide. Die Zellen lassen sich von der gleichnamigen *Eschara* kaum unterscheiden. *C. ornata* Tab. 73 Fig. 9 Goldf. 9. 1 von Mastricht. Ihre Löcher haben hinten eine zierlich gezackte Zeichnung, doch ist die Stelle gewöhnlich durch Kalk verpappt (*Discopora* Edw.). Bei vielen schwellt die Oberwand etwas bauchig an, und drängt die Oeffnung nach dem vordern schmalen Ende der Zelle, so z. B. bei *C. pavonia* Tab. 73 Fig. 6 Hag. Jahrb. 1839. 270 aus der weißen Kreide von Nügn. Man erkennt eine Centralzelle, von welcher die übrigen nach allen Seiten hin entstanden sind. Die ersten Zellen bleiben kleiner und schwächer, die nachfolgenden erlangen alsbald ihre normale Größe. Neben der Zellenmündung findet man öfter noch ein bis zwei Nebenlöcher, wie Nadelstiche. Diese Löcher führen zu kleinen Zwischenzellen, wie man an den Anheftungseisten der Zellen an die fremden Gegenstände leicht erkennt, wo jedem Löchelchen eine besondere kleine Masche zwischen den Hauptmaschen der Zellen entspricht. Typen dieser Art reichen bis in die lebende Welt. *C. globularis* Tab. 73 Fig. 8 Bronn Lethaea tab. 35 fig. 15, conglomerata Goldf. Petref. Germ. I pag. 245, anfangs pag. 92 für *Scyphia cellulosa* gehalten, weil sie allerlei fremde Gegenstände überzieht. Massen kommen davon in unserer Meeresmolasse Oberschwabens, sowie bei Astrupp

und in der Subappeninensformation vor. Ganze Hautwerke unregelmäßig gestellter Zellen wachsen concentrisch übereinander. Die Zellen sind etwas eiförmig aufgebläht, haben eine runde Mündung und häufig ein ausgezeichnetes Nebenloch, so daß viele doppelmündig erscheinen. Wenn die Oberfläche abgerieben ist, tritt ein unregelmäßig zellig Gewebe hervor tab. 72 fig. 8, weshalb die Alten die runden bis faustgroßen Kugeln aus dem Ungarischen Leithakalk wegen ihrer Ähnlichkeit mit Knochen-textur *Ossa globosa* nannten. Nach Goldfuß und Bronn auch häufig im Crag, wo sie Wood *C. cellulosa* zu nennen scheint. Obgleich Busk (Palaeontogr. Soc. 1859) den „Crag Polyzoa“ einen ganzen Band widmet, so kann ich sie darunter doch nicht finden. Dagegen kommt sie nach H. Dr. Reuß (Gaidinger, Naturw. Abhandl. II. 76) sogar im Steinsalze von Wieliczka vor. Eine *Cell. escharoides* Goldf. 12. 5 bildet im Grünlande von Essen ganz ähnliche aber etwas kleinporigere Knollen und Platten. Hier kann man dann auch gleich *Cell. polythele* tab. 72 fig. 15 Reuß l. c. pag. 77 aus dem Leithakalke von Voitelbrunn bei Rickolsburg anschließen. Die Warzen erheben sich auf der Oberfläche so zierlich, daß sie mit Brombeeren verglichen werden. Die knolligen Stöcke zeigen meist eine Ansaßfläche, worauf der Zellenbau am deutlichsten wird. Nach den abgeriebenen Punkten der Oberfläche würde man sie für Cerioporen halten. Bei Astrupp im Osnabrückischen kommt mit ihr zusammen eine *C. urceolaris* Tab. 73 Fig. 7 Goldf. 9. 2 vor, gern auf den dortigen glatten Terebrateln sitzend. Die Zellen haben hier die gleiche Form, nur sind sie wegen ihrer Unterlage regelmäßiger, auch zeigen sie nur wenige Nebenlöcher. Die Berührungsstellen der anliegenden Zellen so flach, daß von Beobachtung der Sprosskanäle nicht mehr die Rede sein kann. Formen dieser Art bilden die Brücke zur Diastopora.

*Glauconome* Goldf. (*Vincularia* Defr.) bildet kleine runde Stöcke, deren Äxe noch schwach und deren Zellen großgedig nebeneinander liegen, wenn sie gleich schon in die Länge gezogen sind. Goldfuß machte Species aus dem Tertiärgebirge bekannt, und Hagenow mehrere aus der weißen Kreide. An dieses Geschlecht schließen sich eine Reihe feiner Stämmchen an mit stärkern Äxen, die dadurch schwierig von Cerioporen unterschieden werden können. Noch einer besondern Erwähnung verdienen die runden nummulitenförmigen Stöcke. Zunächst hat darunter

*Lunulites* Tab. 73 Fig. 15 Eml., die noch heute lebt, ihre Escharitenartigen Zellen nur auf einer Seite, auf der convergen. Die Unterseite ist concav, aber man erkennt daselbst die strahlige Stellung der Zellen, welche im Centrum entschieden kleiner sind als am Rande. *L. mitra* Fig. 15 Hag. eine feine Species der weißen Kreide, ausgezeichnet nüzgenförmig. *L. radiata* Eml. flacher und feinzelliger. Tertiär von Grignon. *Orbitulites* (oder *Orbitolites*) Eml., nach Carpenter noch an den Australischen Küsten lebend, bildet zierliche kreisförmige Scheiben mit alternirenden Zellen auf beiden Seiten. Nur das Centrum spiral, die äußern Zellen concentrisch gelagert. Randzellen offen, die innern meist verpappt. Scheibenwand, welche die beiden Zellenlager trennt, wuchert in der Jugend stark. *O. macropora* Tab. 73 Fig. 14 Eml. aus dem Kalklande von Mastrieth. Unter jeder Zelle steht am Rande der Scheibenwand eine Pore, das gibt also am Rande eine alternirende Porenreihe, und nicht eine einfache, wie Goldfuß Petr. Germ. 12. 8. c zeichnet. *O. lenticularis* Tab. 73 Fig. 16 Blumenbach hat diesen bereits

von der Perte du Rhône abgebildet, wo er über den dortigen Gaultmuscheln ein ganzes Lager bildet. Die kleinen nummulitenartigen Scheiben sind etwas flach concav. Auf der convergen Seite gewahrt man die feinen Zellen leichter als auf der concaven, sie mögen hier aber auch wohl nicht fehlen. Im Centrum der convergen Seite häufig eine kleine Grube. *O. concava* Tab. 73 Fig. 17 Lmf. bildet etwas flach concave Scheiben, theilweis reichlich von 1 Zoll Durchmesser. Lagert in ganzen Schichten in der chloritischen Kreide des südlichen Frankreichs. Die Zellen außerordentlich fein, und concentrisch gelagert. Deutlich sieht man diese bei der *O. complanata* des Grobkalkes. Carpenter (Phil. Transact. 1866. 181) behandelt sie bei den Foraminiferen, wohin sie allgemein jetzt gesetzt werden. Nach seiner Darstellung bestehen sie aus concentrischen Kreisen, deren Zellen im Rande münden.

### b. Tubuliporinen.

*Tubulipora* Lmf. bildet den Ausgangspunkt. Die kleinen Stücke haben freistehende Röhrchen, welche nur mit ihrem Unterende verwachsen. Verbreitet in unsern Meeren. Der Name nicht mit Tubipora zu verwechseln. Gewöhnlich schließt man die schmarogenden Bryozoen der Juraformation hier an, nämlich:

*Diastopora* Edw. Die Zellen dehnen sich zu langen flachen Röhren, deren Mündungen hoch über die gemeinsame Scheibe hinausragen, die Röhren beginnen dünn und erweitern sich allmählig. Von verbindenden Sprossenzellen kann man hier wohl nicht mehr reden. Die Vermehrung der Röhren geschieht meist durch zwei Sprossen, die neben der Mutterzelle entstehen. *D. compressa* Tab. 73 Fig. 11 u. 12 Aulopora Goldf. 38. 17. Im Braunen Jura ♂ außerordentlich häufig, aber immer nur fremde Körper überziehend. Die Mutterzelle erkennt man leicht, sie bildet eine scharfe Spitze, von der die schleunige Vermehrung ausgeht. Am Rande setzen die Röhren häufig fort, ohne noch eine deutliche Mündung auszubilden zu können. Daher tritt hier nicht selten eine Verkümmern der Ausbildung ein, die sich in vielen Randlöchern ausspricht. Sie hat manche Namen bekommen, *Berenicia diluviana* Lmf.; vergleiche auch Michelin Icon. Tab. 56. Die Größe der Zellen allein reicht zur Unterscheidung nicht hin. Auch im Lias kommt sie noch vor, wenn schon seltener, so doch fast mit ununterscheidbarer Ähnlichkeit, man könnte sie *D. liasica* Tab. 73 Fig. 10 nennen. Im Weissen Jura γ unterscheidet Goldfuß 12. 2 eine *D. orbiculata*, sie bildet Scheiben, über welche die Mündungen warzig hervorragen, ohne daß man die Röhren in die Scheiben hinein weiter verfolgen könnte. Mit dieser Art von Porenbildung stimmen auffallend die Poren der *Cerriopora radiciformis* Tab. 73 Fig. 13 Goldf. Petr. Germ. Tab. 10 Fig. 8 de, Pustulipora Blainv. Ausgezeichnet an der Lochen, am Böllert zc. Sie gleichen kleinen Würmchen mit unregelmäßigen Runzeln, über denen die warzigen Mündungen allseitig zerstreut liegen, denn die Röhren strahlen vom Centrum aus. Man kann deutlich die Anwachsstelle vom convergen Ende unterscheiden, über letzterem stehen gewöhnlich feinere Poren, als hätte der Stock in Folge von verkümmerten Zellen aufhören müssen. Ein solches Wachstum zu Stöcken darf uns nicht Wunder nehmen, denn in dem Groöoolith von Renville zc. hat Edwards Diastoporen ausgezeichnet, die in krausen Blättern emporwachsen, wie *foliacea* und *Michelinii*.

Die Blätter zeigen auf der Oberfläche zwar nur feine Maschen, doch durch Verwitterung und Verletzung treten ebenfalls die länglichen Röhren deutlich hervor. Auch in der Kreide werden Diastoporen genannt, wie z. B. D. congesta Reuß, sie sind aber selten, und andere irrtümlich bestimmt, wie *Diastopora disticha* Tab. 73 Fig. 32 Römer, Kreidegeb. pag. 21; alles nichts weiter als verpappte Zellenlöcher von wahren Eschara-Species, wie das Goldfuß schon richtig erkannt hat.

*Aulopora* Goldf. Am vortrefflichsten im Uebergangsgebirge. Sie bildet kriechende verästelte Röhren, die mit ihrer Unterseite wie *Serpula* aufwachsen. Bricht man die Röhren auf, so scheinen sie meist alle in unmittelbarer Verbindung zu stehen, nur mannigmal verstopfen sie sich an einer Stelle. Daher mag man auch die Sertularien hier vergleichen. *A. repens* Tab. 73 Fig. 19 u. 20 Knorr (Merkw. Suppl. Tab. VI\* Fig. 1), *Tubipora serpens* Linné. Im vorigen Jahrhundert oft beschrieben, und gewöhnlich *Millepora* genannt. Häufig und ausschließlich im devonischen Gebirge, besonders der Eifel. Gewöhnlich dichotomiren die Zellen in ihrem Verlaufe, indem am Halse jeder Mutterzelle zwei entstehen, die sich alsbald zur runden Mündung etwas erweitern. Gedrängt stehend erinnern sie zu auffallend an die *Diastopora* des Braunen Jura, als daß man sie davon weit entfernen könnte. Edwards gibt wirtelständige Streifen in den Zellen an, dieselben sind aber sehr undeutlich. Wenn sie Platz haben, so reichen die verschiedenen Züge sich die Arme und erzeugen ein Netz, an welchem man die sprossentragenden Zellen von der Verbindungszelle, die nach ihrer Vereinigung abstirbt, zuweilen gut unterscheiden kann. Die Verbindungszelle pflegt enger, auch wohl ganz verstopft zu sein. Da die Zellen an ihrem Ursprunge sich deutlich verjüngen, so kann man darnach öfter den Anfangspunkt des ganzen lebendigen Stammbaumes ermitteln. Ein guter Zeichner soll immer anstreben, das deutlich darzustellen. Dann erst wird man sich der Schwierigkeiten bewußt, die einer treuen Abbildung im Wege stehen. Einige Zellen verschließen sich durch Kalkwulst, als hätten sie nicht zum Ausbruch kommen können. Gern sitzen sie auf *Alveolites suborbicularis* Fig. 19. Die Größe der Zellen variiert bedeutend. *Pyrgia Michelinii* Tab. 73 Fig. 18 Edwards Arch. Mus. V pag. 310 aus dem Bergkalke von Tournay bildet einzelne freie Zellen, die einer Tabakspfeife gleichen. *Alecto* Rmt. heißen die kriechenden Röhren der Jura- und Kreideformation. Die im Jura stehen ebenfalls in der innigsten Verwandtschaft mit der heiliegenden *Discopora*. Goldfuß nannte sie *Aulopora*, und unterscheidet zwei Species auf den Schwämmen und Muscheln des Weißen Jura  $\gamma$ , wo sie auch in Schwaben nicht selten vorkommen: die feine heißt er *A. dichotoma* Goldf. 65. 2; die dickern, deren Unterlage etwas auseinander fließt, *A. intermedia* Goldf. 65. 1. Höchst ähnliche Abänderungen lagern bereits im Braunen Jura  $\delta$  auf Belemniten und Aустern, von der feinsten haarförmigen *dichotoma* tab. 73 fig. 21 u. 22 bis zur gröbern *intermedia* finden sich alle Mittelstufen. Ich glaube sogar nicht zu irren, wenn ich Fig. 23. a eine *intermedia* mit *Diastopora compressa* geradezu in Verbindung setze. Die Zellen der mitvorkommenden Diastoporen werden wenigstens so ähnlich, daß sie nur eine etwas andere Wachsthumswiese des gleichen Thieres zu sein scheinen. Fig. 24 habe ich eine vergrößerte *Diastopora* daneben gesetzt, wo der dicke gelöcherte Rand zu beweisen scheint, daß die Zellen sogar massig sich übereinander lagern konnten. Neben dieser feinen

Form kommen gewöhnlich kleine Thecideen vor, die ältesten bekannten. Ähnliche Formen wiederholen sich z. B. im Hiltshon des Rauthenberges bei Schöppenstedt, namentlich aber auf Ananchyten der weißen Kreide. Die feine (Tab. 73 Fig. 25) von Rügen scheint *H. v. Hagenow Al. ramosa* zu nennen; sie zeichnet sich besonders durch dichotomirende Streifen aus, die sich wie Wasserstreifen im Papier über die Zellen hinziehen, und die wahrscheinlich auf eine eigenthümliche innere Structur hindeuten. Die größern kann man vielleicht mit Michelin *Al. granulata* Tab. 73 Fig. 26 nennen. Auch im Tertiärgebirge fehlt noch *Alecto* nicht.

*Cricopora* Tab. 73 Fig. 27 Blainv. Die Zellenröhren bilden um die runden Stämmchen sehr regelmäßige Kreise (*σπῆρος*) übereinander. Sie leben noch im stillen Ocean, *Cr. verticillata* Fig. 27 Goldf. 11. 1 eine zierliche Species von Mastricht. Michelin bildet mehrere Species aus dem mittlern Braunen Jura ab. Bei *Terebellaria* Tab. 73 Fig. 28 Emx. ist der Stock spiralförmig gedreht, und die Zellen stehen hauptsächlich auf den convexen Erhöhungen der Säulen, *T. spiralis* Fig. 28 Goldf. 11. 2 (*Spiropora*) von Mastricht eine Hauptspecies.

*Retepora* Emx. Der Stock entwickelt netzförmige Maschen, auf deren Innenseite die Röhren in einer Grundmasse eingesenkt, ihre Richtung nur nach einer Seite nehmen. Schon unter den lebenden finden sich ausgezeichnete Species. Die ausgestorbene *R. clathrata* Tab. 73 Fig. 29 Goldf. 9. 12 von Mastricht kann man als Muster nehmen. Ihre Maschenwände sind auf der Oberseite scharfkantiger als auf der untern, nach der scharfkantigen hin richten sich die Zellen empor (Fig. 29. a), welche nur auf der Innenseite wie Cerioporenartige Punkte erscheinen. Die Zellen der wahren Reteporen sollen gedeckelt sein, dagegen andere nicht gedeckelt, z. B. *Idmonea* Emx., deren Zweige kurze alternirende Zacken haben mit runden Zellen vorzugsweise am Ende, weil sich alle Thierchen von der convexen Unterseite der Stämmchen nach oben richten. Zwischen den Zacken eine zellenfreie Furche. Siebold hat die einzige lebende Species von Japan mitgebracht. Fossil finden sie sich im Tertiärgebirge und besonders in der Kreide. *I. truncata* Tab. 75 Fig. 31 von Mastricht und Essen (*pinnata* Röm.). Vergleiche *Truncatula* Hag. *Hornera* Emx. hat zerstreute Zellen.

Im Uebergangsgebirge und Bergkalle kommen nicht selten feine Netze vor, die man sehr verschieden gedeutet hat. Einige darunter gehören wohl zu den Gorgonien, andere finden bei den Reteporen ihre Stelle, z. B. die zierliche *Fenestella antiqua* Tab. 74 Fig. 1 Murch. Silur. Syst. 15. 16 von Dudley. Die verzweigten Hauptäste zeigen deutlich auf der Oberseite zwei Reihen alternirender Zellen, zwischen welchen eine kantige Linie sich fortzieht. *Polypora* M' Coy hat ganz denselben Habitus, nur mehr als zwei unregelmäßige Porenreihen. Interessant sind die schraubenförmig gewundenen Ären der *Fen. Archimedis* Lesueur Silliman Amer. Journ. XLIII, welche d'Orbigny *Archimediopora* nannte. Im Bergkalle von Warsaw (Illinois) häufig. An dieser verdickten Äre, die wohl die 10fache Dicke und Länge unseres Exemplares erreicht, saß nun das zarte Maschennetz, welches nach Herrn F. Römer durchaus mit ächten Fenestellen übereinstimmt.



Fig. 159.

Die großen Massen zeretzter Gewebe auf genannten Kalkplatten des Mississippithales beweisen nur zu deutlich, welchen ansehnlichen Theil sie an der Felsenbildung nahmen. Wer bedenkt, daß auch unsere lebenden Reteporen nicht selten wie Kohlblätter eingewickelt sind, so erscheint der Bau gerade nicht so außergewöhnlich.

### c. Cerioporinen.

Punktcorallen. Feine cylindrische Röhren, an ihrem Ursprunge verdünnt, bilden auf der Oberfläche kleiner Stöcke gedrängte Pöcher ohne bedeutende Grundmasse. Bei manchen glaubt man Sprossenkanäle, selbst Scheidewände zu sehen. Sie lassen sich schwierig fest abgrenzen, namentlich nach den Schwämmen und Milleporinen hin, wofür sie früher allgemein gehalten wurden. *Ceriopora compressa* Tab. 73 Fig. 35 Goldf. 11. 4, *Ditaxia* Hag., in großer Häufigkeit bei Mastricht. Stöcke ganz wie bei Eschara gebaut, ihre cylindrischen Zellen senken sich in eine Grundmasse, und stützen sich mit der Unterseite auf eine kräftige Medianwand des Stockes. Die zierliche kugelförmige *Ceriopora nuciformis* Tab. 73 Fig. 16 Hag., Milleporitenbälle der ältern Petrefactologen, aus der weißen Kreide hält Römer zwar für *Palmipora* Blainv. Dict. scienc. nat. tom. 60 pag. 356, allein die dicken Zellenwände sind ganz durchlöchert wie bei Schwämmen (siehe Millepora), wodurch zweierlei Kuppelungen auf der Oberfläche entstehen. Wie Perlen liegen sie im schneeweißen Gestein, aber undurchbohrt. Bei St. Acheul werden sie dagegen durchbohrt gefunden, wie tab. 72 fig. 9 zeigt, welche ich H. Golowzinsky danke. Da sie dort mit den alten Feuersteinwaffen zusammen vorkommen, so hat man sie für künstlich angebohrt gehalten, sie könnten dann zum Schmuck gebient haben. Einen höchst interessanten Bau zeigt *Ceriopora cribrosa* Tab. 73 Fig. 34 Goldf. 10. 16, *Thalamopora* Röm., von Essen in der Kreideformation. Es sind cylindrische Stöcke, mit einer pustelförmigen Oberfläche und einem runden Centralkanal, also ganz wie bei Schwämmen (*Scyphia*). Bricht man die Pusteln auf, so liegen darunter Kammern, die sich nach innen verengen und durch ein rundes Loch mit dem Centralcanal in Verbindung stehen. Sämmtliche Wände sind zwar fein punktiert, allein die Poren gehen durch dieselben siebartig durch, sind also keine Zellen. Auch *Ceriopora pustulosa* Mich. Icon. Tab. 57 Fig. 6 aus dem Forest Marble von Renville und andere mögen zu dieser Art von Schwämmen gehören. *Conodictyum striatum* Tab. 73 Fig. 33 Goldf. 37. 1, Jura pag. 666, aus dem Weißen Jura  $\gamma$  von der Loche, luftballonartig, indem vom dicken Oberende Längsrippen zum Stiele hinabgehen. Die Punkte stehen in sehr regelmäßigen Längsreihen, und alterniren miteinander. Innen hohl? Ich habe nur wenige Exemplare gefunden. Das Goldfußische stammt vom Streitberg in Franken. *Ceriopora radiata* Tab. 73 Fig. 37 Goldf. 12. 1 aus Weißen Jura  $\epsilon$  von Ulm bildet ganz dünne Scheiben, die unten glatt und ohne Poren, oben aber feine Poren und runde dichotomirende Rippen haben, welche von einem Centralhügel ausgehen, und am Rande feiner werden. Das erinnert an *Chrysaora damaecornis* Emz. im Dolith von Renville und *Chr. angulosa* Tab. 73 Fig. 39 Goldf. 11. 7, Jura pag. 699, aus dem Weißen Jura  $\epsilon$  (Neuropora Bronn). Die hirschhornförmigen Aeste erheben sich auf einer gemeinsamen Wurzel oft in mehr als 50 Enden. Aderartige

Erhöhungen ziehen sich von den Gipfeln herab. Die feinen Punkte kann man bei vertieften meist nicht gut sehen. Im Habitus gleichen sie mehr Schwämmen, als Bryozoen. Die so vielgestaltige *Ceriopora polymorpha* Goldfuß 10. 7 aus der Kreide von Essen mit ihren krausen Blättern zeigt schon ganz entschieden die verworrene Structur der Schwämme. *Ceriopora diadema* Tab. 73 Fig. 38 Goldf. 11. 2 (*Defrancia* Bronn) von Mastricht, bildet runde Scheiben, oben mit sternförmigen Wülsten, in welchen sich die größten Poren einstellen. Sie erinnern lebhaft an *Idmonea*. *Cer. stellata* Goldf. 11. 11 daher, hat zwar auch die Sternwülste, allein auf der Unterseite einen starken concentrisch gestreiften Ueberzug, welcher die Zellen versteckt und die Stöcke in Beziehung mit dem dort lagernden *Manon capitatum* bringt. *Lithodendron gracile* Tab. 73 Fig. 41 Goldf. 13. 2 aus dem jüngern Quader vom Salzberge bei Quedlinburg, gewöhnlich zur *Chrysaora* gestellt, mit der sie aber keine Verwandtschaft hat. Die kleinen ungleichporigen Stämme dichotomiren mehrfach und erheben sich in großer Zahl auf gemeinsamer Wurzel. Längs der Stämme laufen sehr markirte Nerven herab, welche wie Wirtellamellen von der Aze aus strahlen, und zu der irrthümlichen Geschlechtsbenennung Anlaß gaben. Die Nerven bestimmen die Längsreihen der Zellen, die von vielen feinen Punkten umgeben dem Ganzen eine überaus zierliche Zeichnung verleihen. *Heteropora* Blainv. heißen die mit ungleichen Poren ohne Nerven. Oftmals scheinen die feinern Poren nur Anfänge junger Zellen zu sein, die beim weitem Wachstum sich vergrößern. Oder die größern Zellen stammen nur von kräftigern Thieren her. Einige schöne Species wie *dichotoma* etc. kommen schon bei Mastricht vor. Größere liegen im Hilsconglomerat am Rauthenberge bei Schöppenstedt, wie *H. diversipunctata* Tab. 73 Fig. 40. Mit bloßen Augen sieht man die größern Zellen kaum, mit der Lupe treten aber größere zwischen kleinern unregelmäßig zerstreut in außerordentlicher Deutlichkeit hervor. An unserm Stämmchen ist jedoch eine Stelle, wo die großen ganz fehlen, und die kleinern statt dessen etwas größer geworden sind. Noch größer finden sie sich im mittlern Braunen Jura der Calabados, Schweiz u. Sie bilden hier knollen- oder zweigförmige Stämme, jene nennt Michelin *H. ficulina* Icon. 57. 2, diese *H. ramosa* Tab. 73 Fig. 42 Icon. 57. 4. Auch bei uns kommen in der Region des Ammonites Sowerbyi von Jungingen bei Hedingen manche hierherzustellende Stämmchen vor Jura pag. 368. Bei andern der gleichen Fundstätte sind die Zellen unter einander gleich groß, und diese sieht man dann als *Ceriopora* im engeren Sinn an, *C. globosa* Tab. 73 Fig. 43 Mich. Icon. 57. 5 bildet wieder die Knollen, *C. conifera* Mich. Icon. 57. 8 die Zweige. Obgleich schwer, so erkennt man doch bei allen diesen jurassischen Zellenkorallen Scheidewände und theilweis auch Sprosskanäle, das nähert sie entschieden den Favositen, auch gehören Knollen von 1 $\frac{1}{2}$ " Durchmesser und Zweige von 3" Länge und  $\frac{3}{4}$ " Dicke nicht zu den Seltenheiten. Ähnliches gilt von *Cer. milleporacea* und andern der Kreideformation. *Callopora* tab. 72 fig. 10 *καλλος* schön Hall Palaeont. N.York II pag. 144 ist eine der zierlichsten Heteroporen des ältern Gebirges, die größern Punkte sieht man mit bloßen Augen, die feinen dazwischen mit der Lupe. Querscheidewände werden mit Bestimmtheit angegeben, sogar auch schon Spuren von Wirtellamellen, wie bei *C. elegantula* von Lockport in den Niagarafallen, die vielleicht nicht wesentlich von unserer aus dem Bergkalk von Warjaw abweicht.

Bei *Cladopora* tab. 72 fig. 11 *κλάδος* Schöfling Hall II. 137 von dort fehlen die Zwischenpunkte. Unverkennbar ist daran der Uebergang zu den

#### d. Favositiden.

Sind die Cerioporen des ältern Gebirges, nehmen hier aber eine so übermäßige Größe an, daß sie wesentlich zur Vermehrung der Gebirgsmasse beigetragen haben, denn sie übertreffen stellenweis an Zahl und Menge alle übrigen Korallen. Linné stellte die großzelligen zu den Tubiporen.

*Favosites* Umk., *Calamopora* Goldf. *Tubulites*, *Tubiporites*. Die röhrenförmigen Zellen haben ganz die Form, wie bei *Ceriopora*, d. h. sie fangen conisch an und erweitern sich dann bald bis zu ihrer Normalgröße. Bei verwitterten Exemplaren sieht man, daß jede Zelle ihre besondere Wand mit Anwachstreifen hat. Querscheidewände und Sprossenkanäle unverkennbar. Die Zellenwände innen mit warzigen Punkten bedeckt, diese stehen gern in Reihen und dürfen dann nicht mit Wirtellamellen verwechselt werden. Den Anfang einer Zelle kann man oft leicht noch im Zusammenhange mit der Mutterzelle finden. Die Koralle bildet Stöcke von mehr als 1' im Durchmesser. *F. maximus* Tab. 73 Fig. 44 aus dem schwarzen Kalk des mittlern Uebergangsgebirges von Holmestrand. Obgleich die einzelnen Zellen über  $\frac{1}{4}$  Zoll Durchmesser erreichen, so sind es doch wahre Favositen, denn die Zellenwände haben die eigenthümlich gekrümmten Anwachstreifen und Verbindungskanäle, etwas zahnige Zellenkanten, die Scheidewände eben, nur an den Rändern zeigen sich kleine Buchten, aber unregelmäßig, sind daher mit denen von *Amplexus* nicht zu verwechseln. Vergleiche auch *F. cylindricus* Mich. Icon. 60. 1 aus dem Bergkalk von Tournay, und *Columnaria alveolata* Goldf. 24. 7. Viel kleinzelliger ist dagegen *F. Gothlandicus* Umk. Soll schon im Caradocsandstein vorkommen, die meisten liegen jedoch höher im Kalk von Gothland und Dudley, sind sogar bis zur Wellingtonstraße in Nordamerika verfolgt. Ihre Zellen haben mittlere Größe (nicht ganz eine Linie Durchmesser), innen viele feine Warzen. Die devonischen der Eifel hat Haine (Arch. du Muséum V) als *F. Goldfussii* getrennt, sie bleiben zum mindesten höchst ähnlich. *F. polymorphus* Tab. 73 Fig. 45—49 Goldf. die häufigste in der Eifel, wie überhaupt in den devonischen Gebirgen. Ihre Zellen ungleich, was auf ein starkes Sprossen und Wachsen hindeutet, etwas größer und innen rauher, sonst aber der vorigen sehr ähnlich. Oft trifft man sie in knolligen Stöcken bis zu 1' Durchmesser, und nach allen Seiten hin mit Zellen bedeckt. Am Anfangspunkte und sonst noch stellenweis findet sich eine concentrisch gestreifte Oberhaut (*epitheca*), welche Wunden heißt. Goldfuß rechnet zu diesen auch die astförmig verzweigten, früher *Millepora alcornis* genannt, deren Zellen aber etwas kleiner bleiben. Die aus den grauen Kalken vom Winterberge bei Grund am Oberharze heißt *F. cristatus* Blumenb. Arch. tell. fig. 12. Die merkwürdigste unter den Nesten bildet *F. polymorphus gracilis* Fig. 45, *Alveolites dubia* Blainv., an dessen dünnen Zweigen die Zellenmündungen so schief werden, daß sie wie in eine Grundmasse eingesenkt erscheinen. Man kann daran mit Sicherheit weder Scheidewände noch Sprossenkanäle erkennen, und doch sind sie mit den wahren Favositen so vielseitig verflochten, daß es widernatürlich erscheint, sie zu trennen. Auch findet man in der Größe der Zellen von den groben bis zu den feinsten



alle möglichen Zwischenstufen. Bei Steinkernen, wie sie Schröter Einleit. III. 472 schon von Plantschwitz im Voigtlande und aus den Eisensteinen von Hüttenrode erwähnt, sind es runde anliegende Stäbchen, die durch die Ausfüllung der Sprossenkanälchen aneinander geheftet werden. Die Zweige des *F. fibrosus* Goldf. 28. 3 von Kentucky gehören zu den feinzelligsten, denn die Röhren gleichen „haarförmigen Fasern.“ *F. fibrosus globosus* Tab. 73 Fig. 50—51 Goldf. 64. 9 häufig in der Eifel, aber auch auf Gothland und in Nordamerika in den tiefen Lagern. Die ersten Zellen bilden nur einen zarten Ueberzug auf Spirifer, dann aber wächst der Stoc zu runden Knollen empor, die Faustgröße erreichen, und unten gewöhnlich eine concentrisch gestreifte Oberhaut haben. Ueber die Bestimmung des innern Baues herrschen dieselben Schwierigkeiten als bei Cerioporen, und man dürfte keinen wesentlichen Fehler begehen, würde man sie geradezu dahin stellen. Doch treten die Querscheidewände etwas sicherer hervor. Die russischen Schriftsteller erwähnen vielfach einen *F. Petropolitanus*, *Monticulipora* Haime, aus den Vaginatenalken, der sich auch als Geschiebe in der Mark findet, er hat die Größe der Zellen und die Art des Wachsthums mit der vorigen gemein. Nach F. Römer sind daran Verbindungsrohren zu finden.

*Chaetetes* Fisch. pflegt man jene feinzelligen Favositen zu nennen. Edwards macht sogar eine besondere Familie daraus. Die Scheidewände sind trotz der Feinheit sehr deutlich, aber Verbindungsrohren kennt man nicht. *Ch. radians* Fisch. kommt im Bergkalk des Waldbaiergebirges in Stöcken von mehr als Fuß Durchmesser und zwar in größter Häufigkeit vor. *Ch. polyporus* Tab. 73 Fig. 55 Flözgeb. Würt. pag. 466, Jura pag. 700, capilliformis Michel. Icon. 26. 2 vertieft im Weißen Jura s von Nattheim, bildet ähnliche Stöcke mit noch feinern Röhren. Sie sind scharf concentrisch geschichtet, wurden daher von den Alten Blättrige Jungiten genannt und vielfach deutlich abgebildet. Walch (Naturg. Verst. Pars II. 2 pag. 57) erwähnt bei dieser Gelegenheit auch schon der Silificationspunkte, welche in zierlichen concentrischen Kreisen verschiedene vertiefelte Körper bedecken. Guettard hielt sie für junge Auster, aber schon der Probst Genzmer in Stargard, wo sie groß und dick auf den Geschieben von Kreideaustern tab. 72. fig. 13 vorkommen, hatte darüber andere Ansichten. Die Dinge rühren von feinen Rieselbläschen her, welche plagen, und dadurch die merkwürdig concentrischen Ringe (Erosch. Nat. pag. 56) erzeugen. Buch (Berl. Akad. 1841 pag. 43) meinte, organische Materie hätte dabei mitgewirkt, das würde die Entwicklung von Kohlensäure erklären, welche die Rieselbläschen sprengte. An den Französischen von Chatelcensoir (Yonne) erkennt man die Scheidewände deutlich, vielleicht sogar auch sehr feine Verbindungsanäle. Die concentrische Schichtung erinnert bei den roh vertiefeltesten Württembergs an Stromatopora. *Ch. frondosus* Tab. 73 Fig. 54 Haime (Arch. Mus. V Tab. 19 Fig. 5) mit mehreren Verwandten zusammen im mittlern Uebergangsgewirge am Ohio. Bildet comprimirt Stämme, ihre feinen Zellen ziehen sich erst längs des Stammes hinan und biegen sich dann plötzlich nach außen. Die Oberfläche hat stumpfe Warzen, welche durch das schnellere Wachstum der Zellen dieser Gegend erzeugt werden. Der Warzengipfel verkalkt gern etwas. Die ganze Masse erinnert auffallend an *Heliopora porosa*, ist aber feinzelliger, auch kommen auffallender Weise zerstreute größere Löcher darin vor, die man versucht sein könnte für Sternzellen zu halten (Fig. 54. b), da sich jedoch ihr Verlauf nicht nach den

Porenzellen richtet, so rühren sie wohl nur von fremdartigen Anbohrungen her. *Ch. constellatus* Tab. 73 Fig. 53, *Stellipora antheloidea* Hall, in Ohio mit der vorigen zusammen. Ihre Pörung die gleiche, nur erheben sich einzelne Stellen in Sternchen, und zwischen den Sternchen zieht sich ein Netz von dichtem Kalk durch. Letzterer umhüllt auch jede einzelne Zellenwand, cf. Blumenbachium. Nach H. Dr. Rominger (Jahrb. 1863 pag. 504) sollen jedoch in Amerika keine ächten Chaeteten vorkommen.

*Alveolites* Emf. hat zwar noch ganz die feinen Röhren der vorigen, allein dieselben werden verworrener, und ihre Mündung ist etwas unregelmäßig in die Breite gedrückt. Bei guten Exemplaren findet man immer auf einer der breiten Wände eine etwas hervorragende Längsleiste. *A. suborbicularis* Tab. 73 Fig. 19 u. 52 Emf., *Escharites spongites* Schl. Petrefakt. 345 kommt in großen schwammförmigen Stöcken, die gern Muscheln und andere Korallen überziehen, in der Eifel vor, wo sie schon Schröter unter *Alcyonium* fungiforme gut beschreibt und abbildet.

*Labechia conferta* tab. 72 fig. 29 Edw. Arch. du Muséum V. 279 wurde zuerst von Rossdale in Murchison's Silur. Syst. pag. 688 als *Monticularia* von Wenlock beschrieben. Unsere stammt von Gothland, wo ihre Scherben in Menge vorkommen. Dieselben zeigen auf der Unterseite eine concentrisch gestreifte Hülle, auf der Oberseite dagegen feine äußerst zierliche Tuberkeln, allein Zellen suche ich vergeblich, es kommt einem eher wie ein Schwammgebilde vor, aber von charakteristischem Aussehen. Nach den Zeichnungen von Haimé Palaeont. Soc. 269 würden die Hügel auf den Rändern der Zellenwände stehen, und dazwischen müßten sich dann die Zellen mit Querscheidewänden einsenken. Uebrigens verlieren bei den dickern Scherben die Hügel an Deutlichkeit. Dester nimmt man auf dem Gipfel der Hügel einen Schliß oder ein Loch wahr fig. 29. c.

*Dania* Edw. sieht einem großzelligen Favosites sehr ähnlich, allein es fehlen Verbindungsporen, und die Scheidewände hängen sämmtlich in einer Lamelle zusammen, bilden also im Längsbruch über einander gelagerte Schichten. *D. Huronica* Edw. (Arch. Mus. V Tab. 18 Fig. 2) aus dem Uebergangsgebirge von der Insel Drummond im Huronensee. Dieser sehr nahe steht *D. Saxonica* Tab. 73 Fig. 56 von Harschleben bei Halberstadt, vortrefflich erhalten, sämmtliche Zellen innen hohl, und doch keine Spur von Verbindungskanälen. Die Scheidewände liegen genau in einer Ebene, und die Vermehrung der Zellen geschieht so, daß sich eine größere theilt, oder zwischen mehreren größern eine kleine einschleibt. Ich habe das Bruchstück auf einer Reise dort erhalten, aber ich weiß nicht mehr, auf welche Weise. Das Aussehen spricht nicht für Muschelfalk, sondern mehr für Keupermergel, die in jener Gegend unter der Kreide vorkommen. Der Zeichnung nach scheint sie kaum von *Huronica* verschieden.

*Calamopora infundibulifera* Goldf. 27. 1 aus der Eifel hat trichterförmige Scheidewände, kann aber nur durch Anschliff unterschieden werden. Edwards macht daraus ein Geschlecht *Römeria*.

## 2. Sternkorallen.

Polypiers lamelliferes Emf. oder *Zoantharia* Blainv. haben Zellen mit Wirtellamellen, die ihnen ein sternförmiges Ansehen geben, daher der

alte Name. Zwischen die Wirtellamellen treten unregelmäßige Querscheidewände, nur bei wenigen im Centrum zu einer Ebene verschmelzend, außen vielmehr in schmale Stücke zertheilt, welche unregelmäßig zwischen den Wirtellamellen Platz greifen. Da am untern Theile der Thiere die Krausen der männlichen und weiblichen Geschlechtstheile in langen Fortsätzen herabhängen, so müssen dieselben hauptsächlich auf jenen Querscheidewänden ruhen, was letzteren eine Wichtigkeit verleiht. Der Thiermagen ein Sack mit Mund und ohne besondern After. Durch die Untersuchungen der lebenden Formen von Milne Edwards und Haime (Ann. Scienc. nat. 3 Ser. Zoolog. 1848 Bd. IX. 37, 211; X. 65, 209; XI. 233; XII. 95) sind die lebenden in eine Menge künstlicher Unterabtheilungen gebracht, die das Studium wesentlich erschwert haben. Es mag hier einleitungsweise das Wichtigste kurz angeführt werden. Die Tunica des Thieres zerfällt in eine äußere mit schönen Farben, welche sich in den Magen fortsetzt, und in eine innere, welche im Stocke verborgen ist. Sclerenchyma heißt das kalkige Gewebe des Stockes überhaupt, Coenenchyma die gemeinsame Masse des Innern, wotin die Zellen versenkt sind. Theca (muraille) bildet die äußere freie Wand einer Einzelzelle, die oft mit einer concentrisch gestreiften Hülle (Epitheca) überzogen ist, während Peritheca die Wand einer in die gemeinsame Grundmasse versenkten Zelle bezeichnet. Unter Exotheca wird allgemein das verstanden, was außerhalb der Theca Platz hat. Septa (Cloisons) heißen die Wirtellamellen, welche außen an den freien Zellen nicht selten als herablaufende Rippen (costae) sichtbar werden, und die strahlenden Zwischenräume innerhalb des Zellenrandes Loculi. Meist bestehen die Wirtellamellen aus zwei mit einander verwachsenen Blättern. Bei manchen sind die Loculi offen bis zum tiefsten Punkte der Zelle, bei andern hebt sich das Thier mittelst Querlamellen (Trabeculae, traverses) heraus, und wenn diese im Grunde zusammenfließen, so entstehen förmliche Querscheidewände (Tabulae, planchers). Verdickt sich das Centrum der Zelle in irgend einer Weise, entweder durch Wuchern der Wirtel- und Querlamellen oder durch besondere Kalkniederschläge, so entsteht eine freie Aze (Columella). Noch eine besondere Zierde bildet das Ränchen (palulus, palis), d. h. abgetrennte Wirtellamellen, die in besondern Kreisen die Zellenaze umstrahlen, wie bei der im Mittelmeere lebenden *Cyathina cyathus* tab. 72 fig. 27. Von ganz besonderem Interesse ist das **Zahlengesetz der Wirtellamellen**, nach welchem sich die Zellen entwickeln. Es kommt dabei die Grundzahl vier, namentlich aber sechs vor. Selbst an den Polhactinien läßt sich bei gehörigem Material das noch verfolgen: die jungen bilden stets einen I Cyclus von sechs gleichen Hauptstrahlen (1), wodurch 6 gleiche Kammern (loculi) mit gleichen Seitenwänden entstehen; beim II Cyclus setzen sich gleichzeitig sechs Wirtel

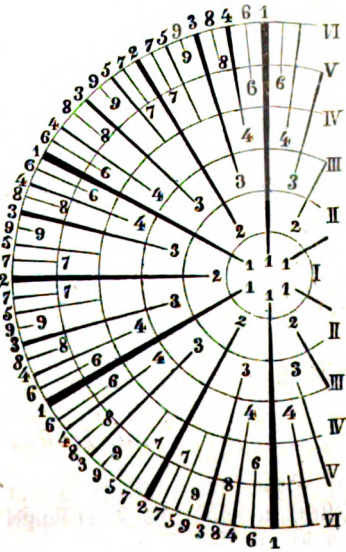


Fig. 160.

2ter Ordnung ein, die nicht soweit zum Centrum reichen. Die zwölf Kammern bleiben auch jetzt noch gleich, sind aber ungleichseitig, daher muß der weitere Wuchs im III Cyclus nochmals zwölf Radien 3ter Ordnung gleichzeitig einfügen, wodurch  $12 + 12$  Kammern je von  $\frac{1}{3}$  und  $\frac{2}{3}$  begrenzt entstehen. Im IV Cyclus können daher nicht alle gleichzeitig getheilt werden, sondern es spalten sich zuerst durch die Radien 4ter Ordnung die gleichsam höhere Klasse  $\frac{1}{3}$  neben den Hauptstrahlen, und dann durch 5ter Ordnung die niederern  $\frac{2}{3}$  neben den Hauptzwischenstrahlen, so daß durch diesen zweifachen Wuchs erst der Kreis vollendet ist. Da in Beziehung auf die Grenz-wirtel nicht mehr als zwölf gleiche Kammern möglich sind, so muß das Auswachsen im V Cyclus nothwendig sich auf vier Perioden erstrecken: es füllt sich  $\frac{1}{4}$  durch den Strahl 6ter Ordnung,  $\frac{2}{5}$  durch den 7ter Ordnung,  $\frac{3}{4}$  durch den 8ter Ordnung und  $\frac{2}{5}$  durch den 9ter Ordnung, wodurch endlich der VI Cyclus in

$96 = 6 + 6 + 12 + 12 + 12 + 12 + 12 + 12 + 12$  Kammern getheilt ist. Uebrigens ist es kaum möglich, bei fossilen die Abtheilungen so weit zu verfolgen, wir müssen uns da mit dem ideellen Edward'schen Gesez begnügen.

I. Zoantharia aporosa, die steifen Wirtellamellen nie durch trabeculae entsetzt.

1) *Turbinolidae* Einzelzellen, Voci ohne Querlamellen reichen bis zur Spitze der Zelle hinab, Oberrand der steifen Wirtellamelle ganz. Ob angewachsen oder frei ist gleichgültig. *Turbinolia*, *Flabellum*, *Cyathina*, *Trochocyathus*.

2) *Oculinidae* haben eine Grundmasse, worin sich die Zellen versenken, der Oberrand der Wirtellamellen meist ganz. Die Voci auch nur unvollkommen quer getheilt. *Oculina*, *Cyathelia*, *Synhelia*, *Enallhelia*. Natürlich fehlt es nicht an lästigen Uebergangsformen.

3) *Astreidae*. Jedes Thier des Stockes wohl abgegrenzt, eigentliche Grundmasse nicht vorhanden, sondern der Zwischenraum der Zellen erweitert sich zuweilen nur durch vermehrtes Epithecal-Gewebe. *Eusmilinae* (*σουλίων* Messer) zeichnen sich durch ganzrandige Wirtellamellen aus, *Eusm. confluentes* sind Mäandrinen; *Astracinae* haben dagegen gezahnte Ränder an den Wirtellamellen, hier kommen auch wieder Mäandrinen vor, die durch solch künstliche Classification sehr unnatürlich zerrissen erscheinen.

4) *Fungidae* mit flacher Unterseite, worüber die Wirtellamellen emporragen.

II. Zoantharia porosa mit porösem Sklerenchym, namentlich hat die Theca ein wurmförmiges Ansehen, spongiöse Lamellen, kleine Palis, und die letzten Cyklen verwachsen gewöhnlich mit den ältern.

*Eupsammidae* wiederholen die Form der Turbinoliden. *Madreporinae* und *Poritinae* haben wieder mehr oder weniger Grundmasse.

### a. *Dodecactinia* Ehrenberg.

Haben einen kalfigen festgewachsenen Stock mit nicht sonderlich großen Zellen, in welche 12 Wirtellamellen hinabgehen. Obgleich nur unwesentlich von den vierstrahligen unterschieden, so liefert die bestimmte Zahl doch einen

wichtigen Anhaltspunkt in der so schwer zu übersehenden Gruppe von Sternforallen.

*Heliopora caerulea* Pallas (Esper I Tab. 32) findet sich „in unermesslich großen Massen in Ostindien“, grau auf der Oberfläche zeigt sie innen ein hohes Blau. Lamarck nennt sie *Pocillopora*, Linné und Ehrenberg *Millepora*. Quoy sagt übrigens, daß die Thiere mehr als 12 Strahlen hätten. Die Grundmasse (Bindegewebe, Coenenchyma Edw.) soll aus Röhrchen mit Scheidewänden bestehen, allein die Röhrchen sind nicht so gleichartig als bei *H. interstincta* Tab. 74 Fig. 9 Linn., *Heliolites* Edw. Arch. Mus. pag. 214, aus dem mittlern Uebergangsgebirge von Gothland, ihr steht die etwas höher liegende *Astraea porosa* Goldf. 21. 7 in der Eifel ganz nahe. Die Röhrchen der Grundmasse gleichen einer sehr regelmäßig gebildeten *Chaetetes*, die größern Zellen einem *Favosites* *Gothlandicus* mit gedrängten Querscheidewänden, nur daß 12 Wirtellamellen, die den Zwischenwänden von ebensoviel halbirten Poren entsprechen, längs der Innenseite hinablaufen. Sie bildet knollige Stöcke von mittelmäßiger Größe, die sich in der Eifel in großer Menge finden. *Propora tubulata* Haime Palaeontogr. Soc. Brit. foss. cor. pag. 255 von Dudley hat fast kein Bindegewebe, dasselbe besteht bloß aus unregelmäßigen Maschen, die dickwandig über die Thierzellen emporstehen. Es vermittelt auf bestimmte Weise den Uebergang zu den ächten Favositen. *Heliopora Blainvilliana* Tab. 74 Fig. 8 Mich. Icon. 7. 6, *Polytremacis* Edw. Arch. Mus. pag. 149 aus der Kreideformation der Gosau. Das Grundgewebe, welches nach Edwards dem von *caerulea* vollkommen gleichen soll, besteht auch aus Röhrchen mit Querscheidewänden, aber die Röhrchen gruppieren sich meist zu 6 um eine solidere Centralaxe, die warzig über der Oberfläche emporragt. Die Zellen haben mehr als 12 (24) Wirtellamellen. *H. bipartita* Tab. 74 Fig. 29 findet sich in großer Menge in der oberen Kreideformation am Hallthor ohnweit Berchtesgaden. Ihre kleinen Zellen haben eine comprimirte Aze, welche die Zellen in 2 Theile theilt. Bildet Verzweigungen, die kaum Fingerdicke erreichen. Vielleicht gehört auch zu dieser Gruppe die merkwürdige *Astrea bacillaris* Tab. 74 Fig. 10 u. 11 als Steinkern im Kreidesande von Mastricht vielfach falsch gedeutet, und selbst von Goldf. Petref. Germ. 3. 3—15 zur *Gorgonia* gestellt, was man heutiges Tages kaum begreift, Wiegmann's Archiv 1836 III. 245. Die Abdrücke der Oberseite gleichen einer etwas unebenen Haut mit feinen Warzen, aus welcher sich gefurchte Stäbe erheben. Die Stäbe sind die Ausfüllungen der Zellen, woran die Wirtellamellen zwölf Längsfurchen erzeugen, die jedoch nicht leicht alle gezählt werden können. Die Warzchen dazwischen deuten auf poröse Grundmasse, und die verschiedene Größe der Stäbe auf verschiedenen Stücken auf eine ganze Reihe von Species hin. Wenn man mit diesen die 12strahlige *Astrea panicea* Mich. Icon. 44. 11 aus dem tertiären Sande von Auvart vergleicht, woran ebenfalls 6 alternirende Wirtellamellen kräftiger sind als die übrigen, so wird einem die Steinkernbildung sehr klar. Die Grundmasse verwirrt porig, und die Poren auf der Oberfläche durch eine Haut mit feinen Warzen verpackt.

*Madrepora* Rmf. heißen die vielästigen Korallenstöcke, aus welchen die Zellen überall schief heraustreten, und sich nicht selten noch in langen Röhren über die Grundmasse erheben. Sie gehören in unsern Tropenmeeren zu den zahlreichsten, wachsen in kurzer Zeit dicht unter die Wasseroberfläche herauf und

sind daher von Schiffen sehr gefürchtet, aber auch ganz besonders geeignet, Schlamm und Sand aufzufangen, und so zur Inselbildung beizutragen. So die *M. muricata* Esp. Tab. 50 (Heteropora Ehr.), deren äußerlich wie die Grundmasse längsgestreifte Röhren in linienlangen Cylindern hervorragen. Sie geben gebrannt den feinsten Kalk zum Rauen des Betels. *M. abrotanoides* Emf. von Indien hat wenig hervorragende Zellen, die Grundmasse verwirrt porös. Ihr gleicht *M. Solanderi* Tab. 74 Fig. 12 Mich. Icon. 45. 7, *cariosa* Goldf. 8. 8 aus dem Tertiärsand von Nuvert bereits außerordentlich. Die Zellen etwas ungleicher an Größe. Aber nur das Tertiärgebirge hat solche lebende Typen, im Jura findet man sie schon nicht mehr. Unter Madreporiten, Bauhin schrieb sogar Matriporae, verstanden Linné, Pallas und ältere alle Sternkorallen, deren große Zellen sich in eine gemeinsame Mutter (matrix) einsenken. Walch beschränkte den Namen auf die verzweigten baumsförmigen, und trennte davon die knollig gehäuftten Astroiten (*Astrea*), welche einem festen Gestein gleichend beim Anschleifen zahllose Sterne zum Vorschein kommen ließen (Siegsteine), und viel Aberglauben erregten.

*Pocillopora* Emf. gleicht einem dickwandigen Favositen, so unbedeutend ragen die 12 Wirtellamellen heraus, und so stark und regelmäßig sind die Querscheidewände ausgebildet. Daher hat auch Ehrenberg die Favositen geradezu daneben gestellt. *P. damicornis* Emf. spielt auf den tropischen Koralleninseln mit seinen viel verzweigten Nesten eine bedeutende Rolle. Die Grundmasse ist compact, nicht sehr dick und auf der Oberseite mit feinen Stacheln gedrängt besetzt.

*Millepora*. Linné begriff unter diesem Namen die verschiedensten feinzelligen Korallenstöcke, wie Retepora, Ceriopora, Favosites etc. Später wurde die Sache beschränkt, und man kann etwa die in den Antillen so verbreitete *Millepora alcicornis* Tab. 74 Fig. 13 Emf. als Muster nehmen. Die feinen Zellen von verschiedener Größe senken sich in einer schwammartig faserigen Grundmasse ein, haben deutliche Querscheidewände und wenn auch nur kurze Wirtellamellen. Ehrenberg setzt *Palmipora* Bl. zu ihnen, und allerdings ist ihr Grundgewebe gleich, wenn schon man über die Wirtellamellen der Zellen nicht leicht klar wird. So ist es z. B. bei *Ceriopora nuciformis* pag. 768. *Palmipora Solanderi* Tab. 74 Fig. 14 Mich. Icon. 45. 9 aus dem Tertiärsande von Nuvert, mit gleichem Grundgewebe, allein die Zellen haben trotz ihrer Kleinheit eine Aze mit Wirtellamellen, daher *Axopora* Edw. Arch. Mus. V pag. 151. *Porites* Emf. Die Zellen der schwammigen Grundmasse größer, viele haben auch eine Aze. Der Name wird fälschlich auch für die *interstincta* gebraucht. Siehe auch die Quallen pag. 759.

Wo die Sternkorallen aufhören und die Schwämme beginnen, läßt sich bei Fossilien nicht genau festsetzen. So zeigt manche *Stromatopora* feine Löcher, die man wohl für Zellen nehmen könnte. *Nullipora* Emf. sind unförmliche Kalkknollen, ohne Zellen. Sie überziehen fremde Gegenstände und lassen beim Auflösen in Säure eine gallertartige Masse zurück. In den Tropen erreichen sie mehrere Fuß Durchmesser, und nehmen gewöhnlich die äußersten Stellen vor der Brandung ein. Kleine findet man auch bei Mastricht und tiefer, ja der Leithakalk enthält sie in größter Menge, oft nur  $\frac{1}{2}$  bis 1 Linie groß nehmen die Gesteine ein förmliches oolithisches Ansehen an, wie der berühmte Wöllersdorfer Stein bei den Bauten von Wien. „Nulli-



porenasse“ werden daher viel genannt. Einige davon, wie Null. ramosissima, hält Unger (Sibber. Wien. Akad. XXII. 697) für Meeresalgen, von denen mehrere ebenfalls Kalk ausscheiden.

*Catenipora* Tab. 74 Fig. 17 Pmk. Die berühmte „Kettenkoralle“ der alten Petrefactologen bildet einen der merkwürdigsten Typen des mittlern Uebergangsgebirges von Gothland, Dudley, Prag &c. und ist merkwürdiger Weise in der obern Abtheilung, wie in der Eifel &c., ganz unbekannt. Schon Pinné, Knorr und ältere bilden sie ab, und stellen sie zur Tubipora, ja Fischer hat sie bereits vor Lamarck *Halysites* genannt, doch wird dieser unpassendere Name den bessern ältern und allgemein angenommenen kaum verdrängen. Die im Querschnitt elliptischen Röhren verwachsen nur nach zwei Seiten hin mit ihren anliegenden und bilden so labyrinthische Ketten. Die junge Röhre setzt sich zwischen zwei oder bloß neben einer alten ein. Die gedrängten Querscheidewände erkennt man leicht, dagegen die Wirtellamellen nicht, doch werden von Ehrenberg und Edwards ausdrücklich 12 angegeben. Zwei Hauptspecies: eine mit größern Zellen und Kettenringen, *C. catenularia* Fig. 17 Pinné, gleich der *labyrinthica* Goldf. und eine andere mit kleinern *C. escharoides* Pmk., die in großen Stämmen bei Prag &c. vorkommt. Sogar in der Wellingtonstraße sind gefunden.

*Syringopora* Tab. 74 Fig. 15 u. 16 Goldf. bildet stielrunde schwach gekrümmte Röhren, welche untereinander durch dünnere horizontale Zwischenarme verbunden werden. Die Scheidewände sollen trichterförmig sein, Edwards gibt auch Wirtellamellen an. Sie kommen vom Bergfalle bis in das mittlere Uebergangsgebirge hinab vor, finden sich jedoch nicht sonderlich häufig, und scheinen zuweilen zur *Aulopora* Uebergänge zu bilden. *S. reticulata* Fig. 15 Goldf. 25. 8 Geschlechte der norddeutschen Ebene, hat Röhren von der Dicke eines Rabenfederkieles. Ähnlich ist *S. bifurcata* Haime Palaeont. Soc. pag. 273 von Dudley. *S. verticillata* Goldf. 25. 6 vom Huronensee stehen die Verbindungsröhren wirtelförmig, und die Zellen werden so dick wie Gänsefederkiele. Bei *Syringophyllum organum* Pinné, *Sarcinula* Goldf. 24. 10 von Gothland sind die Zellenröhren durch gedrängt über einander stehende Horizontalblätter verbunden. Wenn diese verwittern, so sehen sie einem Haufen gestreifter Dorgelpfeifen ähnlich. In Esthland lagern sie in der Lytholmschicht.

### b. Polyactinien Ehr.

Haben mehr als 12 Strahlen. Bei einigen scheint die Anzahl der Wirtellamellen noch sehr bestimmt, bei den meisten will jedoch ein sicheres Zählen nicht gelingen. Sie bilden gewaltige Stöcke, und tragen heute hauptsächlich zur Inselbildung bei, aber nur in Meeren, deren Temperatur niemals unter 16° R. hinabsinkt.

*Astrea* Pmk. (*Astraea*). Bildet meist knollige Stöcke, in welche sich die Zellen einsenken. Die Zellen nebst der mehr oder weniger entwickelten Grundmasse sind aber so verschieden, daß man die Kennzeichen nur in den einzelnen Species sicher feststellen kann. Wird jetzt in zahllose Untergeschlechter gespalten.

*Astr. limbata* Tab. 74 Fig. 18 Schloth. Goldf. 38. 7, Jura pag. 701, verkieselt im Corallrag von Nattheim. Sie bildet mehr stumpfe Nester als Knollen. Die Zellenmündungen ragen nicht selten hoch über die Stockfläche

empor und zeigen außen feine markirte Längsstreifen. Das erinnert lebhaft an die tropische *Madrepora muricata*, allein innen zählt man mit großer Sicherheit 8 Hauptwirtellamellen, mit eben soviele kleineren dazwischen. Den innern Bau der Querscheidewände kann man am besten studiren an *Ast. tubulosa* Tab. 74 Fig. 19—21 Goldf. 38. 15 ebendaher, denn die Zellen sind hier dreifach so groß, ragen noch höher über die Fläche, und 16 dicke Längsrippen strahlen außen herab, denen eben so viele innen entsprechen, aber nur 8 davon sind kräftig, und selbst diese erreichen nicht das Centrum, sondern hier schließt eine ebene Querscheidewand die Zellen. Die Grundmasse besteht ebenfalls aus übereinander gelagerten Lamellen. Den stärksten Theil des Stoces bilden die cylindrischen Zellen, diese wittern daher leicht heraus, dann haben sie andere Namen bekommen, wie *Sarcinula costata* Goldfuß 24. 11 und *microphthalma* 25. 1. Michelin Icon. 21. 5 vergleicht die verwitterten Stücke mit *Stylina* Vmk., welche Peron aus der Südsee mitbrachte (Anim. vert. II pag. 221), allein diese sollen eine Centralaxe haben, welche stielartig hervorsteht. Die unsrigen haben statt der Axe nur eine ebene Scheidewand, und kaum ausnahmsweise eine Tuberkel in der Mitte.

*Astrea cavernosa* Tab. 74 Fig. 22 Schloth. Petref. pag. 358, *alveolata* Goldf. 22. 3, im Coralrag von Nattheim eine der ausgezeichnetsten. Schlothheim verglich sie mit der lebenden *cavernosa* Esper I Tab. 37, die allerdings Verwandtschaft damit hat. Walch (Nat. Verst. Pars II. 2 tab. F. VI fig. 3) nennt sie *Astroiten*, deren Strahlen nicht zum Mittelpunkt reichen, welche daher „Sonnenfiguren“ bilden. Denn die Wirtellamellen sind sehr kurz, daher die ebenen Scheidewände (ohne Spur einer Axe) stark entwickelt. Man zählt sicher 6 Hauptstrahlen, zwischen welche sich 6 kleinere einsetzen; 12 Strahlen dritter Ordnung schwer beobachtbar. Die Zellen ragen gar nicht hervor. Die Grundmasse wie bei den *Vimbaten* schichtenweis übereinander, indem bei jeder Bildung einer Scheidewand sich am Rande der Zelle auch eine Schicht gestreifte Grundmasse ansetzte. Nach der Größe der Zellen und der Dicke der Grundmasse kommen außerordentlich viele Varietäten vor. Bei manchen ist die Grundmasse so gering, daß die Zellenwände seitlich hart an einander stoßen. Michelin (Icon. 26. 1) machte daraus ein besonderes Geschlecht *Cyathophora Richardi*, im Fözgebirge Würt. pag. 461 habe ich diese mit *Manon favosum* Goldf. 1. 11 verglichen, dieselbe hat allerdings verwandte Zellen, aber andere Streifung und Sprossenkanäle, wurde daher von Roninck zu einem Geschlecht *Michelinia* erhoben, das besonders im Bergkalke ausgezeichnet vorkommt.

*Astrea caryophylloides* Tab. 74 Fig. 23 Goldf. 22. 7 Weiß. Jura s, Nattheim. Die Zellen ragen mit ihren Rändern hervor, sind aber bald rund, bald elliptisch, Wirtellamellen nicht sicher zählbar verwirren sich im Centrum, obgleich die gestreifte Grundmasse noch an die von *tubulosa* sich anreicht.

*Astrea coronata* Tab. 74 Fig. 24 *Stylina* Vmk. im Coralrag von Mezère, scheint der *A. lifoliana* Mich. Icon. 24. 1 nahezustehen. Wir finden hier eine ausgezeichnete Centralaxe (*Culumella*), dabei haben die Zellen einen ebenen Boden, auf welchen aber die Wirtelstrahlen bis zum Centrum reichen. Auf der Fläche der Grundmasse verdicken sich die Strahlen und erheben sich zu hohen Lamellen, abwechselnd größern und kleinern. Ihre Zahl beträgt im Durchschnitt 36.

*Astrea sexradiata* Goldf. 24. 5, Jura pag. 701, im Coralrag von



Natthheim, hat kleine Zellen wie *limbata*, aber diese ragen nicht über die Fläche hinaus, auch hält es schwer, sie genau zu unterscheiden, wegen der rohen Verkieselung. Doch kann man häufig die 6 Hauptstrahlen zählen. *Astrea decemradiata* Tab. 74 Fig. 30 aus dem Weißen Jura s von Arnegg bei Ulm. Verkalkt. Man erkennt hier sehr sicher 10 Hauptstrahlen, die zum Centrum gehen und hier mit einer hohen Arce verschmelzen (*Stylina*), öfter verdicken sich die Strahlen plötzlich, ehe sie die Arce erreichen, was dem Zellengrunde eine sehr zierliche Zeichnung gewährt. Die Zwischenmasse hat noch die Structur der *Limbaten*, nur auf der Oberfläche feiner gestreift. Neben dieser letztern muß die *Explanaria lobata* Goldf. 38. 5 von Natthheim mit größern Zellen ihren Platz haben, die Goldfuß richtig mit 10 Hauptlamellen zeichnet.

*Astrea pentagonalis* Goldf. 38. 12, besonders schön im obern Weißen Jura von Pruntrut, scheint auch vorzugsweis 20strahlig, aber die Grundmasse bildet nur einen dicken Callus, welcher die Zellen mit dicken Centralaxen von einander trennt. Noch unbedeutender ist der Callus bei *Astrea reticulata* Tab. 74 Fig. 28 Goldf. 38. 10, *Astrocoenia* Edw. aus der obern Kreidformation der Gosau, wo sie in ungeheurer Zahl vorkommt. Auch hier findet sich fast niemals eine andere Zahl als mit 10 Haupt- und 10 Zwischenstrahlen, obgleich die Größe der Zellen bei verschiedenen Stöcken außerordentlich variiert. Solche Typen finden sich noch ausgezeichnet unter den lebenden.

Die Mannigfaltigkeit der *Astreen*formen ist so außerordentlich, daß ich hier viele übergehen muß. Nur die bei Mastricht, von Goldfuß auf Tab. 23 so vortrefflich abgebildet, verdienen noch ein besonderes Wort. Sie sind vollständige Steinkerne, d. h. sie liefern uns einen Abguß aller hohlen Räume des Stockes, deshalb ragen die Zellen in Säulen hervor, wie z. B. bei *Astr. rotula* Tab. 74 Fig. 31 Goldf. 24. 1. Die Radien der Säulen sind alle gleich dick, aber abwechselnd flach und tief gefurcht, weil die Furchen den Wirtellamellen entsprechen. Das Säulencentrum ist ganz, die Zellen hatten daher keine Arce. Bei *Astr. elegans* Tab. 75 Fig. 2 Goldf. 23. 6 haben wir dagegen einen hohlen Cylinder, von welchem Spalten ausstrahlen, hier muß also eine dicke Arce vorhanden gewesen sein. *Sarcinula astroites* tab. 72 fig. 22 Goldf. 24. 12, *Gemmipora asperrima* Mich. Icon. 45. 5, aus dem Tertiärlande von Luvert hat ebenfalls starkwandige Zellen mit 6 im Centrum zusammengehenden Hauptstrahlen, 6 zweiter und 12 dritter Ordnung, aber die Grundmasse sehr stark verwirrt porös. Nur wo die Querslamellen durch die 24 Längsstrahlen gehalten werden, stehen sie regelmäßig übereinander. Im Wiener Becken eine sehr verbreitete Form, die Reuß (Säbinger Naturw. Abhandl. II. 17) zur *Explanaria* stellt. Unser Exemplar von Kudelsdorf bei Landekron in Böhmen ist schwimmend leicht, die Zellenmündungen ragen etwas hervor, und ihre äußern Streifen verbinden sich auf der Grundmasse durch zierliche Linien. Die mitvorkommende *Sarc. auleicon* Goldf. 25. 2 hat bloß kleinere Zellen und weniger Zwischenmasse.

*Astr. helianthoides* Tab. 74 Fig. 25 u. 26 Goldf. 22. 4. a, *Isastrea* Edw. Arch. Mus. V pag. 103. Es sind die „Astroiten mit irregulär eckigten Sternen“ Walch Nat. Verst. P. II. 2 tab. F. VI fig. 2. Sehr verbreitet im obern Weißen Jura. Flachtrichterförmige Zellen, die sehr ungleichen Wirtellamellen lassen sich nicht mehr sicher zählen, sie reichen sich auf dem Rande bereits gegenseitig die Arme, bilden daher zu den Mäandrinen

den Uebergang. Doch ragen die Zellentanten noch allseitig entschieden hinauf, die Zellen selbst sind unregelmäßig polygonal, je nachdem sie sich gegenseitig begrenzen. Bei der ungeheuern Menge dieser Koralle zeigen sich auch Varietäten nach allen Seiten hin: die kleinsten Zellen Fig. 26 erreichen noch nicht 2 Linien Durchmesser, und doch gleichen sie in allem der Normalspecies, die meisten Stöcke haben aber doppelt so große. Der Typus setzt in den Braunen Jura  $\gamma$  an Hohenzollern (Jura pag. 375) hinab, wie *Is. tenuistriata* beweist. Die mit feinem Wirtellamellen hat Goldf. 38. 14 *Astr. explanata* genannt. Werden die Lamellen noch feiner, so ziehen sich die Zellen in die Länge, und vermitteln den Uebergang zur *Agaricia Sömmeringii* Goldf. 38. 1, die wieder in enger Verbindung steht mit den

*Confluentes*. Unter diesem Namen habe ich im Flözgebirge Würt. pag. 464 diejenigen Astreen zusammengefaßt, deren Wirtellamellen völlig in einander fließen. Es sind Walch's Astroiten mit gebogenen Strahlen (Naturg. Verh. Pars II. 2 tab. F. VI fig. 1). Da die Zellennwände vollkommen fehlen, so geht jeder Strahl von Zellenmittelpunkt zu Zellenmittelpunkt, nur die längeren werden auf ihrem Wege ein Mal geknickt. Zellen außerordentlich flach. Die Unterseite der meist flachen Stöcke zeigt nur Radialstreifen, welche von einer concentrisch gestreiften Schicht bedeckt werden. Das Maximum ihrer Entwicklung haben diese merkwürdigen Stöcke im Jura und in der Kreide, tiefer gehen sie nicht hinab, dagegen gehört die lebende *Astr. diffluens* Lmf. (Voy. Astrol. Tab. 17. Fig. 15 u. 16) aus dem Meere von Neu-Jrland zu ihnen. Edwards (Arch. Mus. V pag. 108) hat die hauptsächlichsten unter *Thamnaestrea* zusammengefaßt. *Astrea confluens* Tab. 74 Fig. 27 u. Tab. 75 Fig. 1 Flözgeb. Würt. pag. 464, *Lobophyllia suevica* Jura pag. 708, *Cometites* Scheuchzer Beschr. Schw. 1706 tab. 8 fig. 54. Es kommen darunter Varietäten vor, welche der *Leptosmilia ramosa* Edw. Ann. Scienc. nat. 1848 X. 248 von Singapore schon sehr gleichen. Weiße Jura  $\epsilon$  von Sürchingen bei Urach u. Bau und Größe einzelner Stöcke gleichen von Außen den *Anthophyllen*, allein wir haben oben viele kleinere Zellencentra neben einander. Die Lamellen zweier anliegenden Zellen sind vollkommen gemeinsam und auf ihrer hohen Kante feingezahnt. Die Querscheidewände ziehen sich deutlich in schmalen Streifen zwischen den Lamellen in die Höhe. Eine concentrisch gestreifte Schicht deckt die Wirtellamellen nur stellenweis. *Lobophyllia meandrinoides* Michel. Icon. 19. 3 scheint die gleiche. Obgleich der Bau der Lamellen, namentlich auch in Beziehung auf die feinen Punktstreifen auf den Flächen, so vollkommen mit *Anthophyllum* stimmt, daß es unnatürlich erscheint, sie zu trennen, so kommen doch andererseits Stöcke von mehr als 1 Quadratfuß Oberfläche vor, auf welcher man wohl 100 in einander fließende Zellen zählt (Tab. 75 Fig. 1). Solche Beispiele beweisen, wie groß die Verwandtschaft sämtlicher Sternkorallen unter einander sein muß, wenn derartige Extreme sich berühren. *Astr. cristata* Goldf. 22. 8 hat schon entschieden kleinere Zellen, *Astr. microconos* Tab. 75 Fig. 3 u. 4. Goldf. 21. 6 von Mattheim dagegen Radien mittlerer Größe. Bei manchen Exemplaren erhebt sich der Mittelpunkt in einem deutlichen Hügel (Fig. 3). Lamarck (An. sans vert. II pag. 248) stellte solche zu *Monticularia*, doch halte ich diese nur für Abdrücke der Zellen, da sie sich fast ausschließlich in steinkernhaltigen Gebirgen finden. Bei Mattheim haben die Zellen Gruben, wie die übrigen. Ihre Stöcke dünn, und auf der Unterseite Radialstreifen mit

concentrisch gestreifter Schicht sehr deutlich. Sie werden dadurch der *Agaricia granulata* so ähnlich, daß man über die Feststellung der Grenze öfter schwankt. *Astr. gracilis* Tab. 75 Fig. 6 Goldf. 38. 13 von Mattheim bildet die zarteste von allen. Ihre Stöcke sind etwa so dick wie starkes Rindsleder, aber dennoch bricht selten eine Zelle durch, obgleich erstere gerunzelt und gekrümmt gern in's Freie hinauswachsen. *Astr. Zolleria* Tab. 75 Fig. 9 Jura pag. 376, aus dem Braunen Jura  $\gamma$  vom Hohenzollern bei Hechingen. Ich habe vor mir einen runden Kuchen von reichlich 1 Fuß Durchmesser, und noch nicht 2" Dicke. Im Centrum auf der Unterseite sitzt die Mutterzelle, und von hier aus strahlen die in allen Theilen des Stockes gleich dicken Radialstreifen hin und wieder bedeckt von einer concentrisch gestreiften Oberhaut. Wo eine Zelle nach unten durchbricht, scheint der Stock nur verlegt, alle Zellen treten vielmehr bloß auf der flach convexen Oberseite auf. Die Strahlen zeichnen sich im Verhältniß zur Dicke durch Kürze aus. Diese Koralle erscheint in einer Schicht von wenigen Zoll Mächtigkeit, die etwa auf der Grenze zwischen  $\gamma$  und  $\delta$  ihre Stelle hat, und insofern dem Korallenlager unter dem Greatoolith im nördlichen Frankreich zu entsprechen scheint. Mit ihr kommen *A. confluens* in großer Schönheit und Varietäten von helianthoides vor. Ja es ist höchst beachtenswerth, wie auffallend diese Lager denen im obern Weißen Jura noch gleichen. Man kann die einzelnen Sachen freilich örtlich unterscheiden, geht man aber auf die Unterschiede scharf ein, so verschwinden sie. Auch die *Zolleria* fehlt bei Mattheim nicht.

Die Confluenten von Mastricht, schon im vorigen Jahrhundert Spinnensteine genannt, sind fast alle sogenannte Monticularien, d. h. in Steinerne verwandelte Abdrücke der Oberfläche, daher erheben sich die Zellenmittelpunkte nicht bloß, sondern die Oberflächen sind auch concav statt convex. Sehr schön finden sich namentlich auch die Unterseiten mit langen Radialstreifen ohne Zellenaugen. Die meisten stehen den Jurassischen noch außerordentlich nahe. Höchst eigenthümlich ist *Ast. escharoides* Tab. 75 Fig. 10 Goldf. 23. 2. Die Zellenstrahlen biegen sich auf beiden Seiten plötzlich, um hauptsächlich einer Richtung folgen zu können. Kurze, aber zahlreiche Querbalken machen den Zwischenraum löcherig. Da es aber Steinerne sind, so müssen die wahrhaften Wirtellamellen den löcherigen Zwischenraum eingenommen haben, die Lamellen waren also durchlöchert, wie man auf den Lamellenseiten an den warzigen Horizontalrippen leicht erkennt (Fig. 10. c). Stöcke sehr flach wie Agaricien. Edwards (Arch. Mus. V pag. 108) stellt sie zu *Dimorphastrea* Orb., kennt aber diese merkwürdige Organisation nicht. Michelin Icon. 51. 2. bildet eine *Agaricia Ludovicina* aus dem Grünsande von Maastricht, diese gleicht auffallend einer ähnlichen aus dem Corallrag von Mattheim, und beide der *escharoides*. Diese Mattheimer (Tab. 75 Fig. 7) wächst allerdings wie *Agaricia* in dünnen blattförmigen Stöcken, die Zellenstrahlen, einer Hauptrichtung folgend, haben auf ihren Seiten erhabene Längslinien mit Reihen von Höchern dazwischen. In Beziehung auf Größe der Zellen bildet sie viele Abänderungen.

*Agaricia* Imf. Die Blätterkoralle macht flachblättrige Ausbreitungen, auf deren Oberseite die Zellen hervortreten, während concentrische Streifen die Unterseite dicht überdecken. Die *escharoides* mag wohl zu diesen gehören, wie die Mattheimer, welche letztere man dann *Agar. foliacea* Tab. 75 Fig. 7 u. 8 Jura pag. 705 nennen könnte. Es mag wohl Protoseris

Waltoni Haime Palaeont. Soc. tab. 20 aus dem englischen Corallrag sein. Wahrscheinlich gehört auch die schlechte Abbildung des „Blättrigen Jungiten“ aus Schwaben bei Walsh (Naturg. Verst. Pars II. 2 tab. F. 4. a) hierhin. Ihre Blätter breiten sich nicht blos in einer Ebene aus, sondern stülpen sich häufig faltig empor, und bilden so eine Menge Kransen. Zuweilen treten nur sehr sparsam Zellenmündungen auf. *Agar. confluens* Goldf. 22. 5 von Mattheim schließt sich häufig zu runden Kelchen ab, die gern schief stehen und mehrere Zellenpunkte haben. Dieselben sind mit *Lithodendron plicatum* Goldf. 13. 5 (*Latomeandra d'Orb.*), ebendaher, so eng verbunden, daß ich die Grenze nicht sicher ziehen kann. Die einzelnen Zweige letzterer, welche sich zu mächtigen Stöcken vereinigen, sind außen nur mehr schiefaltig. Den Schwung in den Zellen drückten die Alten sehr schön mit *Madrepora flexuosa* oder *undulato-striata* aus, Walsh *Merkv.* Pars II. 2 tab. G u. G. 1) bildet ein spannenlanges und breites Stück von Basel ab. Diese Formen mit ihren mannigfaltigen Spielarten wurden aber noch viel größer, denn an der Steige, welche von Blaubauern nach Sonderbuch hinaufführt, steht oben unter den Krebscheereuplatten ein einziger Stock von 6 Fuß Länge und 5 Fuß Breite hervor. *Agar. Sömmeringii* Tab. 75 Fig. 5 *Maeandrina* Goldf. 38. 1, *Comoseris* Orb., Jura pag. 705, von Mattheim bildet ebenfalls nur dünne Blätter auf der Unterseite mit runzeligen Furchen. Die confluenten Zellen sind durch unregelmäßige Längsrücken von einander geschieden. Das streift an *Maeandrina*. Nicht selten proliferiren die Blätter, indem sie sich zusammenschwüren, um alsbald sich wieder auf's Neue auszubreiten. Dadurch können dann große Stöcke entstehen. Schon Schröter (Naturforscher 1782. XVII. pag. 156) zeichnete sie als *Madrepora labyrinthiformis* von Heidenheim aus. Auch bei St. Cassian liegen mehrere „*Latomeandra*“, merkwürdig genug stets zwischen ähnlichen Entwicklungsformen. Dagegen blieben sie dem Uebergangsgebirge fremd. *Agar. rotata* Goldf. 12. 10, besser Michelin *Icon.* 22. 6, von Mattheim, steht der *Astrea helianthoides* sehr nahe, nur sind die Zellen öfter mehr in die Länge gezogen und die Wirtekammellen feiner. Ich habe davon Stöcke von 14" Länge, 11" Breite und 6" Dicke gefunden. Auch die jüngern Formationen nebst dem Gebirge von St. Cassian können vortreffliche Beispiele aufweisen. *Explanaria* nannte Lamarc die lebenden agaricienartigen Stöcke mit abgeschlossenen Zellen, und *Pavonia* die blättrigen, deren Zellen sich auf beiden Seiten hinabziehen, wie z. B. bei der ostindischen *Madrepora lactuca* Esper I Tab. 33. Fossil finden sich keine recht deutlichen Species.

*Maeandrina* Emf. Die Zellen, nach zwei Seiten hin nicht geschlossen, liegen in labyrinthischen Thälern, die von einander durch ebenso gekrümmte Rücken, der Zwischenmasse angehörig, getrennt werden. Die Lamellen stehen senkrecht gegen die Hügel und vereinigen sich innen zu einer porösen Axe, die sich aber ebenfalls unbegrenzt fortwindet. Die Koralle bildet in den Tropen gewaltige domförmige an den Koralleninseln den wesentlichsten Antheil nehmende Stöcke. Solch ächte Mäandrinen mit nie endigenden Zellenthälern kommen im italienischen Tertiärgebirge noch ausgezeichnet vor, allein im ältern Gebirge ist die labyrinthische Bildung nur selten so vollkommen, die lang gedehnten Hügel spalten sich öfter zu länglichem Rücken oder runden Kegeln, wie bei *Monticularia* Emf. Indessen bildet Michelin doch einige recht ausgezeichnete aus dem Corallrag von St. Michiel ab, wie *M. montana* *Icon.*

22. 1, *rastellina* Icon. 18. 7. Letztere hat langgezogene schmale Zellen, ähnliche fand Hr. Dr. Oberndorfer im Diceratentafke von Rehlheim Tab. 75 Fig. 11, aber da diese Steinkerne sind, so bilden die festen Massen daran die Abgüsse der thierischen Substanz. Die Zellenrinnen senken sich Fuß tief in den weißen zuckerförmigen Kalk und ihre Ausfüllungen sind auf den Seiten abwechselnd flach und tiefgefurcht Tab. 75 Fig. 12.

*Explanaria alveolaris* Tab. 75 Fig. 13 Goldf. 38. 6, *Pleurocoenia* d'Orb. Arch. Mus. V pag. 119. Weißer Jura  $\epsilon$  von Ratthheim. Sie bilden dünne, blattförmige Lamellen auf der Unterseite mit einer concentrisch gestreiften Rinde, also ganz wie bei gewissen Explanarien und Agaricien, auch schnürt sich der Mantel öfter zusammen mit Proliferationen, die sich abermals ausbreiten. Auf der Oberfläche erheben sich die schiefen Zellen wie umgekehrte Dachrinnen und erinnern insofern an *Diastopora*, auch zeigen nur die besten Exemplare Spuren von Wirtellamellen. Die feine Granulation der Oberfläche sitzt stark durch die Vertiefung.

*Oculina* Umf. Der baumförmig verästelte Stock besteht aus compacter Kalkmasse, auf deren glatter Oberfläche man kaum Streifen bemerkt. In diese Massen senken sich die Zellen ein, die Mutterzellen der Zweige finden sich stets am Ende. *O. virginea* Umf. ist das schöne weiße Korall von Indien und im Mittelmeer. Dasselbe findet sich bei Turin fossil, andere höchst ähnliche kommen in Frankreich vor. *Lithodendron compressum* Tab. 75 Fig. 14 Goldf. 37. 11, *Enallhelia* d'Orb. von Ratthheim, steht wenigstens der *Oculina* ausnehmend nahe. Die feinen Enden der Stöcke stark comprimirt mit einer Reihe Zellen auf beiden scharfen Kanten, und am Ende mit der Mutterzelle. Am untern Theile verfließen die Zweige maschenartig ineinander und die Zellen liegen unregelmäßig auf der breiten Fläche zerstreut, wie bei lebenden, Esper Pfl. I Tab. 13. Die Oberfläche runzelig längsgestreift. *Lith. elegans* Tab. 75 Fig. 15 Goldf. 37. 10 von Ratthheim, hat feinere Stöcke, aus welchen die Zellen stärker hervorbrechen und mehr nach einer Seite sich neigen. Die Zweige wachsen nicht selten buschartig durcheinander. In vielen Fällen ist es jedoch nicht möglich, beide Species von einander zu trennen.

*Caryophyllia* Umf. Der Hauptstamm des Stockes bildet eine große Mutterzelle, die sich in einzelne mit ihrer Mündung frei stehende Zellen spaltet, welche die Thiere beleben, ohne nothwendig auf der Oberfläche durch einen Mantel untereinander in Verbindung zu stehen. Die Oberfläche allseitig durch die Grenzen der Wirtellamellen gefurcht. *Car. ramea* Esper Pfl. I Tab. 9, *Oculina* Ehr., *Dendrophyllia* Bl., lebt im mittelländischen Meere bis zu einer Tiefe von 900 Fuß. Schon Pallas hat auf die große Verwandtschaft im Bau dieser *Madrepora ramea* mit *Madr. trochiformis* im Pariser Becken aufmerksam gemacht, beide gehören nemlich zu den ausgezeichneten Typen der *Zoanth. porosa* pag. 774 (Ann. Sc. nat. 1848 X. 65). Der Hauptstamm kann 4"—5" dick werden, die Aze desselben bildet eine Mutterzelle, deren Wirtellamellen sich in der Peripherie plötzlich vermehren und so den compacten Stamm mit feinen gewundenen Linien, den äußern Grenzen der Lamellen, erzeugen. Die Zwischenräume der Linien durch feine Querbalken porös. Die Thierzellen, 4''' dick mit poröser Aze, ragen über den Hauptstamm weit hervor. Höchst verwandte finden sich im italienischen Tertiärgebirge noch fossil. *Car. arcuata* fossil bei Messina saß lebend am

Telegraphentau zwischen Sardinien und Algier in 2000 bis 2800 Meter Tiefe! Milne Edwards (Compt. rend. 1861 LIII. 88) meinte, manche fossile Form könnte deshalb noch im Meeresgrunde verborgen sein. *Dendrophyllia cariosa* Michel. Icon. 43. 10, Lobopsammia Edw. l. c. pag. 138 von Auvert, zeigt ebenfalls sehr poröse Stammstruktur. *Dendr. digitalis* tab. 72 fig. 26 Michelin Icon. 10. 10 bildet fingerslange Stöcke mit einem porösen Gewebe, was entfernt an Cerioporen erinnert. Die Zellen haben unsichere Wirtellamellen. Kommt in unserer obersten Meeresmolasse bei Ulm vor. Sie erinnert mich an *Cryptangia Woodii* Haime Pal. Soc. pag. 8 aus dem Korallen-Erag von Kamshoit, dort sollen aber die Zellen in wahrhafte Bryozoen eingesenkt sein. Auch Michelin Icon. 313 spricht von einem Lithodendron parasitum, das sich in Celleporen ein senkt. *Car. caespitosa* Km. Esper Pfl. I Tab. 29 aus dem Mittelmeer, bildet stielrunde, außen längsgestreifte, mit feinen Körnern bedeckte Zellen von der Dicke einer Schreibfeder. Auch diese kommt in der Subappenmensformation oft vor (*granulosa* Goldf. 37. 12), selbst in der Kreideformation der Gofau bleiben sie noch sehr ähnlich. Dagegen ist die *Car. pumila* Tab. 75 Fig. 16 aus dem Coralrag von Nattheim viel feiner, obgleich die Verzweigung und die äußere Streifung der Zellenstöcke noch auf ein sehr verwandtes Thier hinweist. Im obern Weißen Jura von Bruntrut kommen mächtige Stöcke vor, dicker als die *caespitosa*, aber außen feiner längsgestreift, innen daher auch feinere Wirtellamellen. Sie bilden einen merkwürdigen Uebergang zum *Lithodendron plicatum*, das durch zahlreiche Varietäten, wie z. B. *Lithodendron stabellum* Michel. Icon. 21. 4 vermittelt wird. *Lithodendron dichotomum* Goldf. 13. 3 von Nattheim ist vielleicht auch nur eine Modification von *plicatum*, wenigstens habe ich sie von dieser Dicke (etwas mehr als 2'') und Verzweigung nicht anders gesehen. Dagegen scheint die gleich dicke *L. Moreausiacum* Mich. Icon. 21. 3 aus dem Coralrag von St. Mihiel von dem Typus des

*Lithodendron trichotomum* Jura pag. 710. Goldfuß 13. 6 zeichnet sie ungewöhnlich dick, besser Parkinson Org. Rem. II Tab. 39 Fig. 5, *Thecosmilia* Edw. Arch. Mus. V pag. 77, jene im Coralrag von Nattheim so überhäufige Korallen. Die Mutterzelle am Ursprung oft kaum die Dicke eines kleinen Fingers, verdickt sich aber dann bis zu mehr als Daumenstärke und spaltet sich dann wieder in zwei bis drei Zellen, die ganz in der gleichen Weise fortwachsen. Prof. Schübler hat Stöcke von fast 1' Durchmesser gesammelt, worin 40—50 solcher Nester empornwachsen, die sich alle wieder spalten und so weiter verzweigen. Die äußern Zellenwände längsgestreift, jeder Streifen entspricht einer Wirtellamelle und ist auf seiner Kante zierlich geknotet, die Knoten entsprechen den unterbrochenen Querscheidewänden. Nur hin und wieder legt sich eine concentrisch gestreifte Schicht darüber, die ausnahmsweise auch wohl einen geschlossenen Schlauch bildet. *Thecosmilia annularis* Haime Palaeont. Soc. tab. 13 aus dem englischen Coralrag scheint gerade nicht wesentlich abzuweichen, woran sich dann wie bei uns *Th. gregaria* l. c. tab. 28 aus dem Infer. Oolit. anschließt.

*Anthophyllum obconicum* Tab. 75 Fig. 23 und 24 Goldf. 37. 14, *Montlivaltia dispar* Haime im Coralrag von Nattheim, eine der schönsten und größten unter den Sternkorallen, ohne Spur einer Aze. Nur Einzelzellen, die aber einen Kreisdurchmesser von  $2\frac{1}{2}$ "—3" erreichen und bis 230

abwechselnd dickere und dünnere Sternlamellen zählen; kleinere Abänderungen haben jedoch viel weniger. Diese Zahl ist schon weit unten an der Anfangsspitze vorhanden, so daß sich beim Wachsthum fast keine neue Lamelle einsetzt. Bei günstiger Verwitterung erkennt man, daß jede Lamelle aus einer doppelten Schicht bestehe, die großen erreichen das Centrum, nur ein länglicher Raum bleibt frei, wodurch die flache Zelle ein symmetrisches Ansehen gewinnt. Auf den Blättern sieht man schiefe Bogenlinien (Fig. 24), welche den Ansatzpunkt der Querscheidewände bezeichnen. Diese Bogenlinien werden von Punktwarzen in Längsreihen durchsetzt. Der Ansatzpunkt tritt zwar an den Zellenipigen selten hervor, doch mögen ihn alle gehabt haben. Alles das sind Kennzeichen, welche sie mit trichotomum gemein haben, daher kann man sie von Caryophyllia nicht trennen. Ihre Formenmannigfaltigkeit hat schon Walch Wertwürdigk. II. 2 Tab. I\*\* u. I. 1 aus der Sammlung des Prof. d'Annone in Basel dargethan, *Madrepora turbinata* erreicht daselbst 7" Länge und 2 1/3" Breite, andere werden bei gleicher Länge viel breiter. Die meisten bleiben jedoch kürzer und nähern sich dann in allen Graden der Dicke der Mutterzelle von trichotomum. Michelin Icon. Tab. 17 hat mehrere solcher dünnen als besondere Caryophyllienspecies ausgeführt. Als äußern Ueberzug (epitheca) zeigen sie nur unterbrochene concentrische Streifungen. Anth. circumvelatum Jura pag. 709 wird dagegen durch eine sehr starke Hülle geschützt, unten mit einem verengten Stiel und stark ausgebreiteter Anwachsstelle. Im Flözgebirge Würt. pag. 458 habe ich sie mit *A. turbinatum* Goldf. 37. 13 zusammengestellt. Darunter sind einige mit ganz groben Lamellen, bei diesen pflegt eine quer das Centrum zu schneiden und sich als comprimirtre Aze zu erheben. Entwickelt sich die Wurzel, so entsteht *Lithodendron radicosum* Jura pag. 710. Endlich werden die Wirtellamellen so sparsam, daß nur ein hohler Schlauch, ähnlich einer Zipfellope, bleibt *Lith. mitratum* Jura pag. 709. Nicht das übermäßige Zerspalten dieser spielenden Formen thut Noth, sondern der Nachweis zahlreicher Verbindungen. Es finden sich geschlossene Stöcke, wie *Thamnastrea clausa* Jura pag. 707, wo auf der großen einfachen Mutterzelle vereinzelt Punkte sichtlich zu Wirteln sich bilden wollen.

Im mittlern Braunen Jura am Hohenzollern zc. kommen diese Formen schon in sehr ähnlicher Art vor. Die Hauptspecies hat Lamourouz *Montlivaltia caryophyllata* Michel. Icon. 54. 2 genannt. Die Zellen haben meist reichlich 1 Zoll Querdurchmesser, schlagen aber leicht zu confluenten Asterien um. Sogar schon im Lias  $\alpha$  lagert sparsam *Caryophyllia liasica* Tab. 75 Fig. 21, die größte aus den Pylonotusschichten von Webenhausen bei Tübingen erreicht 10" im Zellendurchmesser. Sie möchte sich wohl an das *Cyathophyllum novum* Haimé Palaeont. Soc. 145 anschließen. Wir finden mit ihr noch mehrere andere Sterkorallen. Ebenso geht es bei St. Cassian, wo Hr. Dr. Laube (Denkschr. Wien. Abth. XXIV. 247) eine ganze Reihe mittelgroßer aufzählt. Eine, die *Peplosmilvia triasica* zeichnet sich wie *Cyathaxonia* durch eine comprimirtre Centralaxe aus, Laube's *Omphalophyllia* mit dichotomen Wirtellamellen soll dagegen eine kleine runde Centralaxe haben, ich finde jedoch nur eine Vertiefung. Auch die Kreide- und Nummulitenformation bergen noch ausgezeichnete dem obconicum ähnliche Repräsentanten.

*Lithodendron dianthus* Tab. 75 Fig. 19 Goldf. 13. 8, *Placophyllia* d'Orb., im Weißen Jura s von Mattheim. Bildet große Stöcke mit freien

Zellen, deren concentrisch gestreifte Hülle sich stark ausgebildet hat, die Zellenscheitel breiten sich oben etwas blumenartig aus, sind tief, und haben starke Wirtellamellen, von denen eine das Centrum diametral schneidet. Die Mutterzelle pflegt die andern an Größe zu überflügeln.

*Lobophyllia* nannte Blainville (Dict. scienc. nat. tom. 60 pag. 321) Lamarck's *Caryophyllia angulosa*, welche sich durch die starke Entwicklung der weit über den Rand hinaus ragenden Wirtellamellen auszeichnet. Zellen comprimirt. *Lob. flabellum* Tab. 75 Fig. 17 Michel. Icon. 18. 1 Jura pag. 713 aus dem Weißen Jura s von Nattheim, die französische scheint nur in unwesentlichen Punkten abzuweichen. Sie haben eine starke breite Wurzel, die Zellen stark comprimirt, einzelne Wirtellamellen ragen hoch empor und ziehen sich außen auf der Zellenwandung als runzelige Rippen hinab. Diese prachtvollen Einzelzellen sind bei Nattheim 3 Zoll breit und in ihren höchsten Lamellen halb so dick. Bei *Lob. alata* Jura tab. 87 fig. 8 werden die Lamellen wahre Zerrbilder. *Lob. germinans* Tab. 75 Fig. 18 im Weißen Jura s von Nattheim treibt zierliche comprimirt Bäumchen, indem der äußere Rand der Zellen Sprossen treibt, meistens 8 Hauptlamellen. *L. radicata* Tab. 78 Fig. 23 von Nattheim hat gewöhnlich 6 Hauptlamellen, die hoch über den Kelchrand hinausragen, und heftet sich mit breiter Wurzel auf fremde Gegenstände, während *L. coarctata* Tab. 78 Fig. 24 daher am Kelchrande sich verengt, aber ebenfalls 6 + 6 Wirtellamellen hat, doch ragen die Hauptlamellen nur wenig stärker hervor.

*Turbinolia* Umf. Anim. sans vert. II pag. 230. So heißt ein fossiles Geschlecht, dessen kegelförmige Einzelzelle unten mit einer freien Spitze endigt, die nicht angewachsen war, oder doch nur einen unbedeutenden Anwachspunkt zeigt. Edwards legt ein großes Gewicht darauf, ob zwischen den Wirtellamellen Scheidewände (traverses) stehen oder nicht, und stellt nur letztere zu den *Turbinoliden*, es bleibt ihm dabei aber gleichgültig, ob sie frei oder festgewachsen sein mögen. *Turb. complanata* Tab. 75 Fig. 22 Goldf. 15. 10,

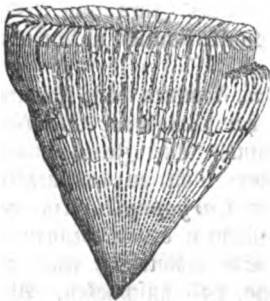


Fig. 161.

*Trochomilia* Edw. Arch. Mus. V pag. 46, jüngere Kreideformation der Gosau. Die stark comprimirt Zellen endigen unten mit feiner Spitze, die Außenseite der feinen Wirtellamellen gekörnt, beim Anschliff erkennt man unregelmäßige Querscheidewände. Eine Centrallamelle zieht sich längs des Centrum durch. Diese schöne, von der Seite häufig ein gleichseitiges Dreieck bildende Koralle findet man in der Salzburgerischen Hippuritenformation häufig, Sie wird bis 3" lang. Ähnliche kommen im südlichen Frankreich vor. *T. bilobata* Al. Brongn. aus der Nummulitenformation von Nizza ist nicht so stark comprimirt und hat gröbere Wirtellamellen, Michelin Icon. 62. 1 bildet ein Exemplar von reichlich 6" Breite ab! Und doch endigt sie unten mit freiem Punkte.

*Diploctenium* Tab. 75 Fig. 20 Goldf. steht offenbar mit dieser Abtheilung von *Turbinolien* in engster Verbindung. Sie hat einen Anfangspunkt, der nicht als Ansatz dienen konnte, weil die Flügel sich weit hinumbiegen, die Zellen sehr stark comprimirt, und ihr Oberand schwellt etwas an. *Dipl. cordatum* Goldf. 15. 1 findet sich als Steinkern in der obern Kreide



von Mastricht ziemlich häufig. Vortrefflich lagert das *Dipl. lunatum* Tab. 75 Fig. 20 Bruguière in der Gosau, die Flügel reichen so weit hinab, daß ein unsymmetrischer Halbmond entsteht. Denkt man sich die Flügel hinauf und die Spitze hinabgezogen, so hätte man die *Turbinolia complanata*, nur daß die äußere Streifung nicht so stark gekrönt ist. Unter den lebenden darf man *Flabellum japonicum* in Vergleich ziehen.

*Turbinolia cyclolites* Tab. 76 Fig. 22 von Natthheim hat eine flache halbkugelige Unterseite, worin die Radialstreifen mehr vorherrschen als die concentrischen. Die Wirtellamellen ragen steif hervor, sind auf ihren Seiten stark granulirt, doch fehlt jede Spur einer Querscheidewand. Im Centrum verwirren sich die Lamellen zu einer porösen Agensubstanz, nur einige wenige große gehen ungehindert bis zum Mittelpunkt.

*Turbinolia excavata* Tab. 76 Fig. 1 Hagenow (Bronn's Jahrb. 1839 pag. 289), *Parasmilia* Edw., aus der weißen Kreide von Nügnen, führt uns mit voriger zusammen zu der Abtheilung ohne Querscheidewände zwischen den Wirtellamellen, jedoch verwirren sich letztere im Centrum der Unterregion. Die dicke Zellenwand außen mit welligen Anwachsstreifen bildet  $1\frac{1}{2}$ " lange Cylinder, die sich unten schnell verjüngen und keinen deutlichen Anwachspunkt haben. Die Zwischenräume zwischen den Lamellen dicker als die Lamellen selbst. Die Lamellen wahrscheinlich mit feinen Granulationen bedeckt. Wenn von solchen Typen Steinkerne vorkommen, wie sie sich im obern Grünsand von England, in der obern Kreide von Mastricht Tab. 76 Fig. 2 zc. ausgezeichnet finden, so hat man den Abguß der Zwischenräume in fächerförmigen Lamellen, die statt der Warzen vertiefte Pünktchen zeigen. Wären Querscheidewände da, so müßten die Fächerlamellen unterbrochen sein, was nicht der Fall ist. Schon in dem Weißen Jura  $\alpha$  findet sich sparsam eine *Turb. impressae* Tab. 76 Fig. 16 Flözgeb. Würt. pag. 402, Jura pag. 587, die wahrscheinlich ähnlich gedeutet werden muß. Denn sie ist in zersetzten Schwefelkies verwandelt, und zeigt außen sehr regelmäßige Längsstreifen, oben einen tiefen Kelch mit undeutlicher Streifung. Der Habitus erinnert übrigens sehr an

*Turbinolia sulcata* Tab. 76 Fig. 6 Lmf. im Grobkalke von Barnes, Osterweddingen bei Magdeburg zc. sehr häufig. Edwards hat nur für diesen Typus den Lamarck'schen Geschlechtsnamen beibehalten, in solch enger Begrenzung gibt es nur fossile. Die Zellenwand bildet einen sehr regelmäßigen Kegel, über welchen die 24 Wirtellamellen markirt hinaus ragen, und insofern an *T. impressae* erinnern. Sechs Hauptstrahlen davon gehen in der Anfangsspitze zusammen, die 6 übrigen zweiter Ordnung reichen nicht so weit hinunter, am wenigsten weit die 12 dritter Ordnung. In der Mitte ragt eine runde compacte Centralaxe empor, zu ihr reichen die 6 Hauptstrahlen am höchsten hinauf. Von den 6 Strahlen zweiter Ordnung zeichnen sich zwei einander gegenüberliegende durch Größe aus, übertreffen an Dicke sogar die Hauptstrahlen, aber bleiben etwas entfernter von der Axe. Dadurch wird die Zelle symmetrisch getheilt. Die Lamellen innen granulirt. *T. crispa* Tab. 76 Fig. 7 Lmf. daher, kürzer und comprimirt, aber sehr bestimmt 24 Wirtellamellen, eine faltige Centralaxe, die Rippen außen zierlich gekrönt. Edwards macht daraus gleich wieder ein besonderes Geschlecht *Sphenotrochus!* *Turb. elliptica* Tab. 76 Fig. 3 Goldf. 15. 4, *Madrepora trochiformis* Pallas (Elench. Zooph. 1766 pag. 305). Barnes und Osterweddingen.

Gehört trotz seiner auffallenden Abweichungen doch noch zu dieser Gruppe. Die Streifen außen sind zwar nicht sicher zählbar, aber schon Goldfuß zeigt, daß die Wirtellamellen sich ganz sicher in 12 Gruppen theilen, jede mit einem medianen Hauptstück, von welchem jederseits ein Nebenstück abgeht. Diese Nebenstücke pappen sich durch Säulchen an die Hauptstücke und laufen nach innen gewöhnlich zu zwei zusammen. Zwischen den zusammenlaufenden Nebenstücken haben weiter die 12 Lamellen dritter Ordnung Platz, ebenfalls wieder mit Nebenplättchen. Trotz der Verwirrung aller dieser Stücke findet man bei einiger Uebung immer die Zahl 24. Centralaxe zellig, äußere Wand wie wurmförmig. Die meisten, aber wohl nicht alle, zeigen unten einen deutlichen Stielansatz. Edwards (Arch. Mus. V pag. 133) nennt sie Eupsammia und setzt sie an die Spitze der Zoantharia porosa pag. 774. Um ein klares Bild des zelligen Wesens und des Verfließens der jüngern Wirtellamellen mit den ältern zu geben, habe ich Eups. trochiformis fig. 30 tab. 72 (Ann. sc. nat. 1848 X tab. 1 fig. 3) copirt.

*Turbinolia plicata* Tab. 76 Fig. 4 Michel. Icon. 9. 2, Trochocyathus Edw. in der Subappeninenformation von Tortona häufig. Gleicht einer außen feingefürnten Zippelkappe. Man zählt sehr bestimmt 12 Wirtellamellen erster, 12 zweiter und 24 dritter Ordnung. Die Centralaxe erhebt sich in mehreren Blättchen. Zwischen ihr und den Wirtellamellen steht noch eine besondere Krone in 24 Blättern (palis), die in guten Exemplaren genau den Wirtellamellen erster und zweiter Ordnung correspondiren. *T. multispina* Tab. 76 Fig. 5 Michelotti ebendaher, hat außen stets 12 Knotenreihen, den Hauptlamellen entsprechend. Das Zellenzentrum nimmt eine vierliche Kreisgruppe von faltigen Warzen ein, deren Zahl schwankt. Auch findet man bei jüngern Individuen höchst regelmäßig nur 9 + 9 + 18 Wirtellamellen. Die großen haben aber wieder die Normalzahl 48. *T. duodecimcostata* Goldfuß 15. 6 Ceratotrochus daher, wird groß, hat 12 Hauptgruppen von Wirtellamellen, und daher außen ebenso viel Rippen. Die Zelle comprimirt mit einer länglichen wirren Agensubstanz. Noch comprimirt ist *T. cuneata* Goldf. 15. 9 daher, die zwei Kanten erweitern sich zu Flügeln, deshalb von Lesson Flabellum genannt. Eine große comprimirt mit 13 — 14 starken am Rande hervorstehenden Wirtellamellen bildet Neuf (Gaibinger, Naturw. Abhandl. II. 15) als *Cyathina salinaria* ab, sie kommt im Tegel von Mährisch Ostrau vor, liegt aber auch mitten im klarsten Steinsalze von Wieliczka. Merkwürdig wie ähnlich einzelne Exemplare dem *Desmophyllum cristagalli* Edw. Ann. Sc. nat. 1848 IX. 253 aus dem Meere von Bayonne werden. *T. obesa* Tab. 76 Fig. 9 Michel. Icon. 8. 7 daher, am Rande 12 Rippen und sehr bestimmt 48 Wirtellamellen, deren 12 erster Ordnung sich im Centrum verwirren, die Zellenhülle aber bereits ganz flach, so daß nur ein unbedeutender Schritt zur

*Stephanophyllia italica* Tab. 76 Fig. 8 Michel. Icon. 8. 3 von Tortona bleibt. Die Zellenwand bildet ein flaches Nest, außen mit 48 Radialstreifen, von denen 12 erster Ordnung zum Gipfel herangehen. In der Zelle entsprechen letztern 6 + 6 Wirtellamellen: die einen 6 werden von 6 V-förmigen Erhöhungen abgefangen, welche um das warzige Centrum eine schöne Krone bilden. Bei *St. imperialis* Michel. Icon. 8. 1 wird die Zellenwand ganz flach und kreisförmig, bei *Steph. coronula* Tab. 76 Fig. 10 Goldf. 14. 10 aus der Kreide von Essen senkt sich die Unterfläche sogar

concau ein, daher hat man sie auch wohl zum *Cyclolites* gestellt, ja Edwards macht aus ihr allein ein besonderes Geschlecht *Micrabacia* l. c. pag. 122. Von den 48 senkrechten Wirtellamellen zeichnen sich 12 durch Größe aus, gute Exemplare zeigen zugleich eine längliche Centralaxe, nach welcher die Zelle ziemlich gut symmetrisch getheilt wird. Am Grunde der 48 Lamellen gewahrt man außen noch 48 kleinere, und da jeder der 48 Hauptlamellen auf der Unterseite der Zellenwand je 2 Radialstreifen und jeder Zwischenlamelle einer entspricht, so können wir fast mit mathematischer Sicherheit auf der Scheibe  $3 \cdot 48 = 144$  feine Radialstreifen zählen. *Stephanophyllia florealis* Tab. 76 Fig. 12 u. 13 Jura pag. 587 aus dem Weißen Jura  $\alpha$ , zwar immer verfließt, doch kann man selbst in diesen rohen Formen die Zahl 48 sicher erkennen: 12 Strahlen scheinen eine Kerbung zu haben, wodurch um das Centrum eine breite Krone (*palis*) entsteht; die 12 abwechselnden kürzern lassen sich nicht weit nach innen verfolgen; endlich zählt man am Rande 24 dünne zwischen den großen. Nimmt man die innern auch als ganze Strahlen, so würden wir nach dem Edwards'schen Gesetz pag. 773 vier Cyclen mit fünf Ordnungen von Strahlen haben. Die Unterseite flach, zuweilen meint man daran einen Ansatzpunkt zu sehen. Selten. Eine kleinere *St. suevica* Jura pag. 515 kommt bereits in der Parkinsonschicht vor und diese hat im Centrum Körner.

*Cyclolites* nannte Lamarck fossile Korallen mit flacher runder Scheibe und concentrisch gestreifter Unterseite. In Deutschland findet man sie besonders im Braunen Jura. Goldfuß stellte einige davon zum *Cyathophyllum* und *Anthophyllum*. In den Wirtellamellen kann man kein festes Zahlen-gesetz finden. Eine der reizendsten kleinen Scheiben bildet *Cycl. porpita* tab. 72 fig. 17 Linn., *Palaeocycelus* Edw., von Gothland. Unterseite glatt mit zarten concentrischen Streifen um einen etwas hervorragenden Centralpunkt. Wirtellamellen der Oberseite mit gekerbter Rante zerfallen in zwei Ordnungen kurze und lange, welche regelmäßig mit einander abwechseln. Die langen reichen fast ganz zum Centrum, das eine runde Vertiefung bildet. *C. tintinnabulum* Tab. 76 Fig. 11 Goldf. 16. 6, Jura pag. 292, *Theco-cyathus* Edw. l. c. pag. 24 im Braunen Jura  $\alpha$ , streifen jedoch auch in den obersten Lias  $\zeta$  hinein. Gute Exemplare zeigen etwa 30 Wirtellamellen und im Centrum eine große Menge von Würzchen. In der Torulosuschicht des Braunen Jura  $\alpha$  die äußere Hülle stärker concentrisch gestreift als bei denen im Lias  $\zeta$ . *C. mactra* Tab. 76 Fig. 14 u. 15, Jura pag. 317, Goldf. 15. 7, ausschließlich in der Torulosuschicht bildet flachere Zeller unten mit stark concentrisch gestreifter Hülle und deutlichem Ansatzpunkt. Die Oberseite der Zelle weicht bei verschiedenen Individuen sehr von einander ab, indem die Wirtellamellen bald mehr bald weniger gekörnt erscheinen. Im Centrum stehen fast bei allen Körner. Doch sind deutliche Exemplare selten, ob sie gleich ziemlich häufig vorkommt. In der Torulosuschicht gewinnt es öfter den Anschein, als wenn *tintinnabulum* nur eine junge *mactra* wäre.

*Cycl. decipiens*, *Anthophyllum* Goldf. 65. 3 aus der Wallererbe von Burgweiler. Bildet flache Scheiben von 1" Durchmesser, unten mit starker concentrischer Streifung. Die Wirtellamellen gehen zum Centrum, es fehlen daher die Würzchen in der Mitte. Besonders ausgezeichnete Species kommen in der Kreideformation der Pyrenäen vor, z. B. der Zoll große äußerst fein gestreifte *Cycl. Borsonis* Mich. Icon. 8. 4. *C. granulatus* Tab. 76 Fig. 21

von unbekanntem Fundort, erinnert auffallend an *C. numismalis* Emf., der aber dem Uebergangsgebirge angehören soll, während unserer der Jura- oder Kreideformation angehört. Flach wie ein Nummulus aber mit Ansatzpunkt und dicker concentrisch gestreifter Hülle. Die Wirtellamellen körnig, im Centrum eine körnige Stelle. Von ganz anderm Typus ist dagegen *C. Langii* Tab. 76 Fig. 23 Lang hist. lap. Tab. 36 Fig. 1 u. 2 häufig im Great-Doloth der Schweiz, doch lassen sie sich schwer gut reinigen. Die Unterseite scheint flach convex mit sehr regelmäßigen Radiallinien ohne Spur einer concentrisch gestreiften Schicht. Die Zelle oben hat einen dick übergestülpten Rand, der innen doppelt soviel Wirtellamellen zählt, als die innere Zelle. Die Wirtellamellen dichotomiren öfter, daher treten sie überall paarig auf, der Raum zwischen je zwei Paaren ist tiefer und correspondirt den Radialstreifen auf der Unterseite genau. Das Zellencentrum erhebt sich, und dem entsprechend scheint auch außen eine kleine Vertiefung vorzukommen. Walch (Nat. Verst. Pars II tab. F. 8 fig. 6) beschreibt etwas kleinere aus der Sammlung von Annone in Basel unter Porpita. Goldfuß Petr. Germ. 14. 4 bildet von Mattheim eine *Fungia numismalis* ab, welche Bronn zum *Cyclolites* stellt. Ich kenne sie nicht, wohl aber werden junge *Corophyllen* öfter sehr ähnlich.

*Fungia* Emf. Die Pilzkoralle bildet freie Stücke, weil die ganze concave Unterseite vom Mantel des Thieres überzogen wird. Der Mund liegt oben in einem länglichen Schlitze, von welchem die Wirtellamellen ausstrahlen, um sich in einem halbkugligen Umriß über der scheibenförmigen Basis zu erheben. Die unferne warmen Meere bewohnende *Madrepora fungites* Linn. (*F. agariciformis* Emf.) zeichnet sich wie andere lebende Species durch kräftige grobe Wirtellamellen aus. Dagegen gibt es eine Reihe von fossilen, deren überaus feine Wirtellamellen eine große Verschiedenheit von lebenden verkümbigen. Obenan stehen die feinsamelligen aus der jüngern Kreideformation der Gosau, von Lamarck noch *Cyclolites* genannt: *F. undulata* Goldf. 14. 7 außerordentlich zahlreich im Salzburgischen. Form sehr variabel, aber alle haben auf der Unterseite eine starke concentrisch gestreifte Schicht mit medianem Anfangspunkt, darüber erheben sich die Lamellen halb flach, bald in einem ganz hohen Keil mit einem langen Schlitze in der Mundgegend. Die Lamellen auf der Oberseite körnig, zuweilen wellig vom geraden Wege abgelenkt, und je die 4—6te zeichnet sich vor den andern durch Dicke aus, ragt daher etwas hervor. Der Gipfel verengt sich schnell. Mit ihr zusammen kommt *F. elliptica* Tab. 76 Fig. 24 Emf. Michel. Icon. 64. 1, polymorpha Goldf. 14. 6, vor, die sich besonders häufig in den Hippuritenkalken des Gebirges Corbières (Aude) am nördlichen Rande der Pyrenäen findet, und die schon Schenckler und Guettard beschreiben. Ihre Wirtellamellen sind wie bei vorigen ungleich, allein die Scheiben, bis zu 3" Durchmesser, wölben sich in mehr regelmäßiger Halbkugel empor. Man zählt 500—600 Wirtellamellen. *Cycl. Corbierica* Michel. Icon. 64. 5 vom Corbières ist dagegen ganz flach, die Scheiben etwa von 1½ Zoll Durchmesser, aber der längliche Schlitze im Centrum bleibt. *F. discoides* Goldfuß 14. 9 daher, ist eben so regelmäßig gewölbt, aber die Wirtellamellen gleich dick. *F. cancellata* Goldfuß 14. 5 findet sich als ausgezeichnete Steinkern in der Kreideformation von Mastricht, hohe Halbkugeln von ¾" Durchmesser mit lauter feinen Wirtellamellen. Die kleine schwarze *Fungia radiata* Tab. 76 Fig. 17 Goldf. 14. 1

aus der Kreide von Nachen, hat auf der Unterseite keine dichotomirende Radialstreifen mit einem vertieften Centralpunkt. Die Wirtellamellen der Oberseite undeutlich, Goldfuß malt eine runde Mundstelle und darum einen Stern eigenthümlicher Art. *Fungia orbitalites* Umf. Michel. 54. 1 aus dem Greatoolith des nördlichen Frankreich hat auf der Unterseite keine concentrisch gestreifte Hülle, daher stellte Lamarck diese zur *Fungia* und nicht mehr zum *Cyclolites*, obgleich die Feinheit der Wirtellamellen sich eng an die genannten anschließt. *Fungia laevis* Tab. 76 Fig. 18 u. 19 Goldf. 14. 2 ebenfalls aus dem obern Lager des Greatoolith von Ferrette in der Schweiz, wo sie Hr. Dr. Rominger in großer Menge fand, hat dieselbe Art der feinen Radialstreifen, als die vorige, bei guten Exemplaren der Mundschlitz etwas länglich. Auffallender Weise biegt sich der Rand nach unten um und erzeugt auf der radialgestreiften Unterseite eine tiefe Concavität mit einem etwas erhabenen Centralpunkt. Der Bau erinnert lebhaft an den von *Cyclolites Langii* pag. 790, welchen wir vielleicht fälschlich umgekehrt gestellt haben.

*Aspidiscus cristatus* Pictet Traité Paléont. 1857. IV. 407, *Cyclolites* Umf., bildet vollständige auf der Unterseite stark vertiefte Kreisscheiben, aber oben erheben sich auf convexer Oberfläche kammförmige Zöche, die außen sehr regelmäÙig von einem Limbus eingefasst sind. Unser Exemplar soll aus Egypten stammen, und ist fast vollständig symmetrisch gebaut, indem der Hauptkamm wie ein Gebirgsrücken quer durchzieht, woran sich dann die Nebenäste mit geringer Unsymmetrie anlagern. Es weicht dadurch von der Pictet'schen Zeichnung ab, doch bleibt es typisch gleich.

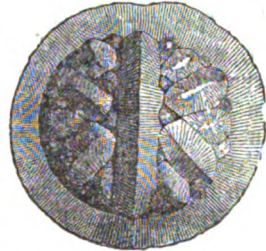


Fig. 162.

*Actinia*, *Seeanemone*, mit ihrem weichen Körper, und der Pracht ihrer Farben, hat keine Reste hinterlassen. Ebenso wenig der leberne *Zoanthus*, so daß uns nur noch eine merkwürdige Gruppe der ältesten Formation übrig bleibt, die

### *Cyathophyllen* Goldfuß.

Dieselben scheinen den *Caryophyllen* am nächsten zu stehen, sie haben wenigstens eben so große Zellen, allein viele zeigen eine übermäßige Neigung zur Proliferation, d. h. die Zelle schnürt sich plötzlich zusammen, um sich bald darauf wieder auszubreiten. Wirtellamellen bilden sich bei vielen gut aus, bei andern aber werden sie durch kleine blasenförmige Querscheidewände zer schlagen und zuletzt gar ganz verdrängt. Einzelne Zellen und mächtige Stücke, kegelförmige, cylindrische und eckige Röhren liegen auf das bunteste besonders im mittlern und obern Uebergangsgebirge, durcheinander. Keine Fundstätte ist daher reicher als die Eifel in der Umgebung von Gerolstein, und die schwedische Insel Gotthland. Die kegelförmigen Einzelzellen wurden wegen ihrer äußern Streifung mit Pferdeschweifen verglichen, und Hippuriten (Schrüter, Einl. Steine und Verst. 1778 III. 495) genannt, zu einer Zeit, wo man in Deutschland noch wenig von den französischen und alpinischen Hippuriten pag. 638 wußte.

*Cyathophyllum ceratites* Tab. 76 Fig. 25—28 Goldfuß (Petr. Germ.

Tab. 17. Fig. 2) soll zwar nach Milne-Edwards mehreres unter diesem Namen vermischt haben, die Hauptsache bezieht sich aber doch wohl auf die kleinen füllhornförmigen Einzelzellen, welche in so großer Häufigkeit im Devon bei Gerolstein und Belm in der Eifel gefunden werden. Lamarck stellte sie wegen ihrer freien selten nur mit einem Eindruck versehenen Spitze zur Turbinolia. Die Zellenwand zeigt außen radiale und concentrische Streifen. Die Zwischenräume der radialen Streifen, welche hin und wieder dichotomiren, correspondiren genau den innern Wirtellamellen. Wittert die concentrisch gestreifte Oberschicht ab, so treten feine Querlinien zwischen den radialen ein, die den äußern Grenzen der Querscheidewände entsprechen. Die innere Zelle bildet einen tiefen cylindrischen Raum, indem die Wirtellamellen senkrecht abfallen und auf dem Boden sich plötzlich horizontal umbiegen, doch folgen nur die ältern, nicht die jüngern dieser Biegung (Fig. 28). Sie liefen daher lange Zeit unter dem Trivialnamen „Korallenbecher.“ Wenn das Thier aus der Zelle herauswächst, so verpapt es den Boden mit Kalkblasen, welche zu einer Art centralen Scheidewand verwachsen, aber weder für specifische noch geschlechtliche Merkmale Bedeutung haben, da der Grad der Ausbildung bei verschiedenen Individuen außerordentlich wechselt. Einzelne Blasen gehen weiter hinauf, und fangen an den Kelchraum nach oben zu verengen. Von allen diesen Kennzeichen kann man sich durch Anschleifen leicht überzeugen: beginnt man den Querschliff von oben, so bekommt man einen weißen Ring kaum mit Andeutung der Wirtellamellen, dieß ist die Hülle; sodann stellen sich die Wirtellamellen ein, nehmen aber nur sehr allmählig an Länge zu, da das Centrum immer von dunkeln Schlamm eingenommen wird; plötzlich erreichen die Strahlen den Mittelpunkt Fig. 27, aber nur ein Theil nicht alle. In dieser Gegend verhalten sich die Individuen nun sehr verschieden: ein Theil der fast bis zum Centrum vordringenden Strahlen hat Schlamm zwischen sich, ein anderer wird von weißem Kalk umgeben, letzterer zeigt die Masse, womit das Thier seine Zelle verpapt. Beginnt man den Querschliff von der untern Spitze, so besteht die ganze Schlifffläche aus weißem Kalkspath, worin man die abwechselnd langen und kurzen Wirtellamellen noch gut erkennt. Im medianen Längsschliff ist die ganze Unterseite der Zelle mit weißem Kalk erfüllt, der zwar öfter unregelmäßige hohle Zwischenräume zeigt, doch sind es nie übereinander gelagerte Scheidewände, sondern mehr oder weniger compacte Ausfüllungen, in denen man einige Blasen erkennt. Die Form der Zellen bildet zwar meist ein Füllhorn, doch zeigen die Verkrüppelungen (Fig. 26), welche Freiheit in dieser Beziehung statt findet: bei unserer Figur hat sich die Zelle an dem halben Oberrande vollkommen geschlossen, und das Thier mußte dem zufolge schief hinausbiegen. Das erschwert die sichere Bestimmung der Species außerordentlich. Den Alten im vorigen Jahrhundert waren solche Dinge namentlich von Gothland vortrefflich bekannt: den Hippurites explicitus Wallerii beschreibet Walch (Merkw. Pars II. 2 pag. 65) weitläufig, das Proliferiren wurde mit Hipp. fasciatus bezeichnet, der aus vielen übereinander gewachsenen zusammengesetzt ist. Ob es wirklich der Mühe werth sei, alles dieses ängstlich durch Namen feststellen zu sollen, das möchte ich sehr bezweifeln.

*Zaphrentis Rafinesque* (Edwards Arch. Mus. V pag. 326) sind Einzelzellen, woran die Wirtellamellen durch eine Furche unterbrochen werden. Die Kalkblasen schwimmen öfter so innig zusammen, daß sie im Centrum förmliche



Scheidewände zu bilden scheinen. In der Eifel findet man sie nur selten, dagegen ausgezeichnet in Amerika, wie der vertiefelte *Z. Cliffordianus* tab. 72 fig. 19 im Bergkalk von Buttonmould bei Louisville zeigt. Die Furche steht aber durchaus nicht symmetrisch zur Zelle. Freilich mag die Furche oft sehr undeutlich sein, und dann hat Edwards noch ein *Menophyllum* mit drei Furchen, *Lophophyllum* mit einer centralen Axe und andere sich außerordentlich nahe stehende davon geschieden. Das *Cyathophyllum mitratum* Schloth. nach de Koninck An. foss. Tab. C Fig. 5 aus dem Bergkalk von Tournay gehört hierhin. Außerlich gleicht es dem *ceratites*.

*Hadrophyllum Orbigny* Tab. 76 Fig. 20 Edw. l. c. pag. 357, Devonisch von Ohio und der Eifel, bildet nur kurze Regel und flache Zellen, darin zeichnen sich aber eine Längsfurche und 2 Quersurchen aus, welche sich nicht sowohl durch ihre Größe, als durch den Einfluß auf die Richtung der Wirtellamellen hervorthun. Dieselben entspringen nämlich einseitig vom Rande der Furchen, und werden vier hirschhornförmigen Zeichnungen ähnlich. *Hadr. pauciradiatum* tab. 72 fig. 18 Edw. l. c. pag. 358 aus der Eifel bildet ähnliche kleine Regel, worauf jedoch die Furchung minder tief und minder deutlich ist, namentlich wird das Centrum flacher.

*Cyathophyllum lineatum* Tab. 76 Fig. 29 und 30 aus der Eifel. Etwas schlankere Zellen, an denen außen die Streifen so deutlich sind wie die Streifung von *Uncites* pag. 548. Auf dem Grunde der tiefen Zellen findet sich eine horizontale ebene Wand, wie bei *Amplexus*. Bei andern gewahrt man sehr unregelmäßige, bündelförmig gruppirte Wirtellamellen (Fig. 29). Das scheinen nun freilich große Verschiedenheiten zu sein, haben aber doch nur individuelle Bedeutung, denn schleift man die mit der Scheidewand an, so treten stellenweis die gleichen radialen Streifen auf. Hierdurch findet zugleich keine genügende Erklärung der

*Amplexus coralloides* Tab. 76 Fig. 31 und 32 Sowerby Miner. Tab. 72 für den Bergkalk eine der ausgezeichnetsten *Cyathophyllen*. Sie bilden lange, verschieden gekrümmte Cylinder, in welchen die Scheidewände zwar nicht regelmäßig übereinander folgen, aber doch an vielen Stellen so bestimmte Absonderungen erzeugen, daß man sie lange für Cephalopoden gehalten hat. Die Zellenwand außen concentrisch gestreift, und daran erkennt man keine, aber sehr deutliche Längslinien, welche den äußern Grenzen der Wirtellamellen entsprechen und die Ränder der Querscheidewände schlitzen. Im Centrum sind diese Wände vollkommen eben, am Rande jedoch, so weit die Wirtellamellen eindringen, gekerbt, die Stellen zwischen den Lamellen vertiefen sich auf der Oberseite, und stehen auf der untern dem entsprechend convex hervor. Die Koralle bricht sehr leicht quer durch, und man bekommt nur selten die obere Zelle zu Gesicht, welche aber ohne Zweifel cylindrisch war, und an deren Wänden die Wirtellamellen innen entlang liefen. Das wird an den hackenförmig gekrümmten *Ampl. cornu-bovis* Michel. Icon. 47. 8 des Bergkaltes sichtbar, woran die Endzelle eine cylindrische Vertiefung zeigt. Die Wirtellamellen schneiden hier übrigens viel tiefer ein, und die Scheidewände erscheinen beim Anschliff schon mehr blasig. Höchst eigenthümlich zeigt sich daran eine rundliche Grube, die dem Rückenlobus eines subnautilinen Goniatiten gleicht. Deshalb macht Michelin ein besonderes Geschlecht *Caninia* daraus. Uebrigens läßt sich nicht läugnen, daß die wahren Amplexen durch ihre äußern Längslinien, die Regelmäßigkeit der Scheidewände

und die Kerbungen am Rande eine abgeschlossene Gruppe bilden. Dazu kommt noch, daß im Bergkalke von Kildare, wo sie äußerst gewöhnlich sind, eine Koralle liegt, welche die gleichen äußern Kerbungen entsprechenden Längslinien hat, allein die glatten Scheidewände bilden Trichter, die in großer Zahl in einander stecken, und insofern an die Zeichnungen von *Syringopora* erinnern, wie sie Milne-Edwards (Arch. Mus. V Tab. 15 Fig. 4 b) gibt. Und doch würde es sehr unnatürlich sein, wollte man sie von ihren geognostischen Begleitern *Amplexus* trennen. Man kann sie deßhalb *Ampl. tintinnabulum* Tab. 76 Fig. 33 nennen. Sie erreichen die gleiche Dicke wie coralloides.

*Cyathaxonia* Michel. Icon. pag. 258 ist unter den vielen Geschlechtern, welche aus den Einzelzellen von Cyathophyllen gemacht worden sind, eine der zierlichsten. Die kleinen länglichen Regal zeichnen sich durch eine hoch hervorstehende stark comprimirt Centralaxe aus, und kommen vorzugsweise schön im Bergkalke von Belgien vor. C. Dalmani tab. 72 fig. 24 Edw. Arch. Mus. V pag. 322 liegt dagegen tiefer in den Gothländer Kalken. Man meint eine Viertheilung wahrzunehmen, und hinter der schneeweißen einer Lanze gleichenden Axe sind Andeutungen einer Grube (fossette septale). Zellenrand schneidig scharf. *Goniophyllum pyramidale* Edw. l. c. pag. 404 aus dem mittlern Uebergangskalke von Gothland hat scharf vierkantige Zellen, es sind die wohlbeachteten Fungitae tetragonae der Alten, Epochen Nat. pag. 310. Ein kleineres längliches Exemplar, G. Fletscheri, ist ein einziges Mal bei Dudley gefunden. Unerwartet genug kommen bei diesen eckigen Zellen öfter Spuren von Deckeln vor (Lindström, Öfvers. af K. Vet. Akad. Förh. 1865 tab. 30), die so auffallend an die der Eifeler *Calceola* pag. 592 erinnern, daß Herr Lindström die Gothländer Form als *Rhizophyllum Gotlandicum* zu den Korallen stellt, was nicht bloß durch innere Zeichnung, sondern auch durch die deutliche Proliferation der Stöcke (l. c. tab. 30 fig. 13) bewiesen wird.

Wenn die Einzelzellen zu Steinkernen werden, wie man es in der Grauwacke häufig findet, so kommt man leicht in Gefahr, sie mit Turbinolienkernen zu verwechseln. Allein die Kerbungen zwischen den dichotomirenden Strahlen sind gewöhnlich flacher, und innen wurde nur der Endtheil der Zelle ausgefüllt, da das Unterende aus compactem Kalke bestehend bloß einen hohlen Raum bei der Steinkernbildung geben konnte. Sie wurden in dem Schraubensteinengebirge des Oberharzes schon vor hundert Jahren als Fungitae pileati (Walch, Merkwr. Pars II. 2 tab. F. III. a fig. 2) ausgezeichnet. Römer, Lonsdale und andere citiren solche Steinkerne als *Turbinolopsis Lamouroux*, Bronn nannte sie nach Münster *Petraia*, erst Edwards erkannte sie richtig als Steinkerne von *Cyathophyllum*, doch ist es nicht immer thunlich, sie auf die verfallten ihres gleichen zurückzuführen. *Cyathophyllum celticum* Tab. 76 Fig. 35 Phill. Pal. foss. Fig. 1 mag eine der gewöhnlichsten unserer Grauwacke heißen. Sie kommt unter andern ausgezeichnet bei Olpe in Westphalen vor. Manche haben eine breite Scheidewandfläche, wie unsere Figur, andere endigen unten spitz, und doch ist der übrige Habitus der gleiche.

*Omphyma turbinata* tab. 72 fig. 25 Haime Palaeont. Soc. pag. 287, auf Gothland eine der gewöhnlichsten Regal, welche schon Bromel als Fungites Gotlandicus auszeichnete. Im Centrum bemerkt man eine glatte Platte, wo die Wirtellamellen nicht hinreichen, diese sind überhaupt flach, von zweierlei Werth längere und kürzere, und erscheinen wie die Streifung einer Wand, durch welche das Thier sich aus der Zelle heraushob. Einzelne Gruben



(Fossettes septales) sind da, aber ohne Regel im Auftreten. Die äußern Radialstreifen schwimmen in einer concentrisch gestreiften Zellenhülle, die aber dünne compact kalkige Wurzelsfortsätze aussendet, als wollte die Zelle an äußern Gegenständen einen Halt suchen. Diese sonderbaren Auswüchse gehen unter Umständen bis an den Kelchrand: so zeigt z. B. fig. 25. b über der Proliferationsfurche ein solch Würzelchen, welches an den alten Rand so hart anwuchs, daß dieser Theil dadurch besondere Festigkeit erhielt. Was die Gruben anbetrifft, so ist öfter die Zellenwand wie ein Gewand regellos faltig gebogen. Nähern sich die Zellen der Cylinderform, so heißen sie *Omph. subturbinata*. Beide Abänderungen kommen auch in der Eifel vor, Goldfuß hat sie geradezu mit den Gothländern vereinigt, allein die devonischen zeigen nirgends eine Wurzel, man citirt sie daher lieber als

*Cyathophyllum hypocrateriforme* Tab. 76 Fig. 37 Goldf. 17. 1. Die Wirtellamellen zeigen sich außen in einer Dicke, Geradheit und Deutlichkeit, wie bei keiner andern, nur im Centrum krümmen und verwirren sie sich. So weit die Lamellen gerad ausgehen bleibt der Zellenrand oben eben, an der Stelle der Verwirrung senkt sich dagegen die Zelle zu einem tiefen Trichter hinab. Zwischen den Lamellen dringen Blasenwände in großer Unregelmäßigkeit empor und schmiegen sich so daran, daß man oft meint, die Lamellen seien nur aus den Blasen durch Zusammenpappung entstanden. Diese unregelmäßigen Blasen durchdringen den ganzen Stock, so weit er nicht offene Zelle ist. Hierdurch stellt sich die volle Verwandtschaft mit *Cyathophyllum vesiculosum* Tab. 76 Fig. 36 Goldf. 17. 5 her. Sie bildet die größten Zellen in der Eifel, die über 4" Durchmesser erreichen, und insofern den dicksten Sternzellen zur Seite gesetzt werden können. Die Zelle macht oben einen kegelförmigen Trichter, indem die Wirtellamellen gleich vom schneidenden Rande zur Tiefe fallen. Die Lamellen zeigen sich beim Querschnitt um das Centrum herum am stärksten, zerpalten sich dann aber nach außen so unregelmäßig, daß man auf der Außenseite der Zellenwand kaum noch Spuren der Radialstreifen findet; die Blasen haben hier alle andern Gefüge zerstört, nur ihre Reihenstellung über einander deutet öfter noch ein Wirtelgefüge an. Da diese eigenthümlichen Blasen bei allen ächten Cyathophyllen in größerer oder geringerer Deutlichkeit zum Vorschein kommen, so braucht man um so weniger mit Lonsdale ein besonderes Geschlecht *Cystiphyllum* (*κυστις* Blase) daraus zu machen, als sie durch alle Uebergänge mit *turbinatum* verbunden werden, dessen geschlechtliche Deutung selbst Edwards nicht antastet. Goldfuß hatte hier den ganz richtigen Takt bewiesen.

*Cyathophyllum lamellosum* Tab. 76 Fig. 34 Goldf. 18. 3, Eifel. Wenn irgend eine, so könnte man diese geschlechtlich trennen, denn sie besteht aus schief übereinander gelagerten Lamellen, die in Folge von häufiger Proliferation unregelmäßig an Größe zunehmen. Auf der Unterseite haben sie halbbogenförmige Runzeln, wie die Anwachsstreifen des Muskelsindrucks einer großen Auster. Oben bilden dagegen die Zellen kaum eine flache Vertiefung mit ganz feinen Radialstreifen, hin und wieder erheben sich darauf einige Pusteln, die kleinen Blasen gebrannter Oberhaut gleichen. Sie können fehlen, aber auch die ganze Fläche decken. Es gibt viele Varietäten, manche darunter sind fein gekörnt, oder haben Rippen auf der Unterseite u. Edwards stellt sie zum *Cystiphyllum*, womit sie jedoch weniger Verwandtschaft haben als mit *Amplexus*. Aus dem gekrümmten *Cyath. flexuosum* Goldf. 17. 3

mit ziemlich breiten Scheidewänden (Planchers) im Centrum macht Haime ein besonderes Geschlecht *Campophyllum*. Es hat auch Blasen, muß aber selten sein.

*Cyathophyllum helianthoides* Tab. 76 Fig. 38 Goldf. 20. 2, Eifel. Eine der ausgezeichnetsten Species, die Zellen werden nicht lang, beginnen mit einem dünnen Stiel, und breiten sich dann plötzlich blumenartig aus. Auf der Oberseite findet sich eine schmale tiefe Zellengrube, die man schwer reinigen kann, und die bei Exemplaren mit abgebrochenem Stiel nicht selten ganz durchgeht. Der Rand um diese Grube dickt sich etwas empor, fällt dann aber gleich wieder in geschwungener Ebene hinab, so daß die untere Zellenwand von oben gar nicht sichtbar wird. Die ganze Oberseite hat dachförmige Streifen, wie Rippen von bicornen Terebrateln. An denselben bilden die zarten Wirtellamellen immer die hohe Kante, denn diese Lamellen sind nichts weiter als die Grenzen der blasenartigen Querscheidewände, die in strahlenden Reihen sich übereinander lagern. Einzelzellen erreichen einen Durchmesser von 2—3 Zoll. Sie bilden ferner gern Zwitter, indem zwei Individuen gleich von ihrem Stielpunkte aus sich theilen. Eine merkwürdige Varietät veranlassen die gesellschaftlichen: dieselben breiten sich nach Art der *Cyplanarien* nur in einer Ebene aus, indem die junge immer wieder am Rande der Mutter entsteht; so werden Platten mit eckigen Sternen erzeugt, die weite Flächen bedecken, und oft nicht viel über 1" dick sind. Ihre Zellen bleiben zwar kleiner, als bei den Einzelzellen, doch ist die Uebereinstimmung der Grundform so vollständig, daß es der Mühe lohnt, die Mittelglieder von der Einzelzelle bis zu den gesellschaftlichen Kuchen zu verfolgen. *Cyath. ananas* Tab. 76 Fig. 42 Goldf. 19. 4 aus dem obern Uebergangskalk von Huy und Namur hat ganz den gleichen Bau der Kuchen, denn sie bilden Platten an den meisten Stellen noch nicht  $\frac{1}{2}$  Zoll dick, woran die Zellen auf der Unterseite schon einen ähnlichen Umriss zeigen, wie auf der obern, was die feinen durch die Oberhaut durchscheinenden Wirtellinien beweisen. Die Zellengrube auf der Oberseite kreisrund, der Rand darum nur wenig aufgeworfen, die Zellenwand eine einfache Zickzacklinie. Der Name *ananas* wurde übrigens ursprünglich von Linné für massige Stöcke von Gothland gebraucht, deren Zellen stark in die Länge wuchsen, aber auf der Oberseite doch ein höchst ähnliches Aussehen haben. Schweigger erhob diese zu einem besondern Geschlecht *Acerularia* Edw. Arch. Mus. V pag. 414. Letztere finden sich besonders häufig in den grauen devonischen Kalken von Grund und der Baumannshöhle zc. auf dem Harz, und unterscheiden sich in der Structur nicht wesentlich von den belgischen. Die von Grund sind im Innern mit einer schwarzen kohligen Masse erfüllt, was fast wie thierischer Ueberrest erscheinend die Structur auf das schönste hervorhebt. Die Alten nannten solche Dinge Sternorgeln (*Astroites organum* Schröter Einleit. Verh. III. 456).

*Cyathophyllum quadrigeminum* Tab. 77 Fig. 4 Goldfuß Tab. 19 Fig. 1. a aus der Eifel, bildet runde, knollige Stöcke von mehr als Fuß Durchmesser, zu welchen eine große Masse von Zellen wie bei *Astreen* verwachsen. Die jungen unterscheiden sich zwischen den Alten durch ihre geringere Größe. Erstere treten mannigmal sogar mitten aus der Mutterzelle selbst heraus, Goldfuß behauptet je vier, worauf der Name hindeuten soll. Die Zellen selbst erinnern durch Form und Größe auffallend an *ceratites*,

so daß beide wohl eine Species sein könnten. Allein sie sind zu langen eckigen Säulen zusammengedrückt, jede mit einer besondern Wand. Goldfuß hatte Anfangs aus solchen Bruchstücken ein besonderes Geschlecht *Columnaria* Tab. 77 Fig. 1 gemacht, die langen eckigen Säulen, jede mit besonderer Wand (epitheca), sehen freilich sehr verschieden von andern Stöcken aus. Doch hält sie auch Edwards für die gleichen, siehe Col. sulcata Goldfuß Petr. Germ. Tab. 24 Fig. 9. An der Col. solida im Bergkalk an der Uswa will H. R. Ludwig ganz bestimmt 24 Wirtellamellen zählen. *Cyath. caespitosum* Tab. 76 Fig. 40 und 41 Goldf. 19. 2, Eifel. Hat runde lange Zellen mit dicken Wänden. Beim Wachstum verzweigen sich diese Zellen vielfach, drücken sich aber gegenseitig nicht, bilden daher große Stöcke nach Art viel verzweigter Cyathophyllen. Außen brechen durch die concentrischen Streifen die Längslinien der Wirtellamellen durch, was ihnen eine entfernte Ähnlichkeit mit Amplexus gewährt, aber die Wirtellamellen dringen zum Centrum vor. Nach der Dicke der Zellen kann man viele Abänderungen unterscheiden. In den devonischen Dolomiten an der Hand bei Bensberg kommen zahlreiche Stengel vor (Fig. 40), die oft nicht drei Linien dick werden. In der Eifel werden sie zwar dicker (Fig. 41), allein es hält hier dann schwer, die Grenze nach hexagonum und andern Species zu ziehen. Auch im Zechstein von Thüringen und England liegen, wiewohl selten, cylindrische Säulen, die mit caespitosum äußerlich große Ähnlichkeit zeigen, Ring hat daraus ein besonderes Geschlecht *Polycoelia* gemacht, Geinitz bildet eines davon als *Cyath. profundum* Bronn's Jahrb. 1842 pag. 579 ab. Zuweilen werden sie ganz becherförmig, Geinitz Verst. Tab. 7 Fig. 7.

Die blasenartige Bildung der kleinen Scheidewände zwischen den Wirtellamellen ist in dem alten Gebirge so vorherrschend, daß sie sich bei den verschiedensten Zellenformen wieder vorfindet. Ein schlagendes Beispiel liefert die *Acerularia baltica* Tab. 77 Fig. 2 Murckison Sil. Syst. 16. 8 von Gothland, Dudley zc., die Edwards zum Geschlecht *Strombodes* stellt. Ihre feinen und zarten Zellenstrahlen fließen ineinander wie bei den confluenten *Astreen*, dennoch erlauben die blasenartigen Querabtheilungen keine Vereinigung mit den spätern. Ja am Winterberge bei Grund auf dem Oberharze lagert in den dortigen grauen devonischen Kalken eine *Acerularia seriaca* Tab. 77 Fig. 3, deren Gewebe an Zartheit noch das von *Heliopora interstincta* pag. 775 übertrifft, obgleich die Größe ihrer Zellen und der gestreifte mit kleinen Querscheidewänden verfehene Längsbruch der genannten Species sehr gleicht. Am Querschliff erkennt man jedoch die ineinanderfließenden Radiale, welche gegeneinander nicht die Spur einer Grenze zeigen. Im Grunde genommen mahnt die Menge der Querscheidewände von *Favosites*, *Heliopora* und *Cateniopora* schon ganz an den Cyathophyllenbau, nur daß bei jenen größere Regelmäßigkeit in der Aufeinanderfolge herrscht. Selbst die regelmäßigsten Scheidewände stehen mit den unregelmäßigen nicht unvermittelt: schon bei *Cateniopora* schneiden die Linien nicht ganz gerade in die Quere. Bei dem Geschlecht *Columnaria* Goldfuß gibt Edwards regelmäßig übereinander folgende Querscheidewände mit schmalen Wirtelstreifen an. Die Wände gleichen im übrigen ganz einem großzelligen Favositen, nur die Verbindungsporen fehlen. Bei *Michelinia* de Kon. ebenfalls mit großen eckigen favositenartigen Zellen sind nun diese Verbindungsporen da, allein die Querscheidewände lösen sich in lauter große Blasen auf, und zeigen auf das gemeinsame

Band dieser sonst so sehr verschiedenen Formen hin. Mich. favosa tab. 72 fig. 23 ist eine häufige Species im aschgrauen Bergkalk von Tournay in Belgien, die Wände der großen eckigen Zellen gleichen Bienenwaben und sind deutlich längsgestreift. H. F. Römer in der Lethaea II. 177 stellt Pleurodictyum in ihre Nachbarschaft.

Lonsdalia floriformis tab. 72 fig. 16 Haime Arch. Mus. V. 457, von Lonsdale Lithostrotion genannt, bildet im russischen Bergkalk eine merkwürdige Leitform, denn sie sind trotz des hohen Alters nicht selten wie lebende erhalten (Onega See). Die Zellen behalten auch hier die Längsstreifung bei, aber sie wachsen stark in die Länge, und ein System von unregelmäßigen Querlamellen, die auf der Bruchfläche einem unregelmäßigen Flogergewebe gleichen, heben das Thier heraus. Die Wirtelstrahlen, von einer dicken Aze ausgehend, werden dadurch häufig unregelmäßig unterbrochen.

### 3. Octactinien Ehrenberg.

Mund und After fallen hier, wie bei den vorigen, zusammen. Die Thiere haben 8 breite am Rande meist gezähnte oder gefiederte Arme. Die Stöcke wachsen entweder an, oder liegen frei auf dem Sandgrunde des Meeres. Zu ihnen gehören die schön rothen Orgelkorallen (Tubipora) mit smaragdgrünen Thieren, deren derbhäutige runde Röhren sich nicht fossil erhalten haben; die Seefedern (Pennatulina), deren weiche Polypenstöcke mit biegsamer Aze Federn gleichen, welche mit ihrem freien Stiele im Schlamm stecken. Sie sind kaum zur Fossilisation geeignet. Doch kommen merkwürdiger Weise im gelben Sandsteine des Braunen Jura  $\beta$  von Heiningen federartige Abdrücke vor, die an Formen von Pennatula erinnern, der Stiel kurz (Württ. Jahresh. 1846 pag. 148 als Crustaceen gedeutet). Auch die Graptoliten rechnen manche zu den Seefedern. Linné stellte unter vielen andern zu den Tubiporiten auch unsere Favositen und Kettenkorallen.

Rindenkorallen (Corallina) wurzeln wie Bäume auf dem Boden und haben eine hornige oder kalkige Aze (sclerobase) mit Anwachsringen, welche von einer thierisch-häutigen durch Kalktheile geschwängerten Rinde überzogen wird, worin sich die Thiere einsenken. Da diese Rinde bröcklich ist, so fällt sie leicht ab, und hat wahrscheinlich zu der uralten Fabel Anlaß gegeben, daß die Korallen unter dem Wasser weich seien, und erst an der Luft versteinern, worauf der Name Gorgonia noch anspielen soll. Die berühmte rothe Edelkoralle, *Corallium rubrum*, auf Felsenküsten des Mittelmeeres, hat eine kalkige, baumartig verzweigte Aze, die zu Schmucksachen verschliffen wird. In den Tertiärhügeln der Superga bei Turin fand sie sich fossil (*C. pallidum* Michelotti Icon. 15. 9), die ihrer Rinde beraubte Oberfläche ist fein gestreift. Bei *Isis* wechseln in der Aze Kalkglieder mit hornigen Zwischenstücken ab. Daher hielt sie Linné für die Originale der Encriniten. *I. hippuris* Lmf. erscheint zuerst im rothen Meer, allein bei Turin und im jüngern Mittelmeerischen Tertiärgebirge finden sich kalkige Azeglieder einer *I. melitensis* Goldf. 7. 17, die schon Anorr und ältere aus den jüngsten Meeresformationen von Sicilien kennen. Ihre cylindrischen Kalkaxen, fingerslang, endigen an beiden Enden convex. Eine *Isis* Treisenbergensis beschrieb Hr. Prof. Schafhäütl. Endlich bei *Gorgonia* Lmf. wird die Aze durchaus hornig und über sie lagert sich eine dicke Kruste, worin die Zellen

der Thiere sich auf allen Seiten befinden. Sie lebt in warmen und kalten Meeren und zeichnet sich durch ihren großen Formenreichthum aus. Die fossilen sind leicht mit gewissen Bryozoen verwechselbar, ja selbst ununterscheidbar. Im Allgemeinen werden es keine Gorgonien sein, sobald in der Aze Zellen bemerkt werden. Denn das ist das Eigenthümliche dieser berühmten Ceratophyten, daß unter der Zellenkruste noch eine gestreifte zellenfreie Aze mit Anwachsringen sich findet, deren Vergrößerung Analogien mit dem Wachsen des Holzes der Bäume insofern darbietet, als bei beiden der neue Stoff zwischen Rinde und Aze erzeugt wird. Dazu kommt noch die auffallend baumartige Gestalt, deren Zweige entweder ästig emporwachsen (*G. pinnata*) oder sich nebartig untereinander verbinden (*G. flabellum*). Freilich scheint die hornige Aze nur wenig für Versteinerung geeignet, und das mag denn auch zur Ungewißheit vieler fossilen wesentlich beitragen. Gleich Goldfuß (*Petr. Germ. Tab. 7 Fig. 9*) führt von Mastricht eine *Gorgonia bacillarisa* *Tab. 74 Fig. 10* auf, die entschieden zu den zwölffstrahligen Sternforallen gehört *pag. 775*. Dagegen mag *Ceratophytes dubius* *Tab. 74 Fig. 6 und 7 Schloth. Petref. pag. 340* aus dem Zechsteindolomit von Glücksbrunnen wohl eine *Gorgonia* sein; im englischen Zechstein *Retepora virgulacea* *Phil. genannt, die Lonsdale mit Fenestella zusammenwirft. King Pal. Soc. 1850 zur Synocladia erhob. Ihre zarten Hauptzweige verbreiten sich wie Besenreis, werden aber durch kurze dünne Nebenästchen zu Maschen verknüpft. Uebrigens sitzen die Zellen nur auf einer Seite, welche gewöhnlich im Gestein steckt, da aber die Zellenmündungen etwas herausstehen, so kann man die Punktreihen deutlich im Abdrucke verfolgen. Unter der Kruste liegt eine längsgestreifte Aze, die sich gut erhält; sie muß daher stärker mit Kalk geschwängert gewesen sein, als bei dem lebenden Geschlecht. Bei Gorgonia ripisteria Tab. 74 Fig. 5 Goldfuß 7. 2 aus dem Bergkalk von Tournay zeichnen sich die Hauptzweige vor den Nebenzweigen nicht mehr so bedeutend aus, allein wir haben doch noch längliche große Maschen. Höchst ähnliche kommen noch im Uebergangskalk. Endlich Gorgonia retiformis Tab. 74 Fig. 2—4 Schloth. aus dem Zechstein von Glücksbrunnen und England, von der schon Walch (Meth. Pars II. 2 pag. 62) vortreffliche Exemplare aus dem „Pöjened'schen“ Eschariten-Art nennt. Ein Maschengewebe gedrängter Fäden, die nur auf einer Seite eine Reihe Zellen haben, wie aus dem Anflug der Krystallisation erschlossen werden kann. Bei den Exemplaren aus dem Kupferschiefer von Schmerbach in Thüringen erkennt man sehr deutlich die Längsstreifen der Azensubstanz. Diese Art feiner Maschenbildung ist im ältern Gebirge ganz zu Hause, denn auch *Gorg. infundibuliformis* *Goldf. 36. 2* aus der Grauwacke, steht der im Zechstein so nahe, daß sie Goldfuß beide zusammenließ. Man muß hier auch die Fenestellen *pag. 767* wohl im Auge behalten. Selbst unter den Baginatentalken an der Küste des finnischen Meerbusens in Esthland liegen verwandte Gewebe in einem feinen Thonschiefer, dessen Petrefakten zu den ältesten der Erde gehören (*G. Rose, Reise in den Ural I pag. 23*). Auch hier scheinen die Polypenzellen in einfachen Reihen zu stehen. Auf der Schwedischen Halbinsel reichen sie sogar in die Alaunschiefer hinab, gehören daher zu den ältesten Geschöpfen der Erde. Hr. Eichwald nannte sie *Gorgonia flabelliformis* *tab. 72 fig. 14* und erhob sie später zur *Rhadinopora*, welche mit der jüngern nordamerikanischen *Dictyonema* im wesentlichen übereinstimmen soll. Hall meinte ihr horniges.*

kalkarmes Wesen schließe sie an Graptolithen an. Die schwarzen bituminösen Schiefer vom Hofe Väckerö bei Christiania sind ganz voll davon; etwas dickere Längsfäden werden durch dünnere Quersfäden zu einem regelmäßigen Netzwerk verbunden.

*Alcyonien* Meerfork. Den Namen trifft man bei ältern Petrefactologen häufig, es wurden darunter hauptsächlich Schwämme begriffen. Auch die Zoologen, Lamarck nicht ausgeschlossen, konnten den Unterscheidungs punkt von Spongiten und Alcyonien nicht recht finden. Indessen hat Alcyonium achtarmige Thiere, die in einer lederartigen Rindensubstanz sitzen, während die Ate gleichfalls aus einem weitzelligen Gewebe besteht, das mit kohlen saurem Kalk geschwängert sich wohl erhalten mochte. Wer die jurassischen und Kreideschwämme sorgfältig mit lebenden vergleichen könnte, würde wahrscheinlich manche von den sogenannten Schwämmen ausscheiden und hier unterbringen. Bis jetzt ist das noch nicht geschehen.

#### 4. Spongiten. Schwämme.

Das zahlreiche Geschlecht der Meeresschwämme (Amorphozoa), wozu unser gemeiner Badschwamm *Spongia communis* und *usitatissima* gehört, spielt in der Jura- und Kreideformation eine merkwürdige Rolle, indem es wie die Sternkorallen förmliche Bergmassen erzeugt hat. In dem ältern Gebirge sind sie zwar ungewöhnlicher, kommen aber bei St. Cassian in der Trias vor, und haben im Uebergangsgebirge keine Stiele (*Astylospongia*). Sind auch die Meinungen noch getheilt, ob man sie für Pflanzen- oder Thierreste halten soll, so haben doch Linné und Lamarck sich für letztere entschieden, man pflegt sie daher am Ende der Korallen aufzuführen. Auch umschließen die Hohlräume mit Wimperorganen eine organisirte „Sarcode“, worin sich die Fäden bilden. Da das Protoplasma der Pflanzen- und Thierzelle wesentlich gleich ist, so fällt eine Entscheidung schwer. Ihre vielgestaltigen Formen wurzeln fest auf dem Boden, und bestehen aus einer ineinander gefilzten Faser, zwischen welcher sich allerlei unregelmäßige Poren oder auch höchst regelmäßige Reihen von Pöchern finden. Zwischen den Fäden liegen öfter vielstachelige Nadeln (*Spicula*) von kohlen saurem Kalk oder Kieselerde, die sich in Zellen erzeugen, dem Stocke aber nicht die Form geben, sondern nur dem contractilen Gewebe zum Halt dienen. Die Nadeln findet man bei fossilen leicht, wenn man sie in Salzsäure löst. Man kann die Spongiten nach ihrer Structur zwar in sehr passende Unterabtheilungen bringen, doch darf man dabei kein zu großes Gewicht auf die Form legen, die hier ganz das gewöhnliche Maaß zu überschreiten scheint. Sie haben durch ihre Ueberwucherung zur Gebirgsbildung in den Urzeiten viel mehr beigetragen, als die Sternkorallen, und nirgends mehr als im schweizer und süddeutschen Jura. Scheuchzer, Lang, Knorr und andere bildeten sie als Alcyonien, Fungiten, Reteporiten, Priapolithen zc. ab. Goldfuß vertheilte sie in Geschlechter, die ich gelegentlich nennen werde. Ueber die jurassischen vergleiche mein Flözgeb. Würt. pag. 411. Für das Studium der lebenden sind die Spongien des Adriatischen Meeres 1862 von Dr. Schmidt zu empfehlen.

1. *Reticulate Spongiten* Tab. 77 Fig. 5—9, Reteporiten bei Walch. *Scyphia reticulata* Goldf. 4. 1 aus dem mittlern Weißen Jura diene als Typus. Becher- und tellerförmig, mit und ohne Wurzeln. Sie

bilden den Hauptrepräsentanten von Etallon's Dictyonocoeliden (*Sturvor* Fischernetz). Die gefilzte Faser erzeugt auf der äußern Oberfläche unregelmäßige 4—6eckige Maschen, die etwas abgerieben in sehr regelmäßige Röhren mit ovalem Querschnitt übergehen. Diese Röhren dringen quer durch, und scheinen noch mit einer besondern glatten Schicht ausgekleidet zu sein. *Sp. reticulatus* Tab. 77 Fig. 5—7 Goldf. 4. 1, der Schwamm hat keine Wurzel, bildet eine schöne vielgestaltige Becherform, die aber meist zusammengebrückt ist. Schon Walch (Merkwür. Pars II. 2 Tab. F. VII. Fig. 5) hat die Form eines Exemplares vom Randen bei Schaffhausen gut aufgefaßt. Goldfuß (Petr. Germ. Tab. 2 Fig. 16. a) nennt abgeriebene Exemplare *polyommata*, die den äußern Maschen entsprechenden Röhren haben allerdings einen andern Durchschnitt, als das Maschennetz der obersten Fläche selbst, in Folge der Zunahme von Zwischenmasse, doch ist es entschieden der *reticulatus*. Zuweilen tritt in der Tiefe ein regelmäßiges durcheinandergewobenes Fasergefüge ein (Fig. 7), doch finde ich das nicht bei allen. Die Becher erreichen  $\frac{3}{4}$ ' Durchmesser und reichlich 1' Höhe, ihre Wände im Durchschnitt nur 8 Linien dick. Doch kann ich bei diesen die Röhre nicht in's Innere verfolgen. Zuweilen wachsen die Becher zwitterartig aneinander. Der Dickwurzelige, Jura pag. 694 (*fenestratus* Goldf. 2. 15, Nesii 34. 2 etc.), liegt hauptsächlich verkieselt im Weißen Jura s von Rattheim, Sickingen bei Urach zc. Wurzeln von 4—6" Dicke kommen vor, sie bestehen fast nur aus Faserfilz, darauf erhebt sich erst der wie ein Sieb durchlöcherter Becher. Die verwitterten Maschen werden außen sehr Zackig, innen widersteht die Faser gewöhnlich der Verwitterung mehr (Fig. 8), darauf beruhen die vielen Benennungen und Verwechselungen bei Goldfuß, die sich freilich aus den Zeichnungen nicht alle herausfinden lassen. Der Tellerförmige Tab. 77 Fig. 9 aus dem Weißen Jura  $\gamma$  hat die Form eines Tellers unten mit trichterförmigem Stiel, ohne bemerkbare Wurzel. Der Rand stülpt sich wie ein Pilz etwas um, auf der Oberfläche befindet sich ein Centraleindruck, und rings im Quincunx eine Menge Secundärgruben, die aussehen, als wenn Kinder ihre Fingerspitzen in Schlamm drücken. Das Zwischengewebe auf dieser Oberseite scheint fein porös zu sein, unten finden sich dagegen die netzförmigen Maschen der ausgezeichneten Reticulaten. Die Gruben der Oberseiten sind immer mit Kalkschlamm erfüllt, dieser verhindert die Untersuchung, doch dringen sie tief in die nicht viel über  $\frac{1}{2}$ " dicken Wände ein, und mögen so mit dem untern Maschengewebe in unmittelbarer Beziehung stehen, also die Stelle der Kanäle vertreten. Sie erreichen wohl  $1\frac{1}{2}$ ' Durchmesser. Andere dieser riesigen bilden wieder mehr Becher; so habe ich einen solchen bei Hoffingen mitgenommen von reichlich 1' Länge,  $\frac{5}{8}$  Fuß Breite, dabei ist das Schwammgewebe nicht über 8 Linien dick; ein schlanker von Ulm aus Weißem s ward  $2\frac{1}{2}$  Fuß lang, am breitesten Oberende konnte der schön gerundete Kelsch kaum einen halben Fuß Durchmesser übersteigen mit Wänden von 7 Linien Dicke.

2. *Spongites texturatus* Tab. 77 Fig. 11 u. 12 Goldf. 2. 9, parallelus Goldf. 3. 3, *Cribrospongia* Orb., *Goniocoelia* Etallon. Weißer Jura  $\gamma$ . Die Oberfläche in rechtwinkliche Felder getheilt, das Centrum jedes Feldes nimmt ein Kanal ein, die Kanäle stehen daher senkrecht übereinander, und verengen sich nach innen, gehen aber bis zur Innenwand durch. Ihr typischer Röhrenbau stimmt insofern mit den Reticulaten vollkommen überein. Sie bilden viele Modificationen: die gewöhnlichen erzeugen cylindrische Röhren

4—5" lang und 1" dick, die Wandung des Cylinders etwa 2" dick. Die Röhren spalten sich im fernern Wachsthum, oder entspringen familienweis von einem Punkte aus. Andere schwellen oben etwas keulensförmig an, oder wachsen trichterförmig in die Breite, bei letztern findet man öfter auf der Innenseite ein sehr regelmäßiges Fadengewebe Fig. 12 (cancellatus Goldf. 33. 1, Humboldtii 33. 3), während außen die Faser sich stark verfilzt. Die regelmäßigen Fäden gehören concentrischen Schichten an, ihr richtiges Bild hängt daher sehr von der Durchschnitfläche ab. Die Fäden selbst waren hohl, wie die Abbruchflächen zeigen, und auf den Kreuzungsstellen (Fig. 12. b u. c) sieht man 5 Punkte, welche auf oktaedrisch gruppirte Fasern wie bei Ventriculiten hindeuten, aber die ausgezeichnete Ventriculitenwurzel fehlt! Alle diese Betrachtungen zeigen die Schwierigkeiten einer richtigen Bestimmung.

3. *Spongites milleporatus* Goldf. 3. 2, Cribrocoelia, Weißer Jura δ, mit favositenähnlicher Oberfläche, deren Löcher durcheinander liegen, und dünne Wände haben. Den Löchern scheinen auch Kanäle nach dem Innern zu entsprechen, doch ist die Sache selten deutlich. Ihre äußere Zeichnung erinnert gleichfalls in mancher Beziehung schon an Ventriculiten der Kreide, allein auch sie haben niemals eine ausgebildete Wurzel. *Scyphia obliqua* Tab. 77 Fig. 15 Goldf. 3. 2, bildet bloß eine kleine Abänderung, die man häufig in den Lacunosaflächen des Weißen Jura findet, deren Löcher ganz mit milleporatus stimmen, daher wahrscheinlich nur Brutknospen derselben. Herr Dr. Pagenstecher (Zeitschrift wiss. Zoolog. X pag. 336) fand stellenweis ebenfalls rechtwinklich gekreuztes Fasergewebe. Andere Abänderungen werden wieder sehr breit, und spannen sich aus wie ein engmaschiges Fischernetz. Vermöge seiner Structur gehört zu dieser Gruppe auch der *Spongites ramosus* Tab. 77 Fig. 13 Flözg. Würt. pag. 417, Jura pag. 683 aus dem Weißen Jura γ. Fingerdicke Aeste gehen mehrstrahlig von einem Punkte aus, dieselben treiben zahlreiche dünnere Nebenäste, welche unter einander theilweis verwachsen. Auf der Oberseite aller dieser Aeste bilden sich Köpfschen aus, die zu einer tellerförmigen etwas convexen Platte verwachsen, worauf jedem Köpfschen eine cylindrische Grube entspricht. Das gibt der Oberseite Ähnlichkeit mit der von tellerförmigen Reticulaten, nur daß wir sie hier als untereinander verwachsene zahlreiche Becher anzusehen haben, deren Unterseite Maschen wie bei Milleporaten zeigt. Eine der merkwürdigsten leicht erkennbaren Typen.

*Scyphia calopora* Tab. 78. Fig. 1 Goldf. 2. 7 Weißer Jura s von Nattheim hat außen schon ein verwirrtes Gewebe, worin Sterngruben zerstreut liegen, allein innen bemerkt man an den vertieften Exemplaren große Löcher, wie zwischen einem Netzwerk liegend. Einige Varietäten davon haben außen rohe Längsleisten. Sc. intermedia Goldf. 34. 1 und andere schließen sich eng an.

4. *Ventriculites* Mantell findet sich vorzugsweise in der weißen Kreide und deren Feuersteinen, namentlich im Chalk Englands und im Pläner des nördlichen Harzrandes. Sie haben eine Trichter- oder Beckenform, dünne Wände mit Maschen, welche als runde Löcher zum Innern führen. Nach unten verengt sich das Korall in einen langen dünnen aber hohlen Stiel ohne Maschen, der endlich sich in viele zum Theil zarte Wurzeln zerschlägt, die jedoch keine deutliche Anwachsfläche zeigen, sondern mehr den Wurzelverzweigungen der Bäume gleichen. Mantell glaubt, daß in den Röhren Polypen



gelebt und der ganze Polypenstock starke Contractionskraft besessen hätte. Das hat T. Smith (Ann. and Magaz. nat. hist. 1847 tom. 20 pag. 73) nun zwar gründlich widerlegt, allein letzterer hält sie dennoch nicht für Schwämme, womit sie so viel Aehnlichkeit haben, sondern für Bryozoen aus der Nachbarschaft der Eschariten pag. 762. Ihr Gewebe bestände aus sich senkrecht schneidenden Fasern (wie die Kanten eines Würfels), auf deren Verbindungsstelle sich ein Kreuz mit 12 oktaedrischen Kanten findet (Tab. 77 Fig. 10). Das ist freilich ein wunderbarer Bau, doch stimmen sie im übrigen so gut mit den Becherschwämmen überein, daß wir sie daselbst um so mehr belassen müssen, als auch bei dem wurzellosen cancellatus (Tab. 77 Fig. 12. b) der Juraformation analoge Structur vorkommt. *Ventr. simplex* Smith l. c. Tab. 8 Fig. 1 wird als Mustere Exemplar aufgestellt, woran man das regelmäßige Fadengewebe am besten erkennen soll. Leider war es bei englischen Zeichnungen selten möglich, sicher zu bestimmen, was unter den Species zu verstehen sei. Die Stücke, welche ich von England unter diesem Namen erhalten habe, zeigen ein großlöcheriges Gewebe, und finden sich auch in der weißen Kreide von Rügen. Gewöhnlich färbt sich das Gewebe stark durch Eisenoxydhydrat. Mit ihm sehr verwandt scheint *Ventriculites angustatus* Tab. 77 Fig. 16 Römer Kreid. Tab. 3 Fig. 5 aus dem sächsischen Pläner, wahrscheinlich *impressus* Smith. Der schlanke magere Stiel zerschlägt sich unten in viele Wurzeln, die sich aber schwer im Plänerschlamm bis zu den letzten Enden verfolgen lassen. Ihre Oberfläche zeigt ein aberiges Gefüge, darüber folgt der runde Cylinder oben mit unregelmäßigen Maschen, die aber gleich unter der Oberfläche zu schön gerundeten Kanälen sich verwandeln, daher hat man aus abgeriebenen Exemplaren und aus Abdrücken wohl ein besonderes Geschlecht *Ocellaria* gemacht. Der Trichter verengt sich oben etwas und zeigt öfter noch eine (wohl aber nur zufällige) Nebenöffnung. Die Substanz ist bei gut erhaltenen Exemplaren unregelmäßig löcherig, ganz wie bei wahren Schwämmen, und wird nach unten ehe der Stiel sich einsetzt schon etwas aberig. In den Kalkbrüchen bei Thale am Harz kommt er in großer Mannigfaltigkeit vor, und zwar tellerförmig und cylindrisch, während der englische *impressus* mehr becherförmig abgebildet wird. *V. quincuncialis* Smith l. c. Tab. 7 Fig. 7 hat nur feine Löcher wie grobe Nadelstiche. Ausgezeichnet bei Thale am Harz. *Ventric. cribrosus* Römer Kreid. 4. 2 aus dem Pläner von Thale scheint kaum seiner äußern Zeichnung nach von *angustatus* abzuweichen, die Innenseite der Cylinder zeigt aber deutliche Längsfurchen. Diese Furchung und Faltung findet sich namentlich ausgezeichnet bei den englischen Feuersteinexemplaren. *Cephalites* nennt Smith cylindrische Formen, die oben einen breiten mit feingezellter Haut überzogenen Rand haben, rechnet dahin dann aber auch die merkwürdige *Spongia Benettiae* Phill. Geol. Yorksh. I Tab. 1 Fig. 4, welche Mantell zu dem *Ventriculites* stellt. Sie findet sich ausgezeichnet im Pläner von Thale. Ihre Form ist kegelförmig mit dünner fein punktirter Wand, die sich eigenthümlich blasig erhebt und oben ein scharf abgegrenztes verengtes Loch bildet. Diese Form hat mit den röhri gen *Ventriculiten* nichts gemein: der geschlossene Beutel und die dünne Wand konnte allerdings zu der Vermuthung führen, daß der Schwamm seine Nahrung durch den Mund wie andere Seethiere zu sich nahm. Ohne Zweifel schließt sich nun an diese der mitvorkommende *Cephalites perforatus* Smith l. c. Tab. 15 Fig. 2 an. Er hat noch ganz die pustulose Oberhaut, aber

darunter labyrinthische Falten, und zahlreiche runde Mündungen mit aufgeworfenem Rande. Die Falten haben etwas sehr Räthselhaftes, und ich finde sie nicht bei allen, obgleich Varietäten davon sehr ausgezeichnet im Pläner des Harzrandes liegen. Tab. 77 Fig. 17 habe ich eine zeichnen lassen, die man dort *Scyphia bursa* zu nennen pflegt, cf. Manon megastoma Röm. Kreidef. Tab. 1 Fig. 9. Sie bildet einen ringsgeschlossenen aber vielförmigen Sack, von denen keiner dem andern ähnlich sieht. Aus den dünnen Wänden brechen mehrere runde Löcher mit aufgeworfenem Rande hervor. Die Oberfläche glänzt etwas von einer homogenen Schicht, und darunter sieht man ein ziemlich unregelmäßiges Schwammgewebe. Ueber das Gewebe der innern Seite des Sackes geht die glänzende Kalkhaut nicht fort. Die meisten gleichen einem aufgeblähten Ballon, andere aber sind ganz zusammengedrückt. Manche derselben werden außerordentlich faltig, und diese nennt Smith *Brachiolites*. Zu demselben Geschlechte werden dann aber auch verzweigte Röhren gestellt, wie der *Brach. tubulatus* Smith l. c. Tab. 15 Fig. 7, so viel Aeste sie auch treiben, alle sind hohl und endigen mit runder Mündung. Ausgezeichnet bei Reinstedt am Harz. Während letztere nicht mehr zu den eigentlichen Röhrenschwämmen gehören mögen, hat dagegen das

Uebergangsgebirge noch einige problematische Formen. Obenan steht *Receptaculites Neptuni* Tab. 77 Fig. 18 Defr. Dict. scienc. nat. letzte Tafel, aus dem Devonischen Gebirge von Chimay in Belgien und Ober-Kunzendorf in Schlesien. Die Form gleicht einem flachen Becher oder besser einem gedrückten Ei. Auf der convexen Seite erhebt sich eine Warze, von dieser strahlen in schiefen Reihen verzogene Vierecke aus, welche untereinander durch scharfe Furchen getrennt in der Mitte ein kleines Loch haben. Jedem Loch auf der Unterseite entspricht eine dickwandige Röhre, die ins Innere dringt. Auch auf der etwas eingedrückten Oberseite sind Vierecke, doch finde ich hier an meinem Exemplare keine Röhren. Herr Römer bemerkt schon richtig, daß der *Ischadites Königii* Murch. Sil. Syst. Tab. 26 Fig. 11 aus dem untern Ludlowrock zu diesem Geschlechte gehöre. Wahrscheinlicher läßt sich schon *Pleurodictyum problematicum* Tab. 77 Fig. 19 Goldf. 38. 18 aus der Grauwacke, wo es aber nur in Steinkernen bekannt ist, deuten. Der Umriss ist auch der eines flach gedrückten Eies. Schief abgesehne kurze Säulen zeigen oben eine flache Grube, und Verbindungsfäden in den Zwischenräumen deuten wenigstens ein röhriges und schwammiges Gewebe an. Dester findet man darauf einen Röhrenkern von der Form einer gordialen *Serpula*, doch meinte schon Ehrenberg, daß dieß ein fremdartiges nicht zugehöriges Stück sei, wie Schwämme häufig von Schmarögern angebohrt werden. Nach Dr. Rominger (Silliman Amer. Journ. 1863. XXXV pag. 82) der Abdruck einer *Michelinia* pag. 797. Nach andern soll jedoch die *Serpula* wesentlich dazu gehören, ja Abanson's Jélin im Senegal (Jahrbuch 1862 pag. 384) sogar unter den lebenden Vermetiden Analogien bieten. Auch Rosinus de stell. mar. tab. VI bildete aus Hessen eine Platte mit vier Stücken ab, jedes mit einer *Serpula*. Ein Pl. Selcanum erwähnt Siebel im sibirischen Kalk des Unterharzes.

*Astylospongia* nannte Herr F. Römer jene freien Kugeln mit flach vertiefter Oberseite, die als vertiefelte Geschiebe von Holland bis Königsberg verbreitet sind. Man schrieb sie lange der Kreideformation zu, bis der Herzog von Leuchtenberg (Thierreste der Urwelt 1848 pag. 24) sie in dem Baginaten-

falke von Pulkowa, F. Römer im mittlern Uebergangsgebirge von Tennessee entdeckte. Die Alten hielten sie für versteinerte Muskatnüsse, wozu die schöne Rundung von *Ast. praemorsa* verführte, die Goldfuß 6. 9 wegen der Röhren zur *Siphonia* stellte. *Siph. excavata* Goldf. 6. 8 hat zwar eine etwas tiefere Einsenkung, ist aber im Uebrigen durchaus gleich. Sie haben durch die Verkieselung meist etwas gelitten, doch meint man außer den senkrechten Röhren in der vertieften Mitte auf der runden Oberfläche noch undeutliche Sterne zu sehen. *Aulocopium aurantium* tab. 72 fig. 21 von Sadewitz bei Delft gleicht im Umriß einer *Siphonia radiata*, hat auch unten eine concentrisch gestreifte Platte, worauf der Schwamm durch eine Furche sich abhebt. Die Oberseite gleicht scheinbar den *Astylopongien*. Völlig stiellos ist dagegen wieder das merkwürdige Blumenbachelium (*Astreospongia*) aus dem Niagara-falke von Decatur County im westlichen Tennessee. Die flache runde Scheibe von *Bl. meniscus* tab. 72 fig. 20 erscheint wie ein wirres Hauswerk von sechsstrahligen Sternen, denen wahrscheinlich *spicula* zu Grunde liegen. Eine ganz flache *Bl. patina* mit kleinern Sternen findet sich auch bei Sadewitz. Außerdem beschrieb Herr F. Römer (Bronn's Jahrb. 1848 pag. 680) noch mehrere zum Theil ausgezeichnete Schwämme aus dem ältern Gebirge, bei welchen allen die Stielbildung auffallend zurücktritt.



Fig. 163.

5. *Siphonia* Park. Schwämme mit starker Wurzel, verfilztem Fadengewebe, welches von Kanälen der Länge nach durchzogen wird. Wir finden sie vorzüglich in der Kreideformation. Leider läßt sich der Verlauf der Kanäle nur schwer verfolgen, was das Untergeschlecht wieder sehr unsicher macht. *S. radiata* Tab. 77 Fig. 21 u. 22 Jura pag. 679 aus Weiß. Jura  $\gamma$  ist die älteste. Sie hat eine runde Apfelsform, der Stiel nicht sehr ausgebildet, ein unten kegelförmig endigender Kanal dringt bis zur Tiefe hinab, in denselben münden alle Röhren, er ist daher sehr regelmäßig wie ein Sieb durchbohrt. Spaltet man die Schwämme der Länge nach mit einem Meißel, so kann man sich leicht davon überzeugen: die Röhren beginnen auf der Unterseite und biegen sich an der Oberfläche parallel nach innen. Sie werden aber von einem zweiten System von Röhren gekreuzt, das von innen nach außen geht, und in Röhren auf der convexen Oberseite endigt. Auf der Oberfläche erzeugen daher die Kanäle bei der Auswitterung Rinnen, während die Mündungen der radialen zerstreute runde Punkte bilden. Zuweilen finden sich Zwitter mit 2 Trichtern. Im Feuerstein der Kreideformation zeichnet sich durch die Regelmäßigkeit ihrer Röhre *Siph. cervicornis* Goldf. 6. 11 aus; so genannt wegen ihrer runden Stängel, in welchen die Kanäle der Länge nach durchlaufen. Manche davon mögen wohl nur Stiele anderer Formen sein, namentlich der *S. ficus* Goldf. 65. 14, einer der vielgestaltigsten und häufigsten Schwämme im Pläner des Harzrandes: die einen bilden feigenförmige Köpfe auf langem Stiele, die andern unförmliche Knollen, stellenweis mit concentrisch geschichteter Oberhaut. Immer senken sich darin ein oder mehrere innen durchlöcherter Trichter hinein. Die meisten Röhren endigen jedoch auf der Oberfläche und zeigen unregelmäßig gezackte Wände. Parkinson Org. Rem. II Tab. 10 Fig. 6 gehört entschieden hierhin, ebenso Michelin Icon. Tab. 29 Fig. 6 und viele andere. *S. piriformis* Tab. 77 Fig. 20 Goldf. 6. 7 am

schönsten in dem Upper Greensand von Blackdown. In ihrer vollkommensten Form gleicht sie einer Birne, die ihren langen Stiel an der breiten Seite hat. Oben dringt ein tiefer Trichter ein, die Röhren sind übrigens außerordentlich unbedeutlich und verwirrt, doch erinnert die äußere Oberfläche noch ganz an vorige. *S. Websteri* Sw. wird 14" lang, hat ausgezeichnete Röhren, und gehört dem Shanklinsande auf der Insel Wight an.

*Siphonia punctata* Goldf. 65. 13 ist die knollige Form aus dem jüngern Grünsande vom Sutterberge (Goslar), der stellenweis viele Schwämme birgt, unter denen dieser die Hauptrolle spielt. Auf einer kräftigen oft bedeutend verzweigten Wurzel entwickelt sich ein kopfartiger Wulst, aus einem sehr regelmäßig punktirten Gewebe bestehend; die Punkte so groß als Nadelstiche entsprechen ins Innere dringenden Röhren. Im obern Centrum findet sich eine an Größe sehr veränderliche flach concave Stelle mit größern unregelmäßigen Pöckern, deren entsprechende Röhren man aber nicht recht verfolgen kann.

6. *Spongites rotula* Tab. 78 Fig. 5—7 Goldf. 6. 6, Weißer Jura  $\gamma$ , war schon dem Scheuchzer bekannt. Bildet einen erfreulichen Anhaltspunkt durch seine leichte Erkennbarkeit. Man kann versucht werden, ihn an *Siphonia radiata* anzuschließen, wenigstens hat er unten einen Stiel mit concentrisch gestreifter Hülle, darüber bricht ein runder Kopf hervor, oben mit tiefem engem Loch. Wenn sie gut abgewittert sind, so finden sich auf dem Kopfe feine sternförmige Gruben, und unregelmäßige Rinnen zeigen undeutliche concentrische Röhren an, daher hat sie Goldfuß fälschlich *Cnemidium* genannt. Schon Lang (hist. lap. tab. 19) bildet sie als Myrallites Heidelbeerstein vom Randen und Längern ab. Trotz ihrer extremen Formverschiedenheiten bilden sie doch ein gut erkennbares Ganze, das Goldfuß auffallender Weise unter den verschiedensten Namen *Mirmecium hemisphaericum*, *Cnemidium mamillare* aufführt. Es kommen auch Zwitter vor. Unter den vielen Abänderungen möchte ich nur ein Extrem unterscheiden, den *Sp. indutus* Tab. 78 Fig. 8, er liegt eine Stufe höher im Weißen Jura  $\delta$  von Nattheim vertieft, hat unten einen kegelförmigen Ueberzug mit concentrischen Streifen, der etwas über den Kopf noch mit scharfem Rande hinausgeht. Bei St. Cassian findet sich ein etwas größerer Schwamm zahlreich, welcher bei Münster Beiträge IV Tab. 1 viele Namen, als *Cnemidium* und *Mirmecium* erhalten hat, vielleicht ist *Cnemidium astroites* (Epiholes) Tab. 78 Fig. 4 der beste. Es stimmen alle wesentlichen Kennzeichen mit *rotula*, die Regelmäßigkeit der abgewitterten Rinnen oft außerordentlich. Mir kommt es fast vor, als wären es nur Furchen, auf welchen das Wasser ablaufen konnte, daher verzweigen sie sich auch nach außen. Herr Dr. Raube (Denkschr. Wien. Akad. XXIV 223) hat diesen Cassianer Schwämmen große Aufmerksamkeit gewidmet.

7. *Spongites articulatus* Tab. 78 Fig. 9 Goldf. 3. 8, Jura pag. 680, aus dem mittlern und obern Weißen Jura. Bildet lange Cylinder von  $\frac{3}{4}$ —1" Dide, welche sich periodisch sehr regelmäßig einschnüren, und so eine den cochleaten Orthoceratitensiphonen ähnliche Knotenreihe erzeugen. Scheuchzer verglich sie passend mit auf einander gepackten Schweizerkäsen (caseiformes lapidei). Die Aze ist hohl, doch kann man sich davon nur schwer überzeugen. Das Gewebe zeichnet sich schon im Innern durch rechtwinklige Verknüpfung der Fäden aus, besonders aber an der Oberfläche, woran die letzte Schicht dem Gewebe der feinsten Leinwand gleicht (Fig. 9. b), nur daß die Fäden

sich nach verschiedenen Richtungen kreuzen, doch sind die meisten Maschen darin rechtwinklige Vierecke. Diese zarte Oberschicht zerreißt leicht und dann treten sogleich rohere viereckige Maschen auf. Vergleiche hier wieder *Ventriculites* pag. 802.

8. *Spongites elegans* Tab. 78 Fig. 2 *Scyphia* Goldf. 2. 5 von Nattheim. Bildet kleine Cylinder, welche noch nicht die Dicke eines Fingers erreichen. Die Außenseite mit feinen zackigen Böchern bedeckt. Gewöhnlich sprossen mehrere Individuen von einer Wurzel aus. Andere werden viel dicker (Walch Merkzw. II. 2 tab. F), und liefen daher sonst unter dem Namen *Priapolithus* (*ηπλανος* männl. Glied). *Scyphia radiciformis* Goldf. 3. 11 gleich der *cylindrica* Goldf. 3. 12 von Nattheim, wird größer, krümmt sich eigentümlich, und hat an vielen Stellen einen concentrisch gestreiften Ueberzug, worunter eine verworrene Faser steckt. Erreichen mehrere Zoll Länge und Daumendicke. Mit ihr zusammen kommen kleine Knospenbildungen (Tab. 78 Fig. 3) in ungeheurer Häufigkeit vor; Walch Merkwürb. II. 2. tab. F. 1 hat sie von Pfäffingen im Kanton Basel abgebildet, von gleicher Structur, aber noch ohne Kanal. Vielleicht sind es die jungen von der *cylindrica* und andern. *Scyphia milleporacea* Goldf. 33. 10 aus dem mittlern Weißen Jura ist durch allerlei Uebergänge mit der *milleporata* verbunden. Bei dieser gleichen die Poren großen Nadelstichen. Ich habe Exemplare von 7"—8" Länge und 1½"—2" Dicke. Unter den Kreideschwämmen zeichnet sich die *Scyphia furcata* Goldf. 2. 6 von Essen aus. Sie hat die schlanke Form der *elegans*, auch entspringen viele Cylinder auf einem Stamme, allein um die Punkte der Oberfläche schlingt sich die Faser in labyrinthischen Linien. Höchst ähnliche finden sich am Rauthenberge und im englischen Greensande. Die Faser der *Scyphia infundibuliformis* Goldf. 5. 2, deren Bruchstücke so häufig bei Essen mit ihr zusammen vorkommen, zeigt die ganz gleiche unregelmäßige Verknüpfungsweise der Fasern, allein die Form bildet 6"—8" breite Teller, und schon die Knospen faustgroße Knollen. Manchmal zeigen diese kleinen Schwämmchen durchbrochene Warzen auf der äußern Hülle, wie der *Spong. perforatus* Jura pag. 698. Sie kommen schon bei St. Cassian vor, und haben von Orbigny den passenden Namen *Verrucospongia* erhalten. Vergleiche hier auch *Scyphia verrucosa* Jura pag. 668 und Goldfuß Petr. Germ. I tab. 2 fig. 11 und pag. 91.

9. Rohgestreifte *Spongiten* des weißen Jura. Dieselben bilden ungeheure Massen, die ich zwar zu vielen Hunderten gesammelt habe, aber dennoch nicht genau kenne. Ich will daher nur einige wenige hervorheben: *Sp. clathratus* Goldf. 3. 1 bildet Regel oder Teller. Die Außenseite durch rohe Rippen gegittert. Bei manchen entsprechen den Gittern Kanäle, welche ins Innere dringen. *Spongites costatus* Goldf. 2. 10 ist von den kegelförmigen *Clathraten* kaum zu trennen, es herrschen bloß die Längsrippen etwas mehr vor. *Sp. lamellosus* Goldf. 6. 1, besser bei Walch Merkzw. II. 2 tab. F. 3 Fig. 5, nähert sich der Form einer Halbkugel mit roher Rippung und Böcherung, die Wände sehr dick, doch in der Jugend dicker als im Alter. *Spongites lopus* Flözgeb. Würt. pag. 416 steht ihr nahe, bildet aber breite Schüsseln auf der flach concaven Oberseite mit rohen welligen Runzeln. Sie haben dünnere Wände und erreichen über 1' Durchmesser. *Spongites dolosi* nannte ich im Flözgebirge Würt. pag. 419 die ungeheure Zahl von Formen, an denen man äußerlich keine andere Zeichnung



als das feine Fadengewebe erkennt, zum Theil mag der geringe Grad von Verwitterung den scheinbaren Mangel anderer Structur zur Folge haben, auch sind sie so stark mit Kalk geschwängert, daß sie sich aus dem Gebirge schwer auslösen. Einen gerunzelten davon nannte Goldf. Petr. Germ. 32. 2 *Sp. rugosus*. In der Kreide von Belfast kommen Feuersteine von 1—2' Länge und  $\frac{1}{2}$ —2' Breite vor, welche die Iren Paramoudra nennen, auch diese sollen rohe Schwämme sein.

10. *Spongites poratus* Tab. 78 Fig. 10, besser Jura tab. 83 fig. 4. Bildet im mittlern weißen Jura unregelmäßige Becher, auf der Außenseite mit rohen Löchern, wie bei der *Scyphia texata* Goldf. 32. 4. Oben breiten sie sich dagegen tellerförmig aus, haben nur eine flache Vertiefung, und diese zeigt ein verfilztes Grundgewebe mit tiefen cylindrischen Einsenkungen. Häufig erscheinen die Stöcke als runde allseitig durchlöchernte Knollen. Ich könnte davon wieder ganze Reihen aufführen. In mancher Beziehung mahnen sie an *Spongites ramosus* pag. 802. Daran schließt sich dann die Gruppe des *Sp. cylindratus* Flözgeb. Würt. pag. 418, noch roher gelöchert als die vorigen, und nach oben erheben sich in gedrängter Parallellstellung dünnwandige Cylinder öfter von  $\frac{1}{2}$ " Durchmesser.

11. *Cnemidium* Goldf. eine der ausgezeichnetsten Gruppen unter den Schwämmen, wenn man sich an die deutlichen Exemplare hält. Das Grundgewebe bildet eine feine verwirrete Faser, welche von wirtelständigen Schlamm-lamellen durchsetzt wird. Diese Schläge stehen zwar nicht steif, sondern weichen etwas vom geraden Wege ab, fließen auch stellenweis in einander über, oder hören plötzlich im Gewebe auf, doch gewähren sie dem Schwamme immerhin ein ausgezeichnetes Wirtelgefüge. Längs des Schwammes erscheinen einzelne Stellen breiter und treten durch Verwitterung als röhrlige Löcher auf. Daher sind die Lamellen, welche namentlich auf der Oberseite als Rinnen auftreten, im Grunde nichts weiter als in Verticalrichtung getrennt übereinander stehende Röhren. Das Ausstrahlen dieser Rinnen von der Centralhöhle kann bei undeutlichen Exemplaren gewissen Sternkorallen so ähnlich werden, daß man in der Bestimmung vorsichtig sein muß. Diese Art von Schwämmen liegt auf unserer Alp (Heuberg bei Nusplingen, Oberamt Spaichingen) stellenweis in solcher Häufigkeit, daß man leicht Hunderte, ja Tausende von Exemplaren zur Verfügung bekommt. Aber welche Mannigfaltigkeit der Form bei gleicher Grundstructur! Man erkennt hier lebendig, welch' nutzloses Geschäft Diejenigen unternehmen, die allen solchen Spielarten durch Namen einen festen Platz anzuweisen wähen. *Cnemidium Goldfussii* Tab. 78 Fig. 19 Flözgebirge Würtembergs pag. 424, *stellatum* Goldf. 6. 2 aber nicht 30. 3. Man kann hauptsächlich zwei Varietäten, cylindrische, wie das Goldfussische Exemplar, und tellerförmige, welche Walch Merkwürd. II. 2 tab. F. 3 Fig. 4 vom Randen abgebildet hat, unterscheiden. Die cylindrischen haben gewöhnlich allerlei knorrige Auswüchse, namentlich erhalten sie durch Längswülste einen sternförmigen Umriss. Zwitter, Proliferationen und andere Eigenthümlichkeiten kommen vor. Die tellerförmigen bilden flachere Ausbreitungen bis zu  $\frac{1}{2}$  Fuß Durchmesser und 1—2 Zoll Dicke. Die Wirtelstreifen fließen in sich schon mehr ineinander als beim cylindrischen. *Cnemidium stellatum* Goldf. 30. 3, Jura pag. 676, bildet flache Teller auf der Oberfläche mit vielen Centralpunkten, von denen Wirtelrinnen ausstrahlen, während auf der Unterseite nur ein Centrum bleibt. *C. rimulosum* Jura tab. 82 fig. 2 Goldf. 6. 4

tellerförmig, aber dünner als die Teller von Goldfussii. Die Rinnen fließen häufig ineinander über, bilden auf der Oberfläche sogar förmliche Netzzeichnungen. Doch kann man nur die extremen Formen glücklich von voriger Species unterscheiden. Auch in unsern Kieselkalken von Nattheim, Sickingen etc. kommt mit Sternkorallen zusammen ein *Cn. corallinum* Tab. 78 Fig. 26 vor, woran die Rinnen sich in kieseligen Atern erheben, übrigens stehen sie dem Goldfussii so nahe, daß ich sie nur des Vorkommens wegen unterscheide. Sie bleiben kleiner und sind nicht häufig. Bei gewissen Species kann die Entscheidung zwischen Cnemidien und Sternkorallen schwierig werden, ja sogar unsicher bleiben. So kommt in den Diceratalken von Kehlheim ein *Cnemidium diceratinum* Tab. 78 Fig. 20 vor, mit starker concentrisch gestreifter Hülle, der Kopf wölbt sich darüber empor, und zeigt feine gedrängte öfter dichotomirende Streifen, zwischen welchen man zwar Verbindungslinien, aber kein Schwammgewebe bemerkt. Etwas ähnliches, aber noch feiner gestreiftes von St. Cassian hat Wiszmann *Montlivaltia gracilis* Müntz. Beitr. IV Tab. 2 Fig. 5 genannt, doch scheint hier die Bildung einer Sternkoralle schon sicherer zu sein. Herr Dr. Raube stellte sie an die Spitze seiner Omphalophyllia pag. 785.

12. *Tragos* nannte Goldfuß jurassische Schwämme von sehr regelmäßig tellerförmigem Umriß, mit kurzem Stiele, verfilzter Faser, aber einem Ueberzuge, worin sich runde Löcher einsenken. Man erkennt sie im mittlern weißen Jura mit ziemlicher Sicherheit. Schon Walch (Meth. II. 2 tab. F. VII fig. 1—3) bildete sie aus dem Baseler Jura als Reteporiten ab. *Tr. patella* Goldf. Petr. Germ. 35. 2 gleicht in Form dem *Cn. rimulosum*, auch ist das Gewebe öfter noch wie gerigt. Häufig findet man darauf Eindrücke wie von feinen oolithischen Körnern, dieselben rühren von lebenden Flechten her. Die Oberfläche schlägt bei manchen Abänderungen hohe Falten. *Tr. rugosum* Tab. 78 Fig. 21 Goldf. 35. 4 das Gewebe fein verfilzt, die Concavität des Tellers mit einer Schicht überzogen, in welche sich sehr regelmäßige Kreislöcher von 2—3<sup>mm</sup> Durchmesser einsenken. Auch auf der Unterseite scheinen die Löcher zuweilen zu sein, doch sind sie hier selten deutlich, dagegen verfällt sich bei *Tr. acetabulum* Goldf. 35. 1 die Sache umgekehrt, hier senken sich die Löcher auf der Unterseite unmittelbar in das Gewebe, während man sie auf der Oberseite gewöhnlich nicht findet. Doch sind auf der Oberseite ebenfalls Löcher, nur viel kleiner, als unten vorhanden. Der Schwamm ist kleiner, tiefer concav und seltener.

Auch die Kreideformation hat hierhergehörige Formen, die deutlichsten kommen am Sutmerberge vor, Tab. 78 Fig. 16. Römer (Kreideg. Tab. 1 Fig. 1) macht daraus drei Species: *Manon micrommata*, *turbinatum*, *seriatoporum*. Sie scheinen mit *Spongia marginata* Phill. (Geol. Yorksh. Tab. 1 Fig. 5) aus dem Chalk zu stimmen, welche Michelin Icon. Tab. 28 Fig. 7 zur *Chenendopora* von Lamouroux stellt. Sie bildet Cylinder oder Teller, hat ein verwirrtes Fadengewebe, überzieht sich aber auf der Oberfläche mit einer schleimartigen Schicht, die sich in kurzen, rundlöcherigen Röhren erhebt. Man findet diese Röhren nicht bei allen, sie scheinen sich vielmehr erst in gewissen Stadien der Reife eingestellt zu haben.

13. *Manon impressum* Tab. 78 Fig. 15 Jura pag. 669, Goldf. 34. 10 aus dem mittlern weißen Jura. Bildet flache, nur wenige Linien dicke Platten, in dieselben senken sich von der Oberseite Löcher ein, die jedoch

nur durch  $\frac{2}{3}$  der Platten hinabreichen, und denen von *Tragos rugosum* gleichen. Das Gewebe besteht aus zarten Fäden, welche sich in rechteckigen Maschen verbinden, und an das von *articulatus* erinnern. An den Verbindungsstellen verdickt sich der Faden zu einem deutlich erkennbaren Punkt, was auf allen Bruchflächen hervortritt, wir haben daher wieder ein würfelförmiges Fadengewebe, wie bei *Ventriculiten*. Die Fäden heben sich durch ihre dunklere Farbe aus der grauen Kalkmasse deutlich hervor, und scheinen stark mit Kiesel Erde geschwängert zu sein, weil sie beim Behandeln mit Säure deutlicher werden. Doch habe ich mich von den *Spicula* bei den Exemplaren aus dem weißen Jura  $\gamma$  an der Lochen, Röttingen zc. noch nicht überzeugen können. Goldfuß Petr. Germ. 34. 9 unterscheidet noch eine *M. marginatum* Jura pag. 668 mit aufgeworfenen Rändern um die Löcher; manche davon Tab. 78 Fig. 14 haben nur einen runden Kopf mit einem Loch, sie kommen auch schön an der Lochen vor; andere wieder viele Löcher, und diese sind vielleicht mit *impressum* zu verbinden. Dagegen kann man beim *Spongites spiculatus* Tab. 78 Fig. 11 Jura pag. 682, aus dem obern weißen Jura der Heuberge bei Balingen, die Kieselnadeln bestimmt nachweisen. Das innere Gewebe dieses merkwürdigen Schwammes scheint etwas roher als die zarte Oberhaut, welche zwischen den runden Löchern ganz durchwebt ist von größern und kleinern Nadelkreuzen. Das Exemplar ist verlieselt, und deshalb mag die Kreuzform der Nadeln so bestimmt sich hervorheben. Obgleich man nach den Goldfuß'schen Zeichnungen von *impressum* und *marginatum* zu der Vermuthung geführt werden könnte, daß auch hier die Oberfläche Kieselnadeln enthalte, so habe ich sie bei verfallten Exemplaren mit gelochter Oberfläche doch nicht finden können. Dagegen kommen im weißen Jura  $\gamma$  bei Urach Schwammfichten vor, die mit Säure behandelt, ganz mit kleinen Kieselkreuzen (Tab. 78 Fig. 12 etwas vergrößert) geschwängert sich zeigen. Auch bei dem Behandeln der Sternforallenkalle mit Säure treten nicht selten mitten in Terebrateln versteckt die zierlichsten Kieselnadeln, Spieße, Drei- und Fünfzacke zc. (Tab. 78 Fig. 13) heraus, allein wegen ihrer Zartheit übersieht und zerstört man sie leicht. Da nun auch die Engländer längst ähnliche Kieselbildungen in der Kreide nachgewiesen haben (Mantell, Denkmünzen der Schöpfung. Uebers. von Hartmann I pag. 269), so erkennen wir darin eine erfreuliche Uebereinstimmung mit lebenden Formen, ja die Nadeln und Drei- zacke in unsrer Fig. 13 von Mattheim stimmen ihren Umrissen nach vollkommen mit denen der lebenden Schwämme des rothen Meeres, welche Savigny (Descript. de l'Egypte Zooph. Tab. 1 Fig. 4 u. 5) abbildet! Kieselnadeln kommen übrigens auch in Gräsern und in der *Spongilla lacustris* unserer Süßwasser vor. Ehrenberg (Bericht über die Verh. der Berl. Akad. Wissenschaften 1846 pag. 99) hat solche mikroskopische Nadeln nicht bloß in der Dammerde, sondern auch im Tertiärgebirge mehrfach nachgewiesen. Von den spiculaten Kiesel-spongiten, deren Gewebe bei manchen lebenden durchsichtigen Fäden von Bergkry stall gleichen sollen (*Dictyochalix pumicea* von Barbadoes), gänzlich verschieden ist *Manon peziza* Tab. 78 Fig. 18 Goldf. 1. 8, kaum von *stellatum* Goldf. 1. 9 zu trennen. In der Kreideformation von Effen eine der häufigsten. Sie bildet selten geschlossene Becher, sondern nur blattförmige Halbkreise, die wie Weidenschwämme mit einer Seite angewachsen waren. Das Fadengewebe ist verwirrt, und hat einerseits einen Ueberzug mit Löchern, deren Größe übrigens variiert, auch läßt sich der Ueberzug nicht immer



erkennen. Auch bei Mattheim kommen ähnliche, aber größere Blätter vor, die ebenfalls einerseits einen vertieften Ueberzug, jedoch mit größern Löchern, zeigen. Betrachte auch den Spong. *astrophorus* Jura pag. 696 mit seinen glatten feberfeldicken Löchern. Im mittlern weißen Jura finden sich krause Blätter, an denen man weder Anfang noch Ende sieht, weil sie auf das innigste mit den Felsen verwachsen, so daß beim Zerbrechen sie sich nur an dem verwirrten Fasergewebe erkennen lassen. Die Größe ist oft immens, ich habe deshalb diese Schwämme *Spongites vagans* Jura pag. 679 benannt, in den plumpen Felsen des weißen Jura  $\delta$  kann man ihn gar nicht übersehen. *Manon capitatum* Tab. 78 Fig. 17 Goldf. 1. 4 sind zierliche Köpfschen von Mastricht mit einer starken Hülle, oben verwirrt Fasern mit Löchern.

Der plötzliche Mangel an Schwämmen in Schichten unter dem weißen Jura fällt sehr auf. Michelin bildet zwar einige aus dem Großoolith von Calvados ab, doch bei uns in Schwaben kommt nur ein einziger auf *Ostraea pectiniformis* im braunen Jura  $\delta$  vor, man könnte ihn *Spongites mammillatus* Jura pag. 458 nennen, denn er bildet faustgroße Knollen mit zigenförmigen Erhöhungen, deren Gipfel eine Grube hat. Das Fadengewebe ist stark verwirrt. Die Trias von St. Cassian macht eine merkwürdige Ausnahme, doch zur Vergebildung trugen sie auch dort nicht viel bei. Noch seltener sind Schwämme im Uebergangsgebirge, ich kenne außer den *Astylopongien* pag. 804 nur einen einzigen, den *Tragos capitatum* Goldf. 5. 6 aus den devonischen Dolomiten von Bensberg. Er bildet runde Kugeln von 1" Durchmesser mit einem Stiel. Das Gewebe hat auf der Oberfläche eckige Poren, und läßt sich mit dem des verzweigten *Alveolites denticulata* Edw. Arch. Mus. V pag. 285 der gleichen Fundstätte vergleichen, die vielleicht auch eher hier als bei den Favositen ihre richtige Stellung haben könnte. *Stromatopora concentrica* Goldf. 8. 5 trägt dagegen im Uebergangsgebirge der Eifel zc. nicht unwesentlich zur Vergrößerung der Berge bei. Doch ist ihre Stellung im System noch etwas zweifelhaft. Die rohen concentrisch geschichteten Kalkklumpen lassen die Schwammstructur nur sehr undeutlich erkennen. Einzelne Kalkschichten werden gegen zwei Linien dick. Viel zarter concentrisch geschichtet ist dagegen *Ceriopora verrucosa* Tab. 78 Fig. 22 Goldf. 10. 6 ebendaher, die papierdicken Lagen bilden große Platten, welche sich auf der Oberfläche zu flachen Zigen erheben und allerlei fremdartige Körper überziehen. Goldfuß hat sie später ebenfalls zur *Stromatopora* gestellt, und wegen ihrer Vielgestaltigkeit *Str. polymorpha* genannt. Freilich ist das Fadengewebe eher feinschönerig, als verwirrt, so daß jede Schicht einem feinen Siebe gleicht. Sie ist sehr häufig. Die Löcher auf der Gipfelhöhe der flachen Zigen scheinen unwesentlich.

Auch das Tertiärgebirge zeichnet sich durch Mangel von Schwämmen aus, kaum daß hin und wieder einige angeführt werden, wie z. B. die fleischige *Tethya*, deren Poren bei lebenden Irritabilität zeigen, schon im Tertiärgebirge der Superga vorkommen soll. Unter den lebenden würden sich gleichfalls die meisten wohl nicht zur Fossilität eignen, da das Hornige und Lederartige im Gewebe vorherrscht, wenn Kalk und Kiesel vorkommt, so lagern sich beide meist in besondern Nadeln ab, gallertartige Masse überzieht die Höhlungen, welche fortwährend Wasser durchströmt. Die vortreffliche Erhaltung der Kreide- und Juraschwämme beweist dagegen, daß Kalk ein wesent-

licher Gehalt der Faser war, sonst müßte von ihnen viel weniger übrig geblieben sein, jedenfalls könnten sie nicht so wesentlich zur Vermehrung der Kalkgebirge beigetragen haben, als die Schwämme im weißen Jura, die in dieser Beziehung selbst den Sterntorallen aller Formationen gleichkommen, ja sie oft noch übertreffen.

Es bleiben uns im Thierreiche nur noch drei Klassen:

### 13. Entozoa, 14. Foraminifera, 15. Infusoria

zur kurzen Betrachtung über. Den bloß in den Körpern anderer Thiere lebenden Eingeweidewürmern (Entozoa) fehlt es, wenn sie nicht eingekapselt sind, an festen Bestandtheilen. Ob es sich gleich von vorn herein nicht läugnen läßt, daß in den Körpern von Fischen und andern Thieren aus zarten Schiefeln sich nicht Spuren auch solcher Geschöpfe sollten haben erhalten können, so fehlt es doch darüber jetzt noch an Thatfachen. Freilich wissen wir, daß im Eise Sibiriens Mammuthen und Rhinocerosse mit Haut und Haaren begraben liegen, deren Eingeweidewürmer ohne Zweifel nicht fehlen dürften, aber wir kennen sie nicht. Es bleiben daher nur die beiden letztern über, welche auch wohl unter dem Namen Protozoa zusammengefaßt werden.

## Vierzehnte Klasse:

### Foraminifera d'Orbigny.

Die Rhizopoden (Schnörfelkorallen Ehrenbergs) sind zuerst von Orbigny einer genauern Untersuchung unterworfen worden. Nackte Formen (Amoeba) leben im Süßwasser, die beschalteten dagegen im Meere, besonders in dem mit Algen durchwachsenen Lagunenschlamm. Die meist mikroskopischen Thiere bestehen aus halbflüssiger „Sarkode“, stecken in einer kalkigen (selten kieseligen oder häutigen) vielkammerten Schale, und strecken aus den Poren der letzten Kammer, die sich durch Größe von den ihr vorhergehenden nicht auszeichnet, lange contractile Fäden (Pseudopodia Scheinfüße), mit denen sie sich bewegen. Früher hielt man die Schalen fälschlich für innere von der Thierhaut umhüllte Knochen. Die Kammern und Arme brachten Orbigny auf die Ansicht, daß die Thierchen als eine besondere Ordnung den Cephalopoden anzureihen wären. Indessen da die Schalen keine Wohnkammer besitzen, Kammern und Arme auch bei den Korallen vorkommen, und da überdies dem nackten Körper Muskeln, Nerven und Gefäße fehlen, so ist an einer niedrigen Stellung der Thiere nicht zu zweifeln. Leider entziehen sie sich durch ihre Kleinheit der Entdeckung mehr, als größere Reste. Sie leben auf dem Grunde des Meeres, im Gegensatz zu den kieseligen Polycistinen, welche nach Müller in den obern Regionen des Wassers schweben. In Häufigkeit finden wir sie zuerst in der Kreideformation, und ob sie gleich vereinzelt bis in den Baginaten-

kalk (Ehrenberg, Abh. Berl. Akad. 1855) hinabreichen, so gewinnen sie doch in den ältern Formationen keine große Bedeutung. Ja wenn das Eozoon Canadense wirklich ein riesiger Foraminifere ist, so würden sie noch unter den Gneis hinab gehen! Plancus pag. 5 entdeckte ihre Masse zuerst im Sande von Rimini, und ihre vielgestaltigen Formen erregten damals große Hoffnung, daß man unter ihnen die Originale mancher ausgestorbenen Petrefakten finden werde. Die Hoffnung ist jedoch nicht in Erfüllung gegangen. Seit 1826 haben d'Orbigny (Vater und Sohn) die Augen der Naturforscher wieder auf sie gelenkt, wo es sich um diese Thierklasse handelt, steht der Name des Sohnes Alcide d'Orbigny oben an. Nicht bloß die lebenden sind von ihm in verschiedenen Reiseverken behandelt, unter andern ausführlich in der Histoire de l'île de Cuba von Ramon de la Sagra 1839, sondern auch den fossilen des tertiären Beckens von Wien (Zegel) hat er 1846 unter dem Schutze des Kaisers Franz ein besonderes Werk (Foraminifères foss. du Bassin tert. de Vienne) gewidmet. Ferner übersehe man nicht zwei umfangreiche Abhandlungen über die Bildung der Kreideseifen von Ehrenberg (Abh. Berl. Akad. 1838 pag. 59 u. 1839. pag. 81). Hier wird den Thieren nicht nur eine Stellung bei den Bryozoen angewiesen, sondern durch Tränken des Pulvers von weißer Kreide gelang es, eine unendliche Zahl kleiner Kalkschalen sichtbar zu machen, die  $\frac{1}{24}$ — $\frac{1}{200}$  Linien groß in einem Kubitzoll oft über 1 Million betragen: die glacirte Fläche einer Visitenkarte zeigte sich als eine Mosaik von vielen Tausenden der wohlhaltensten Formen, unter denen sogar 9 Species noch mit lebenden übereinstimmen sollen! In unserer Zeit hat sich besonders Prof. Reuß in Wien dem Studium der Fossilen zugewendet, sogar ein neues System versucht (Sibb. Wien. Akad. 1861 Bb. 44 pag. 355), welches vorzugsweise auf die chemische Beschaffenheit Rücksicht nimmt, nur zwei große Gruppen, einammerige (Monomera) und vielammerige (Polymera), stützen sich auf die Form, doch werden in der Nachschrift pag. 394 auch diese wieder aufgegeben. Die Unterabtheilungen sind kalkigporös, kalkigporcellanartig, sandigkieselig. Ferner haben die Retaliden weite Porenkanäle, die Polystomellen in der Schale ein verzweigtes Kanalsystem und die Gromiden sind biegsam häutig. Höchst selten wachsen Schälchen an, wie bei der dünnen planconveren Squamulina. Die Kiesel Erde soll übrigens nie vollständig die Schale durchdringen, sondern aus „Körnchen und Plättchen bestehen, die durch Kalkcarbonat cementirt“ werden. Dabei können dann auch allerlei fremde Gegenstände, namentlich Navicula (Bronn, Class. u. Ordn. Thier. I. 57) unterlaufen. Da übrigens auch Kiesel Erde so leicht fossile Kalkschalen ergreift, so könnte es unter Umständen ein sehr unsicheres Unterscheidungsmittel werden. Erst die Polycestininen zeigen ein völliges Kiesel skelet. Die lebenden Thierchen haben durch die Sondirungen des Tiefgrundes der Hochsee wieder ein ganz besonderes Interesse gewonnen, sie wurden bei der Ermittlung des Telegraphen-Plateau's (Philos. Transact. 1865 pag. 331) zwischen Irland und Neufundland aus 2350 Faden Tiefe hervorgezogen. Da nun die verschiedenen Sippen bestimmte Tiefenzonen einhalten, so hat es Rarrer (Sibb. Wien. Akad. Bb. 44. 427) schon versucht, die muthmaßlichen Tiefen des Wiener Tegelsees anzudeuten. Ueber den mikroskopischen Bau findet man bei M. Schultze (Ueber den Organismus der Polythalamien. 1854) und Carpenter (Philos. Transact. 1856. 181 u. 547; 1859. 1; 1860. 535) viele Aufschlüsse. Einzelne liassische Formen sind schon seit 20 Jahren bekannt, Dr. Bornemann (Ueber die liass. Um-

gend von Göttingen 1854 Dissertat.) fand sie im mittlern Lias am Heimberge bei Göttingen, Terquem (Rech. sur les foraminifères du Lias 1853) machte die ausgezeichneten Erfunde aus dem mittlern Lias von Metz bekannt. Herr Bergmeister Gümbel (Württemb. Naturw. Jahresh. 1862 pag. 192) liefert zwei Tafeln voll Abbildungen aus dem berühmten Schwamm lager des mittlern weißen Jura von Streitberg, die unsern Lochensichten entsprechen, worin man in einem oolithischen Sande ebenfalls einzelne findet (Dr. Klüpfel, Jahresh. 1865. 166). E. Schwager (Württ. Jahresh. 1865. 52) beschreibt sogar eine ganze Reihe von Species aus den grünen Thonmergeln der *Terebratula impressa* von Grubingen bei Boll und Oberhochstadt bei Weissenburg in Franken, wozu das Material der leider zu früh dahingegangene Prof. Doppel herbeischaffte. Nodosarien (Dentalinen) und Cristellarien herrschen darunter bei weitem vor. Dasselbe ist auch in der Schweiz der Fall, wo sie von Kübler und Zwingli (Mikrosk. Bilder aus der Urwelt der Schweiz) von der Kreide bis zu den Turnerithonen des Lias abgebildet werden.

### Erste Ordnung. *Monostega*, einkammerige.

Haben nur eine Kammer (*στέγη* Zimmer). Dieselbe ist mit einer Oeffnung versehen, aus welcher die Fäden treten. Die an unsern Küsten lebende *Gromia oviformis* gleicht einem Ei, aber hat eine häutige chitinöse zur Erhaltung nicht geeignete Schale. Dagegen ist *Orbulina* mit einer runden kalkigen Schale versehen, hat ein kleines Hauptloch und viele feine nur durch starke Vergrößerung sichtbare Nebenslöcher. *O. universa* Tab. 78 Fig. 42 Orb. mit punktirter Schale lebt in amerikanischen und europäischen Meeren bis zu 2350 Faden Tiefe, fossil in der Subappenninenformation und im Steinsalze von Wieliczka (Bronn's Jahrb. 1843 pag. 569). Doch sind die Schalen in den großen Tiefen alle todt, dagegen fische sie Dr. Häckel (Die Radiolarien. 1862 pag. 166) mit Globigerinen häufig an der Oberfläche des Meerbusens von Messina lebendig auf, sie waren mit einem „ganzen Walde außerordentlich langer und borstendünnere Kalkröhrchen bedeckt“, welche wahrscheinlich wesentlich zum Flottiren beitragen. Da die andern Geschlechter meistens eine kriechende Lebensweise führen sollen. *Oolina* Orb., *Lagena* Walker 1784, im Tegel, bildet eine kleine runde glasige Kugel mit feinen Poren und langem Halse, wodurch sie allerdings Flaschen ähnlich sehen. Herr Neuß (Sitzb. Wien. Akad. Band 46 pag. 308) hat eine besondere Monographie über die Lagenideen geschrieben. Darunter sind glatte, gerippte und neßförmig gezeichnete. Die kurzhaftige glatte *O. apiculata* N. reicht aus dem norddeutschen Gault durch die Kreide bis in die Septarienthone. Bei *Fissurina* Neuß ist die Kugel zusammengedrückt ohne Hals, oben mit einem Schlitze, besonders im Salzhon von Wieliczka, *F. laevigata* Tab. 78 Fig. 43 im Tegel bei Wien, 0,3 Millimeter.

### Zweite Ordnung. *Stichostega*, reihen-kammerige.

Die Kammern folgen in einer geraden oder wenig gebogenen Reihe (*στέγος*) übereinander. Ein centrales Loch setzt die einzelnen Kammern in Verbindung. *Nodosaria* Emk. mit feinsporöser Kalkschale und runder centraler Oeffnung, die Kammern schnüren sich ein, und liegen daher wie eine Reihe

Knoten übereinander. Lieben vorzugsweise die Tiefen, ihre Mutterzelle leicht mit Monostegen verwechselbar. Reicht bis in den Bergkalk. *N. raphanistrum* Tab. 78. Fig. 44—46 Linne. Lamarc machte anfangs *Orthocera* daraus, und verwechselte sie mit *Orthoceratiten*. Für die Subappeninenformation sehr wichtig, und wegen ihrer bedeutenden Größe leicht beobachtbar. Die erste Kammer beginnt öfter mit dickem Kolben (Fig. 45), und hat nach unten nicht selten einen langen glasigen Spieß (Fig. 46. a). Zuweilen zählt man 25 Kammern übereinander, die sich nach oben stärker abzuschüüren pflegen als unten. Das Centralloch am Ende gekerbt, bricht man die Stäbchen entzwei, so kann man auch zwischen den Kammern das Verbindungsloch leicht entblößen; 10—13 Längsrippen ziehen sich an der Schale hinab. Es giebt viele Varietäten: mit Endstachel und ohne denselben, mit Anfangskolben und ohne denselben, mit vielen und wenig Rippen. Allein alle diese sehen einander so ähnlich, daß ich sie nicht trennen möchte. *Glandulina* Orb. mit gestreckter Mündung am Ende. Dr. Bornemann (Viasf. Umgegend Götting. Dissertation 1851) hat eine ganze Tafel voll glatter und gerippter aus dem mittlern Vias von Göttingen abgebildet. *Orthocerina* Orb. fehlt dieses gestreckte Stück, Hauptspecies die *O. clavula* Vmf. Encycl. 466. 3 aus dem Pariser Becken. *Dentalina* Orb. ein wenig gekrümmt, wie die zierliche *D. Adolphina* Tab. 78 Fig. 47 Orb. aus dem Tegel mit kugelförmigen Kammern. *D. Permiana* Ring liegt wenn auch klein im zerreiblichen Zechstein von Humberlon. Diese Subgenera sind so unter einander verwandt, daß man sie leicht mit einander vermischt. Neuß (Böhm. Kreide pag. 25) bildet aus dem Plänermergel von Luschitz die schönsten hierhergehörigen Formen ab, Römer aus dem Hilsstone, Münster und Ehrenberg beschrieben sie längst aus der Juraformation. *Rhabdogonium* R. fossil in der Kreide hat einen drei- oder viereckigen Umriss, aber die Kammern decken sich ein wenig, wie bei dem vierseitigen *Rh. Maertensi* tab. 72 fig. 38 Neuß (Sitzb. Wien. Akad. Bd. 46. 56) aus dem norddeutschen Hils. Das ähnliche *Rh. acutangulum* daselbst ist dagegen nur dreiseitig. *Haplostiche foedissima* tab. 72 fig. 31 Neuß aus der Senonischen Kreide gleicht einer knolligen *Nodosarie*, ist aber mit lauter Wärschen bedeckt, was auf sandig kieselige Schale hinweist. Sichel förmig gebogen. *Amphimorphina Haueri* Neugebauer aus dem Siebenbürger Tertiärgebirge gleicht vollkommen einer längsgeflestren *Nodosarie*, nur daß sie in der Jugend comprimirt ist.

*Fronicularia* Desf. haben noch eine runde centrale Oeffnung, aber die Schale stark comprimirt, und die Kammern umfassen sich mehr oder weniger. Leben und reichen fossil durch den Plänermergel bis zum Göttinger Vias (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. VI. 274). *Fr. complanata* Tab. 78 Fig. 48 Desf. Subappeninenformation bei Turin, bildet ein umgekehrtes Herz, die Mutterzelle unten an beiden Enden ein dickes Knötchen, dem oben an der Spitze die Oeffnung gegenüber liegt. Da die Scheidewände glasig durchscheinen, so sieht man deutlich, daß sie in der Mitte, wo die Oeffnung ist, nicht zusammenstoßen. So mag es wohl auch sein bei *F. canaliculata* Tab. 78 Fig. 49 Neuß von Luschitz im Plänermergel. *Lingulina* Orb. sehr ähnlich, aber zur Mündung dient ein Schlit. *L. carinata* Orb. in der Subappeninenformation.

*Marginulina* Orb. Die symmetrische Schale mit kuglichen Kammern biegt am Anfang bereits um, streckt sich aber dann wieder, die Mündung

liegt am Rande in einer Verlängerung. *Vaginulina* Orb. pflegt stark zusammengedrückt zu sein, entwickelt sich nicht selten zu dreieckigen Platten, wobei die runde Mündung immer hart an den convergen Rand fällt. *V. costulata* Tab. 78 Fig. 56 Römer kommt schön im Silkthou von Eschershausen und im Blänermergel von Böhmen vor. Die lebende *Rimulina* ist wieder runderlich, und hat in der letzten Kammer einen langen seitlichen Schlitze zur Oeffnung.

*Webbina* Orb. wächst wie *Serpula* auf fremden Körpern auf, ist daher oben convex, unten eben. Pictet Paléont. IV pag. 493 führt diese lebende Form auch aus dem Lias an. In unserm weißen Jura und namentlich auf *Belemnites dilatatus* aus dem Neocomien von Castellane kommen eigenthümlich knotige Formen vor, die vielleicht hierhin gehören könnten, siehe Tab. 78 Fig. 50. Dann mag hier auch erwähnt sein das Geschlecht

### *Graptolithus* Linné,

Bildstein, *Graptolithes* der Neuern, wichtig für das Uebergangsgebirge. Linné zählte dahin anfangs die verschiedensten Dinge: Dendriten, Silificationspunkte und allerlei andere Steinzeichnungen. Aber schon Wahlenberg versteht darunter hauptsächlich unsere Thierreste, die man zuerst in den schwedischen Thonschiefern über den *Vaginaten*alken fand, doch reichen ihre Anfänge bis in die untersten Schichten. Walch und Schlotheim stellten eine Species zu den *Orthoceratiten*, Nilson nannte sie anfangs *Prionon*, aber so hieß schon ein Fisch, daher wurde der Name mit *Prionotus* vertauscht. Bronn's *Lomatoceras* „Feilenhorn“, das freilich schon bei Insecten verbraucht ist, sollte noch an die *Cephalopoden* erinnern, wozu man sie allerdings früher mit eben so viel Recht als die *Foraminiferen* stellen konnte (Bronn's Jahrb. 1840 pag. 274). Später haben sich diese merkwürdigen Reste für das mittlere Uebergangsgebirge in England (Murchison, Silur. Syst. II pag. 694), Sachsen (Steinitz, Bronn's Jahrb. 1842 pag. 697), Schlesien (Krug v. Nidda, Jahrb. 1857. 839), Böhmen (Barrande, *Graptolites de Bohême* 1850), Schottland (Salter, Quart. Journ. VIII. 388), Amerika zc. wichtig erwiesen. Dr. Beck glaubt sie für *Pennatulinen* aus der Familie der *Dactynien* pag. 798 halten zu sollen, andere dachten an *Sertulariden* pag. 759. Doch sind die Ansichten kaum mit Gründen belegt. Ich vermag darüber nicht zu entscheiden, denn dazu gehört eine genaue Kenntniß des Lebenden. Die Schale hat wenig harte Theile, bei wohl erhaltenen Exemplaren findet man jedoch deutliche schiefe Scheidewände, nur keine letzte Wohnkammer für das Thier. Eine schwarze bituminöse Schichte überzieht das Ganze, offenbar Reste weicher thierischer Theile. Unter allen der deutlichste ist *Gr. serratus* Tab. 78 Fig. 29—33 Schloth. Nachtr. I Tab. 8 Fig. 3, *Monoprion*, *Monograpsus*, der so häufig als ein kohlschwarzer Spieß in den grauen Silurischen Kalkgeschichten der Mark sich findet, und schon von Walch (Merkw. Suppl. tab. IV. c Fig. 5) als *Orthoceratites* gedeutet wird. Innen mit Gestein gefüllt glänzt er beim Heraus schlagen so schwarz, wie die schwärzesten Meteorsteine. Selten über 1½“ lang, aber von sehr veränderlicher Dicke. Die Scheidewände stehen schief gegen die Aze, reichen aber nicht ganz zum Rücken, hier bleibt vielmehr ein großes Loch, das im Querbruch deutlich hervortritt (Fig. 32. b). Der Rücken schön rund mit einer feinen Längsfurche versehen. Diese Seite ist

vollkommen geschlossen, gegenüber dagegen stehen die Kammern offen, und ob es gleich schwer hält ein getreues Bild davon zu bekommen, so scheinen die Scheidewände doch gerade abgestumpft zu sein. Manchmal gewinnt es den Anschein, als wenn die Schalen auch am Oberrande sich plötzlich verengten (Fig. 29). An diesen scheint sich der mitvorkommende *Gr. Ludensis* Tab. 78 Fig. 27 u. 28 Murch Sil. Syst. 20. 1 u. 2, Lethaea 1. 13 eng anzuschließen. Im mittlern Uebergangsgebirge kommt er in ungeheurer Menge vor, die gewöhnlich parallel neben einander liegen: bandförmige Streifen nach Barrande 12—13 Zoll lang und dann doch noch nicht ganz. Die Art der Kammerung wie bei *serratus*, aber die Enden der Scheidewände biegen sich hakenförmig nach oben. Zwischen den Haken scheint die Schale geschlossen, nur an der Hakenspitze haben die Kammern einen Zugang von außen. Barrande zeichnet die Scheidewände als eindringende Falten, das möchte ich jedoch nach Untersuchungen am *serratus* bezweifeln. Auffallender Weise kommen diese ungefüllt und zusammengedrückt auf der gleichen Platte vor, wo *serratus* gefüllt liegt. Doch muß man sich hüten, aus jeder Verschiedenheit so zarter Abdrücke gleich etwas Neues zu machen. Weitere Merkwürdigkeit sind allerlei Krümmungen. So bildet *Ludensis* öfter Bögen Fig. 28 und Spiralen, dann treten die Zacken wahrscheinlich in Folge der Krümmung stärker hervor, ja nicht selten setzen sie in langen Fasern im Gestein fort. Barrande hat diese fasrigen zu einer besondern Species *Gr. testis* erhoben. *Grapt. scalaris* Tab. 78 Fig. 34 und 35 Cinné (Geinitz, Bronn's Jahrb. 1842 Tab. 10 Fig. 17—19 und 1840 pag. 276). Ihre treppenförmigen Zähne bilden oben eine gegen die Aze senkrechte, unten schiefe Linie. Die schiefe Linie entspricht den Scheidewänden. Sie haben eine große Neigung sich zu drehen und spiralförmig zu winden. Herr Barrande beschreibt sogar einen *Gr. turriculatus* l. c. pag. 56 von Prag, welcher sich in conischer Spirale windet. Aber alle diese sonderbar gekrümmten bestehen aus sehr hinfälliger Substanz, so daß oft nur schwache Färbungen und ein Bild von den zarten Thieren hinterlassen haben. Zuweilen bleibt blos eine Rückenlinie und eine Spur der Scheidewand, Barrande macht daraus *Rastrites* Tab. 78 Fig. 36 u. 37. Es kommen nun sogar

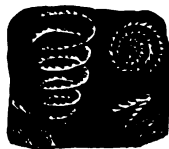


Fig. 164.

auch Reste mit zwei Kammerreihen vor, die sich an eine mediane Längslinie legen: so der *Gr. foliaceus* Tab. 78 Fig. 38 Diprion, *Diplograpsus* Murchison aus dem Ludlowrock von England, sie erscheinen wie ein vom Rücken verdrückter und auf der Bauchseite aufgeklappter *Ludensis*. Doch behauptet Barrande bei dem ähnlichen *Gr. palmeus* Tab. 78 Fig. 39 Barr. aus Böhmen, daß die Zellen regelmäßig alterniren, die Medianlinie läßt sich meist hoch über die Zellen hinaus verfolgen, wahrscheinlich sind die Zellen an diesem Oberende nur abgewittert. Sehr ungewöhnlich ist die Eiform von *Gr. ovatus* Tab. 78 Fig. 40 eben daher, aber auch hier geht die Linie über die Zellen hinaus. Endlich führt Barrande aus seiner reichen Sammlung böhmischer Graptolithen noch einen *Gladiolites Geinitzianus* Tab. 78 Fig. 41 auf, ebenfalls mit 2 Zellenreihen, welche von einem medianen Kanal ausgehen und seitlich viereckig abgestumpft sind. Die Rückenseite rund, die entgegengesetzte etwas concav. Sonderbar genug zeigt die Oberfläche ein cellulöses Gewebe, weshalb sie auch *Retiolites* genannt sind. Siehe namentlich die schöne Copie des *Gr. venosus* tab. 72 fig. 41 Hall Palaeont. N. York II

pag. 40 aus der Clinton-Gruppe von Rochester. Amerika hat überhaupt manche eigenthümliche Form, so den *Gr. ramosus* tab. 72 fig. 39 Hall Pal. N. Y. I pag. 270 aus Uticaschiefer, *Cladograpsus* Geinitz (*κλάδος* Schößling), ein Stiel von *Diplograpsus* gabelt sich nach oben zu zwei *Monograpsen*. Die Gabel kann sogar in der Mitte proliferiren und abermals Zweige ansenden. Ist statt des Stieles nur ein Stachel da, wie am *Gr. serratus* tab. 72 fig. 40 Hall l. c. pag. 274, so hat sie Salter *Didimograpsus* geheißt. Ueber der Quebeckgruppe von Canada liegen sie sogar sternförmig verzweigt, wie *Gr. octobranchiatus* Hall Geol. Canada pag. 226.

### Dritte Ordnung. *Helicostega*, schneckenkammerige.

Die Kammern sind in einer Axe aneinander gereiht, eine regelmäßige geschlossene Spirale bildend. Man hat zwei Unterabtheilungen gemacht:

a) *Nautiloidea*, Spirale symmetrisch wie bei den beschalteten Cephalopoden. *Cristellaria* Lmk. hat einen hohen durchsichtigen Kiel, welcher die Kammern in zwei Theile theilt; die Scheidewände, convex nach vorn, haben in der Kielgegend ein Loch, woraus das Thier seine Fäden herausstreckt. *Cr. cassis* Tab. 78 Fig. 51 Orb. häufig in der Subappenninenformation. Von glasigem Aussehen, die ersten Scheidewände außen körnig. Bei unausgewachsenen Exemplaren das Loch schwer zu finden. Alte überziehen die ganze Außenseite wie mit einer Firnißschicht, und hier sieht man dann das gelebte Loch sehr deutlich, *Encycl. meth.* 467 Fig. 3. Andere Species gehen in die Kreide, den Dolith von Caen und selbst in den Zechstein hinab. So wird *Crist. rotulata* Lmk. aus der weißen Kreide, von Sowerby (*Miner. Conch. Tab.* 221) *Nautilus Comptoni* genannt, in den verschiedensten Gegenden erwähnt. *Robulina* hat keine Nabelgegend in der Mitte der Scheibe, weil die Umgänge ganz involut sind, das Loch am Kiel länglich. *Flabellina* Orb. meist in der Kreide, ein Wischtypus, der einer *Fronicularia* gleicht aber im Anfange eingerollt wie *Cristellaria* ist. *F. cordata* Reuß (*Böhm. Kreid. Tab.* 8 Fig. 37—46) aus dem Plänermergel hat eine Herzform wie *Fronicularia*. *Operculina* Orb., *Spirillina* Ehr., *Cornuspira* Schlg. bildet ganz flache Scheiben mit wenig involuten Umgängen, so daß sie einem Deckel gleichen. Sie sollen keine Scheidewände haben, werden daher zu den Monomera gestellt. *O. angigyra* Tab. 78 Fig. 52 Reuß aus dem Tegel hat eine eckige Mündung, *Op. involvens* dagegen rundlich, wie ein kleiner glatter Ammonit. Die lebende *Op. punctata* hat vertiefte Punkte und eine hufeisenförmig gebogene Endöffnung. Eine sehr ausgezeichnete Scheibe von *Op. granulata* Tab. 78 Fig. 55 kommt in den Nummulitenalken am Kressenberge, in den Karpathen u. gar nicht selten vor. Man könnte sie auf den ersten Anblick mit *Nummulites complanatus* leicht verwechseln, allein ihre Oberfläche ist gekörnt, aber da dazwischen eine Spirallinie, die durch Querscheidewände in Kammern getheilt wird, continuirlich fortgeht, so heißt sie wegen ihrer Scheidewände *Assilina* Orb. Bei gut erhaltenen Exemplaren, besonders bei jungen, findet man am Rande die hervorragende Mündung leicht, bei alten gleicht sich aber das letzte so aus, daß sie wie Nummuliten kaum hervorragende Mündung an sich finden lassen. Am Kressenberge gibt es glatte und granulirte Abänderungen. *Nonionina* Orb. gleicht vollständig einer symmetrisch-involuten



Cephalopodenschale, wie die tertiäre *N. communis* tab. 72 fig. 37 Orb. beweist, allein die Mündung ist blos eine halbmondförmige Spalte am untern Rande der Scheidewand. Dagegen bläht sich *N. bulloides* Orb. kugelförmig auf, wie ein globofer Ammonit, so daß es nicht verwundern darf, wenn die Alten gerade hier die Originale zu den Cephalopodenschalen vermutheten. Allein *N. silicea* hat ein Kieselstelet. Carpenter (Phil. Transact. 1859. 13) behandelt sie ausführlich, und zeigt, daß die Scheidewände aus zwei Lamellen bestehen, zwischen welchen sich Canäle verzweigen. *Fusulina* Fisch. aus der obern Abtheilung des Bergkalkes in Rußland. Später auch in Amerika und Spanien gefunden. Spindelförmig, indem sie sich nach der Äxe lang ziehen. Sie scheinen insofern der *Alveolina* nahe zu stehen, allein sie haben nur einfache Querscheidewände, in der Mitte mit einer schlißförmigen Oeffnung. *F. cylindrica* Tab. 78 Fig. 53, Copie nach d'Orbigny. *Siderolites* Montf. (*Siderolithus*) aus der Kreide von Mastricht; von einer flachkugeligem rauh gewarzten Centralmasse gehen eine unbestimmte Zahl kleiner Armechen aus. Sie sollen innen concamerirt sein, zuweilen sieht man eine auch mehrere Oeffnungen über dem Rande, indeß sind die meisten in dieser Beziehung ganz unsicher, so leicht man sie auch äußerlich erkennt. *S. calcitrapoides* Tab. 78 Fig. 54 heißt die gewöhnliche Species von Mastricht, von der wir einige Varietäten abgebildet haben. Die innere Kammer kenne ich nicht, doch betrachtet sie d'Orbigny als gänzlich involute Formen. Carpenter (Phil. Transact. 1860. 548) meint, daß sie mit der lebenden *Calcarina calcar* Orb. noch übereinstimme.

### Nummuliten.

Man kennt sie nur fossil, aber in den Bergen von Spanien bis China, und glaubte Daphnia (Plinius hist. natur. XXXVII. 57), welche Joroaster gegen die Epilepsie empfahl, sei der Lorbeerblatt ähnliche Querschnitt gewesen. Walch widmet ihnen unter dem Namen *Helicites* ein langes Capitel, da die alpinischen durch Scheuchzer wieder in Ruf gekommen waren. Blumenbach behielt *Phacites* Rinsensteine bei, die Strabo schon aus Eghpten erwähnt, wo sie geradezu für versteinerte Rinsen gehalten wurden. Linné stellte sie zu *Nautilus*, Brugière macht ein Geschlecht *Camerina* daraus, Lamarck zerfällte sie in zwei Geschlechter: *Lenticulites* mit außen deutlich erkennbarer Mündung und *Nummulites* ohne diese erkennbare Mündung, welche d'Orbigny wieder in *Nummulina* zusammenfaßte. Jedenfalls haben diese sonderbaren Thierreste zur ältesten Tertiärzeit ihre Hauptepoche gehabt, mächtige Gesteine sind in den Karpathen, Alpen und sonderlich in den Mittelmeerländern durch den *Taurus* und *Caucasus* bis Indien (*Archiac*, Descr. Anim. foss. groupe nummulit. Inde 1863) blos aus ihnen gebildet, die man daher auch passend unter dem Namen *Nummulitenformation* zwischen Tertiärgebirge und Kreide eingeschoben hat. Alle zeigen eine mehr oder weniger dicke Scheibenform, ähnlich einer Münze, doch kann man nur bei wenigen am Rande die Mündung nachweisen, und überhaupt Spuren von Umgängen merken, spalten wir sie aber in der Medianebene Tab. 79 Fig. 10, so tritt das Rückenstück der zahlreichen Spiralumgänge mit Scheidewänden immer sehr deutlich hervor. Kneipt man sie dagegen quer durch (Tab. 79 Fig. 3. a), so kommen ineinandergeschachtelte Ellipsen zum Vorschein, woraus folgt, daß es ganz involute

Schnecken sein müssen: der Verlauf der Scheidewände ist auf den Scheiben oft deutlich sichtbar, wenn man die obern Blätter wegnimmt. Ihre Species lassen sich schwer sicher bestimmen. Zwar hat Prof. Schafhäütl (Wronn's Jahrb. 1846 pag. 406) durch mikroskopische Untersuchung die Sache zu fördern gesucht, aber leider sind die Figuren zu undeutlich. In größerer Ausführlichkeit findet man es bei Carpenter (Quart. Journ. geol. Soc. 1850 pag 21). *Lenticulites ammoniticus* Tab. 79 Fig. 36 aus der Nummulitenformation des Kreffenberges: Mündung steht hoch hinaus, Scheidewände machen einen convergen Bogen nach außen. Umgänge nur wenige, Mündung ganz comprimirt. Vergleiche übrigens auch die Turbinoiden Foraminiferen. *Lenticulites planulatus* Tab. 79 Fig. 1 u. 2 Lmf. Epochen Nat. 671 im untern Tertiärgebirge von Soissons zc. Die Mündung ragt deutlich über den Rand hervor, und die letzte Scheidewand befestigt sich hart an diesen Rand, es mag darin am Rücken wohl ein feines Loch sein, doch kann man es mit der Lupe nicht sicher wahrnehmen, desto deutlicher aber die Querscheidewände: viele haben einen einfachen boglichten Verlauf, andere aber spalten sich, besonders bei größern Individuen, und bilden sogar ganz verwirrte Fäden. Die Nabelgegend erhebt sich als flacher Rücken. Mit der Lupe erkennt man kleine Querbälkchen, senkrecht gegen die Scheidewandlinie (Fig. 2. b), sie scheinen durch die Schale durch, und da auch der Kiel innen feine Längsstreifen hat, so müssen im Grunde da, wo sie sich auf den vorhergehenden Umgang stützen, mikroskopische Löcher sein, aus welchen die Fäden des Thieres herausstraten. Auch im Tegel von Wien kommt eine kleine von etwa 3<sup>'''</sup> Durchmesser ungeheuer häufig vor, die mit der französischen viel Aehnlichkeit hat, und als *Amphistegina Haueri* Orb. cursirt. *Nummulites laevigatus* Tab. 79 Fig. 3 u. 4 Lmf. unstreitig eine der häufigsten und wichtigsten für die Nummulitenkalle unter dem Grobkalle und dessen untere Regionen. Die jungen sind fast halb so dick als breit, auf der Oberfläche fein gewarzt, die Warzen fehlen aber im Alter gänzlich. Schleift man die Stücke quer an, so durchdringen weiße Streifen die concentrischen Schichten, es sind die Längsschnitte von Warzen, die auf den einander folgenden Umgängen übereinander liegen (Fig. 3. a). Bei verwitterten Exemplaren erscheinen sie wie Säulchen in der Mitte mit einem feinen Kanal. Sie sind von den Querscheidewänden durchaus unabhängig, die man deutlich an den schlitzförmigen Zwischenräumen zwischen den concentrischen Schichten unterscheidet (Fig. 3. b). Im Kiel ist der Kammerraum plötzlich bedeutend, doch findet man mit der Lupe kein sicheres Loch, Carpenter gibt aber mehrere sehr kleine an. Die Spiralumgänge auf dem Medianschnitt drängen sich im hohen Alter außerordentlich dicht aneinander. Hebt man vorsichtig äußere Platten ab, so kann man in glücklichen Fällen den Lauf der Scheidewände erkennen, die Scheidewände verbinden sich häufig mit einander und bilden unregelmäßige Maschen. Besonders günstig dazu sind die Nummuliten aus dem Grobkalle bei den Pyramiden von Kairo (fossilis Blum., antiquus Schl., Gyzehensis Forstsk), die größer werden als die Pariser (Tab. 79 Fig. 5). In den Monti Berici von Oberitalien sind zöllige Exemplare oft noch gegen 1/3 Zoll dick. Am Kreffenberge in Oberbaiern werden sie dagegen außerordentlich flach. Kurz es findet eine solche Mannigfaltigkeit Statt, daß man nicht im Stande ist, sie alle richtig aneinander zu reihen. Die dünner führen uns zum *Numm. complanatus* Tab. 79 Fig. 8 u. 9 Lmf. ein häufiger Begleiter des *laevi-*

*gatus*. Nach Lamarck ist er dünn, wellig gekrümmt und unter allen der größte. Knorr bildet ihn von 22<sup>'''</sup> Durchmesser ab, auf Creta wird er sogar 4 Zoll breit. An den Monti Berici sind sie so dünn wie Oblaten, gekrümmt und nicht gekrümmt. Die Kressenberger werden zum Theil etwas dicker, haben starke Eindrücke von den Eisenkörnern, auf gut verwitterten Stellen erkennt man jedoch deutlich, daß sie aus zahlreichen Schichten bestehen, zwischen welchen Schlige die Lage der Scheidewände anzeigen. Die Schnittfläche gewinnt dadurch ein schwammartiges Ansehen, was leicht zu Irrthümern führen kann. Die Mitte hat eine deutliche Linie, welche den größern Kammerraum anzeigt. An den dünnen Rändern scheint der Spirallauf der Scheidewände durch, nach der Mitte hin findet man mühsam feine Punkte, welche oft wie Zellen aussehen. Diese dünneren machen übrigens die größte Schwierigkeit, weil man die Structur in den meisten Fällen nicht unmittelbar wahrnehmen kann. So kommen an den Monti Berici äußerst dünne vor mit einem Zigen in der Mitte, man könnte sie *N. mamillatus* Tab. 79 Fig. 7 nennen wollen, doch scheint den größern der Zigen zu fehlen. Dieser Zigen deutet nur große Anfangskammern an, wie wir es auch beim *laevigatus* von den ägyptischen Pyramiden finden. Andere scheinen verkrüppelt, wie der *N. laceratus* Tab. 79 Fig. 6. Derselbe hat auch einen centralen Zigen, aber von demselben gehen 5 Arme aus, wie bei einem Seestern.

In den vortertiären Schichten kommt man leicht in Gefahr, Orbituliten pag. 764 mit Nummuliten zu verwechseln, wie z. B. bei Mastricht, den *Nummulites Faujasii* Tab. 79 Fig. 11 Desfr., welchen Schlotheim *Lenticulites scabrosus* nannte, und welchen DeFrance zu Montfort's *Lycophrys* stellte. Der äußern Granulirung nach zu urtheilen haben sie große Ähnlichkeit mit den jungen von *laevigatus*, allein mit der Lupe sieht man auf beiden Seiten die Warzen von lauter feinen Punkten umgeben, die Mündungen von Zellen bedeuten. Quer entzwei gebrochen erkennt man durch Scheidewände abgetheilte Röhren (Fig. 11. d), zwischen welchen die Warzen compactere, aber unsichere Säulenstäbe bilden. In der Mitte findet man keinen Raum, der auf Spirallinien hinwiese. Dadurch unterscheiden sie sich wesentlich von wahren Nummuliten, und kommen in die Nachbarschaft von

*Cyclolina cretacea* tab. 72 fig. 33 Orb. aus der Kreideformation (Cenomanien) der untern Charente. Sie bildet sehr regelmäßige concentrische Kreise, auf deren äußern Rändern die Zellenmündungen stehen. D'Orbigny erhob sie deshalb zu einer besondern Ordnung der *Cyclostega*, wozu *Orbitolina*, *Orbitoides* und andere gehören.

*Eozoon Canadense* Dawson Quart. Journ. 1865. 51 wurde von Logan in einem Kalkstein unter dem Gneise der Laurentian Rocks von Canada gefunden, das in Größe und Bau vielfach an Stromatoporen erinnert, aber die Hohlräume der kalkigen Schalen wurden mit Serpentin sogar Augit erfüllt. Nimmt man daher mit Säure den Kalk der Thierschale weg, so bleibt ein vollständiger Steinkern zurück, der uns an die chloritischen Steinkerne erinnern kann, welche Ehrenberg (Abhand. Berl. Akad. 1855. 58) im Grünfande und Grünfalle bis zum ältesten Uebergangsgebirge bei Petersburg verfolgt hat. So unformlich auch die Stücke sein mögen, so sollen Schiffe im Mikroscope einen zelligen und röhrigen Bau zeigen, der sich nur mit Foraminiferen vergleichen lasse. Dann würden die niedrigsten Geschöpfe auch die ältesten sein. Unerwartet genug wollen die Herren Hochstetter und Gumbel

(Sitzungsber. Wien. Akad. LIII) in den serpentinhaltigen Kalklagern des jüngern Gneises im Böhmischo-Bairischen Walde (Krummau), der sich durch Graphitlager auszeichnet, ähnliche Sachen gefunden haben. Am Canadischen bemerkte Herr Keuß sogar noch spiralartige Anfänge, die auch ihn von der thierischen Natur überzeugten.

*Polystomella* Eml. führt uns zu der Abtheilung mit vielen Oeffnungen in der Scheidewand. Die Schalen, so groß wie Sandkörner, gleichen einem kleinen involuten Nautilus, auf dessen Scheidewand die Oeffnungen zerstreute Punkte bilden. Poren liegen auch auf den Seiten der Schale. P. Lanieri tab. 79 fig. 17 lebt bei Cuba. Bronn (Class. Orb. Thier. I tab. 3) gibt ein anschauliches Bild von den zahllosen Wurzelfüßchen mit auf- und ablaufenden Körnerströmchen, die bei 300maliger Vergrößerung sichtbar werden. *Peneroplis* Orb. ganz ähnlich, nur stehen die Oeffnungen im Bogen oder in gerader Reihe bloß auf der letzten Scheidewand, und nicht mehr auf den Seiten der Schale. Die lebende Pen. pulchellus Orb. gleicht einem heterophyllen Ammoniten mit Spiralstreifen und Einschnürungen, und hat auf der Scheidewand drei Mündungen in gerader Linie übereinander. Ganz ähnlich sieht *Dendritina arbuscula* tab. 72 fig. 35 Orb. aus, aber die Scheidewand hat eine verzweigte Mündung. *Spirolina austriaca* tab. 72 fig. 32 Orb. aus dem Zegel beginnt mit einem glatten Gewinde und streckt sich dann gerade, bekommt Längsrippen und eine siebförmig durchbohrte Endkammer. *Orbiculina* Eml. hat zwei Reihen Oeffnungen, weil die Kammern der Länge und Quere nach getheilt sind. *O. numismalis* Orbigny bei Ramon de la Sagra (Hist. de l'île de Cuba, Foram. pag. 64) eine  $1\frac{1}{2}$ '' große von Cuba, die einem Orbituliten äußerlich gleicht. Sie soll auch fossil vorkommen. Unter den vielmündigen ist dagegen für uns die wichtigste *Alveolina* Orb., *Melonites* Eml., *Orizaria* Desf. Eiförmig mit niedriger Mündung, Längslamellen theilen die Kammern in Zellen, die nach außen mit einem deutlichen Loch münden. *Alv. Boscii* Tab. 79 Fig. 12 Desf. im Grobkalk von Barnes bildet am Monte Bolca ganze Felsen, hat die Form eines kleinen Reiskornes, an beiden Enden spitz. Die Umgänge erkennt man leicht an einem niedrigen Absatz, der seiner ganzen Länge nach von feinen Löchern eingenommen wird, deren man wohl 100 zählt. Jedem Loch entspricht an verwitterten Exemplaren eine kleine Spiralfurche. *Melonites sphaerica* Tab. 79 Fig. 37 Eml. Encycl. méth. 469. I aus den Nummulitenkalken nähert sich der Kugelform, ist im übrigen sehr ähnlich gebaut. Auch in der Kreide werden Species aufgeführt.

b) *Turbinoida*, Spirale unsymmetrisch, wie bei Schnecken. *Rotalia* Eml., *Rotalina* Orb., gleicht einer kleinen Kreifelschnecke. Die Oeffnung liegt hart an der vorletzten Windung. Manche haben spornartige Anätze am Rücken der Umgänge. Sehr häufig unter den lebenden. *R. trochidiformis* Tab. 79 Fig. 13 Eml. ziemlich häufig im Grobkalk. Das Gewinde glatt, der Nabel mit warzigen Kalkschwülen bedeckt. Meist links gewunden. *R. globulosa* Ehrenb. (Verf. Abt. 1839 Tab. 2 Fig. 3) lebt bei Cuxhaven in der Nordsee, und liegt in der weißen Kreide auf Rügen. *Globigerina* Orb. hat punktirte sphärische Kammern, die an Größe zunehmend sich trochusartig aneinander reihen. *G. bulloides* tab. 72 fig. 36 Orb. soll nach Ehrenberg (Abb. Verf. Abt. 1839 pag. 119) lebend und in der weißen Kreide von Dänemark vorkommen. Einzelne Kugeln davon gleichen vollkommen der *Orbulina*

universa pag. 814, und beide liegen häufig im tiefsten Schlamme des Meeresgrundes, wie namentlich die Sondirungen des Telegraphenplateaus zwischen Irland und Neufundland bewiesen haben (Philos. Transact. 1865 pag. 365). *Planorbulina* Orb. wächst mit einer Seite fest, ganz flach. *Truncatulina* Orb. sitzt ebenfalls fest. *Anomalina* Orb. ähnlich, aber frei. *Rosalina* Orb. ebenfalls eine niedrige Spira, wie Ammoniten. Schon in der Kreide kommt die lebende Ros. globularis Ehr. vor. *Bulimina* Tab. 79 Fig. 14 Orb. hat dagegen eine thurmformige Spira, die Mündung liegt der Spindel nahe. *Uvigerina* Orb. lange Spira, mit kugelförmigen Kammern, wovon die Mündung eine Röhre macht. Das Ende erinnert daher an gewisse Nodosarien, wie auch die Form der gerippten Kammern, nur folgen sie gewunden über einander. *Pyrulina* Orb. aus der Kreide hat keine verlängerte Mündung, *Faujasina* Orb. von Mastricht wie Polystomella viele Mündungen. *Clavulina* Tab. 79 Fig. 15 Orb. Die Schale nur in der Jugend spiral, später streckt sie sich gerade. *Gaudryina* Orb. ebenfalls nur in der Jugend spiral, später gestreckt und mit alternirenden Kammern, was einen Uebergang zu den Enallostegen macht. Nur in der Kreideformation. *G. rugosa* Tab. 79 Fig. 16 gemein im Plänermergel von Luschitz. Die meisten von diesen bildet Reuß schon aus dem Plänermergel ab. Ich kenne sie nicht durch Anschauung. Sie scheinen auch für den Geognosten von keiner großen Bedeutung, schon wegen der Schwierigkeit der richtigen Bestimmung.

#### Vierte Ordnung. *Entomostega*, schnittkammerige.

Bilden den Uebergang von den Helicostegen zu den Enallostegen. Denn sie winden sich noch in ebener Spirale, aber die Kammern alterniren miteinander. *Asterigerina* Tab. 79 Fig. 18 Orb. Auf der Oberseite der Spira nur eine Reihe von Scheidewänden sichtbar, auf der Unterseite tritt dagegen um die Spindel herum ein besonderer Stern von Scheidewänden auf, mit welchen die Scheidewände des Rückens alterniren. Eine soll schon fossil bei Bordeaux vorkommen. *Amphistegina* Orb. ähnlich gebaut, schon in der Kreide von Mastricht erwähnt. Bei der lebenden *Heterostegina* Tab. 79 Fig. 19 Orb. wird auf der Seite sogar eine große Zahl von Kammern sichtbar. Nach Reuß soll auch die wichtige *Nummulina discorbiformis* Tab. 79 Fig. 20 Pusch Pol. Pal. pag. 164 aus dem mittlern Tertiärgebirge von Korytnica hierhin gehören. Reuß nennt sie daher Heter. Puschii, sie ist dünn wie ein Blatt, hat boglichte Scheidewände, auf deren vordern convergen Seite man kleine Streifen bemerkt, die jedoch nicht ganz zur folgenden Wand zu gehen scheinen. Sie erreichen 3—4<sup>'''</sup> Durchmesser, und sind daher leicht erkennbar. Im Walde Bruch bei Tzsch südwestlich Olmütz wird ein weißer Kalkstein ganz von ihr erfüllt. *Cassidulina* Orb. ist symmetrisch eingerollt, man sieht daher den Wechsel der Kammern auf beiden Seiten.

#### Fünfte Ordnung. *Enallostega*, wechsellammerige.

Kammern ganz oder theilweise alternirend, auf 2 oder 3 Axen, ohne sich spiralförmig aufzuwinden.

Erste Familie. *Textularida*. Leben nach Forbes in großen Tiefen. Die geraden symmetrischen Kalkschalen bestehen aus zwei Reihen alternirender

Kammern, glasig feinporös mit einer Endmündung. *Textilaria* Desf. Kammern in jedem Alter regelmäßig alternierend, die Oeffnung in der letzten Kammer auf der Innenseite sehr deutlich. Viele lebende Species, besonders reich ist der Tegel, sie reichen aber durch Zechstein und Bergkalk bis in die ältesten Grünsande von Petersburg hinab. Als eine Normalform des Geschlechts kann man *T. acuta* Tab. 79 Fig. 21 Neuß (Denkschr. Kais. Akad. der Wiss. zu Wien I Tab. 49 Fig. 1) aus dem Tegel von Baden ansehen. Dagegen scheinen sie dem Grobkalk ganz zu fehlen, während aus dem Plänermergel von Luschnitz und andern Kreidegebirgen die ausgezeichnetsten Species bekannt sind, wie z. B. die bei Luschnitz ziemlich häufige *T. conulus* Tab. 79 Fig. 23 Neuß Böhm. Kreid. Tab. 8 Fig. 59. *Textilaria striata* Tab. 79 Fig. 22 Ehr. aus der weißen Kreide von Nügnen, umgeben von den sogenannten Crystalloiden Ehrenberg's. Diese und die *T. aciculata* Ehr. (Abh. Verh. Akad. 1839 Tab. II Fig. V) aus der weißen Kreide von Brighton leben auch in der Nordsee. Im Jura von Streitberg fand Gümbel eine schlanke *T. jurassica*. *Sagrina* Orb. aus weißer Kreide bei Paris hat eine verlängerte runde Oeffnung. Lebt auch bei den Antillen. *Proroporus* Ehr. aus dem Gault ist bloß schlant und comprimirt. Die lebende *Vulvulina* Orb. hat einen Schlitze zur Mündung. Im adriatischen Meere kommt eine *Bigenerina* Orb. vor mit alternirenden Kammern in der Jugend, im Alter dagegen nur mit einer Reihe und centraler Mündung. Römer (Bromm's Jahrb. 1838 pag. 384 Tab. 3 Fig. 20) bildet eine sehr deutliche *B. pusilla* Tab. 79 Fig. 29 aus dem norddeutschen Tertiärgebirge ab. Die miocene *Schizophora Neugeborni* Neuß hat statt des runden Loches einen Schlitze. *Cuneolina* Orb. aus dem Grünsande der Charente zeigt viele Oeffnungen in einer Linie an der Außenseite der letzten Kammer, sie bildet dabei ein keilförmiges stark comprimirtes Dreieck, auf dessen schmaler Kante man den Wechsel der Kammern sieht.

Zweite Familie. *Polymorphinida*. Die Schalen schwieriger zu entziffern, denn da die Kammern unregelmäßig alterniren, so sind sie unsymmetrisch. *Polymorphina* Tab. 79 Fig. 24 Orb. Kammern alterniren zwar nach zwei Seiten, decken sich aber unregelmäßig. Oeffnung rund. Unter den lebenden wird eine *P. silicea* genannt. Kalkige sollen häufig im Tertiärgebirge sein. Selbst in der Kreideformation und im Lias (*P. liasica*) werden sie angegeben. Bei *Guttulina* Orb. alterniren die glatten Kammern nach drei Seiten. Die runde Mündung liegt an der Spitze eines länglichen Halses. *G. vitrea* Tab. 79 Fig. 25 Orb. lebt bei den Antillen. *G. austriaca* Orb. mit vier Wülsten liegt im Wiener Tegel. *G. lacryma* Tab. 79 Fig. 26 Neuß aus dem Plänermergel von Luschnitz. Die typischen Verwandtschaften aller unverkennbar.

### Sechste Ordnung. *Agathistega*, knäuelkammerige.

Kammern nach 2—5 Seiten so um eine gemeinsame Aze aufgewickelt, daß jede Kammer die ganze Länge der Schale einnimmt. Die Oeffnung findet sich daher bald an dem einen, bald an dem andern verengten Ende der Schale. Diese Gruppe wird schon in der Kreideformation selten, doch reichen einige bis in den Lias hinab. Leben heute in großen Tiefen.

Erste Familie. *Miliolida*. Die einfachen Kammern in einer Ebene um eine Aze gewickelt. *Biloculina* Orb. Man erkennt nur jederseits eine

Kammer, da jede folgende die innere ganz umfaßt, wie *Bil. cyclostoma* Tab. 79 Fig. 27 Reuß aus dem Tegel von Wien gut zeigt. *Miliolites ringens* Tab. 79 Fig. 28 Uml. aus dem Grobkalke von Grignon wird  $1\frac{1}{2}$ ''' lang, ist daher eine der größten Biloculinen, denn man sieht nur zwei Kammern. D'Orbigny nennt sogar unter den lebenden eine *Uniloculina indica* tab. 72 fig. 34, an welcher die letzte Kammer die ihr vorhergehenden gänzlich umschließt. Außerlich gleicht sie durch Rippen und Anschwellung einem Pentamerus. Am andern Ende steht dagegen *Spiroloculina* Orb. An ihr sind alle Kammern sichtbar, da sich die Umgänge nur aneinander legen, wie das so deutlich an der *Sp. rostrata* Tab. 79 Fig. 30 Reuß aus dem Tegel hervortritt. *Sp. dilatata* Orb. hat das Schnabelende nicht, aber ähnliche vierkantige Röhren. Die Unterschiede scheinen daher nur unwesentlich zu sein. Anders verhält es sich dagegen mit *Fabularia discolithes* Tab. 79. Fig. 31 Desf. aus dem Grobkalke von Barnes &c. Die wohlerhaltenen Exemplare gleichen äußerlich großen Biloculinen, oder noch besser kleinen kurz schnäbelichen Unciten. Kann man auch an der Spitze keine bestimmte Oeffnung finden, so wird die letzte Scheidewand doch wie ein Sieb durchlöchert. Geht die glatte Oberhaut weg, so tritt im Innern ein unregelmäßiges längliches Maschenetz hervor, was da beweist, daß jeder der Umgänge in eine Menge unregelmäßiger Fächer getheilt sein muß. Sie sollten daher eine ganz andere Stellung als hier haben, etwa bei den Polystomellen pag. 822.

Zweite Familie. *Multiloculina*. Die Kammern wickeln sich nach 3—5 entgegengesetzten Seiten auf. Die Schale daher unsymmetrisch. Doch finden sich Uebergänge zwischen den symmetrischen und unsymmetrischen Formen. *Triloculina* Orb., man sieht drei Kammern sich nach drei Seiten entwickeln. *Tr. symmetrica* Tab. 79 Fig. 32 könnte man die schöne große Form aus der Subappeninenformation von Turin nennen, die ihrem ganzen Habitus nach noch mit Biloculinen stimmt, nur daß in der Mitte bloß eine Kammer sichtbar bleibt. Sämmtliche Kammern liegen fast genau in einer Ebene. Der Vorsprung, welcher die verengte Mündung in 2 Theile theilt, bringt nicht weit in die Kammer hinab, so daß jede Kammer einen wurstförmigen Schlauch bildet. Sie ist durch mehrere Uebergänge mit der kleinern an unsern Küsten lebenden *Tr. oblonga* vermittelt. *Tr. trigonula* Tab. 79 Fig. 33 Uml. Encycl. méth. Tab. 469 Fig. 2 im Grobkalke so häufig, daß sie ganze Kalkbänke zusammensetzen hilft (Miliolitenkalke), die einen wesentlichen Antheil an den Bausteinen von Paris haben. Etwas dick aufgebläht mit gewölbter Dreiseitigkeit. *Tr. gibba* Orb. aus dem Tegel ist dagegen scharf dreikantig. *Quinqueloculina* zeigt 5 Kammern im Umfange. *Quinq. saxorum* Tab. 79 Fig. 34 Uml. im Grobkalke des Pariser Beckens Felsenmassen bildend, daher unter allen dortigen die gewöhnlichste. Etwa 1''' lang und halb so dick. Die Mündung ragt in einem kurzen Halse hervor. Von einer der Spitzen her gesehen sind sie deutlich fünfkantig. Bei der *Sphaeroidina* Orb. sollen die Kammern nur nach 4 Seiten aufgewickelt sein, wie die schöne *Sph. austriaca* Tab. 79 Fig. 35 Orb. aus dem Tegel mit stark aufgeblähten Kammern zeigt. Bei *Adelosina* Orb. tritt die Fünfsseitigkeit erst im Alter hervor.

Obgleich alle diese kleinen Foraminiferen für die Vergrößerung der Erde nicht ohne Wichtigkeit waren, so bleibt doch ihr Studium außerordentlich mü-

sam und augenanstrengend. Denn nach d'Orbigny besteht häufig der Meeres- sand zur Hälfte aus solchen Kalkschälchen, und wenn Plancus in einer Unze am adriatischen Meere 6000 zählte, so geben in der gleichen Menge Schulze am Molo von Gaeta  $1\frac{1}{2}$  Millionen, d'Orbigny von den Antillen 3,840,000 an! Es sind daher auch nur Männer befähigt, über die Sache ein richtiges Urtheil zu fällen, welche einen großen Theil ihrer Lebenszeit diesem Studium widmen können. In noch höhern Grade zeigt das die letzte

### Fünfzehnte Klasse:

#### Infusoria, Aufgüßthierchen,

nebst

#### Palteifäden und Bacillarien.

Kleine, durch Leuwenhoeck 1675 entdeckte, sehr bewegliche Wasserthierchen, die jedoch nur bei starker Vergrößerung sichtbar werden. Sie stellen sich in allen Wassern, denen organische Stoffe beigemischt sind, ein, aber nur wenn die atmosphärische Luft Zutritt hat. Man kann mehrere daher willkürlich durch Aufgüsse erzeugen, was Veranlassung zu Streitigkeiten gegeben hat, die noch nicht ganz entschieden sind. Die älteren Zoologen behaupteten, die Thiere entstünden durch Urzeugung (*generatio aequivoca*), mütterlos, unmittelbar aus fremdartigen Stoffen, und wir hätten hier die Brücke von der leblosen zur lebendigen Welt. Seitdem jedoch Ehrenberg gezeigt hat, daß ihre Organisation keineswegs so einfach sei, wie noch Lamarck und ältere meinten, so hat man mit Recht an jener schon seit Aristoteles gangbaren Ansicht Anstoß genommen. Freilich müßte dann die ganze Luft mit ihren Keimen (Eiern) erfüllt sein, welche sich blos da niederließen, wo durch Aufgüsse die Bedingungen ihres Gedeihens gegeben sind. Was allerdings auch seine Schwierigkeiten hat. Uns nimmt hier hauptsächlich die Existenz dieser kleinen Wesen in Anspruch, welche am umfassendsten in dem großen Prachtwerke von Ehrenberg, die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen 1838, dargelegt ist. „In den reinsten Gewässern und auch in den trüben, stark sauren und salzigen Flüssigkeiten der verschiedensten Erdzonen, in Quellen, Flüssen, Seen und Meeren, oft auch in den inneren Feuchtigkeiten der lebenden Pflanzen und Thierkörper, selbst zahlreich im Körper des lebenden Menschen, ja wahrscheinlich auch periodisch getragen im Wasserdunste und Staube der ganzen Atmosphäre der Erde, gibt es eine, den gewöhnlichen Sinnen des Menschen unbemerkbare Welt sehr kleiner lebender, organischer Wesen. In jedem Tropfen stehenden bestäubten Wassers erkennt man nicht selten mit Hilfe des Mikroskops munter bewegte Körper von  $\frac{1}{100}$  bis unter  $\frac{1}{10000}$  Linie, die oft so gedrängt beisammen leben, daß ihre Zwischenräume kaum so groß sind als ihre Durchmesser. Nimmt man den Tropfen auch nur zu 1 Cubiklinie Inhalt, so berechnet man leicht und ohne alle Uebertreibung, daß ein solcher mit Hunderttausenden bis zu Tausend Millionen Thierchen bevölkert ist.“ Ein Theil derselben, die Räderthierchen *Rotatoria* Ehr., sind so hoch organisirt, daß sie unmittelbar den Anneliden pag. 381 angereicht zu werden pflegen. Die übrigen dagegen haben viele eisförmige Mägen (*Polygastrica*), welche entweder



durch einen ausgebildeten Darm mit Mund und After in Verbindung stehen, oder es fehlt dieser After, und der Mund führt dann unmittelbar zu den angehängten Mägen. In beiden Abtheilungen kommen nackte und beschaltete vor, die Schalen bestehen aber nicht aus kohlenstoffreichem Kalk, sondern aus amorpher Kiesel-erde (was Ehrenberg mittelst polarisirten Lichtes bewiesen hat). Diese merkwürdige Entdeckung machte Kützing 1834, und schon zwei Jahre später zeigte Fischer große Mengen ihrer Kiesel-schalen in einem Torfmoore von Franzensbad bei Eger auf. Damit war der Anstoß zu Ehrenbergs unerwarteten Entdeckungen gegeben: die Reste fanden sich in den verschiedensten vorweltlichen Schiefer-n vor, die Polir-erde von Tripolis, der Silbertripel von Bilin, der Kiesel-guhr von Isle de France, das Bergmehl von Santa Fiora in Toscana zc. waren Produkte unsichtbarer Kieselpanzer. Ein Cubikzoll Biliner Polir-schiefer kann ungefähr 41,000 Millionen Gaillo-nellen enthalten, das gäbe 70 Billionen auf 1 Cubikfuß! Da ein Thier durch seine schnelle Selbsttheilung, die bei Bacillarien je nach einer Stunde eintritt, in 4 Tagen 140 Billionen Nachkommen haben kann, so leuchtet ihre Bedeutung von selbst ein. An der Verschlammung der Küsten und Häfen nehmen sie überall den wesentlichsten Antheil, aber selbst der vulkanische Luff, der Trass des Drolithales in der Eifel, der Bimstein des Kammerbühls bei Eger scheinen nicht frei von Kieselinfusorien zu sein. Daß auch die coagulirte Kiesel-erde im Feuerstein und den Halbopaln aus den böhmischen Polir-schiefern solche Sachen einschließt, vielleicht ganz aus solchen thierischen Kieselatomen gebildet sei, fällt dagegen minder auf, auch kann man sich wohl erklären, wie solche feinen Staubkörnchen in das Harz des Bernsteins kamen. Freilich mischt sich bei diesen schwierigen Untersuchungen vieles Fremdartige ein: so kommen neben den Infusionsthierchen Kieselbruchstücke von Pflanzen (Phytolitharia Ehr.) und Thieren (Zoolitharia Ehr.) vor, die nicht alle gedeutet werden können, namentlich muß auch an die mikroskopischen Kieselnadeln (Spicula) der Schwämme erinnert werden. Ja die Stellung vieler Infusionsthierchen selbst bildet noch heute einen Gegenstand des Streites, man kann hier am äußersten Ende des Thierreiches ankommen die Grenzen zwischen Pflanze und Thier nicht fest ziehen. Dieß gilt namentlich von unsern kiesel-schaligen, welche von den Zoologen als Bacillariae (Stabthierchen) dem Thierreiche, von den Botanikern als Diatomeae den Algen des Pflanzenreiches zugesellt werden. Die Stabthierchen bewegen sich aber man weiß nicht ob willkürlich oder unwillkürlich: wären ihre Bewegungen willkürliche, so müßte man sie entschieden für thierisch halten, denn die Bewegung bei Pflanzen kann wohl nur unwillkürlich sein. Ehrenberg (Infus. pag. 242) behauptet sogar, man könne Navicula mit Indigo füttern, wobei die blasenförmigen Mägen Farbestoff aufnahmen, was nur durch einen Mund geschehen könne. Pflanzenzellen haben keine Mundöffnung. Leider haben aber Kützing und Hartig die Thatsache nicht bestätigen können. Die Art der Fortpflanzung durch Selbsttheilung findet sich gleichfalls bei Zellen der niedrigen Algen, und die Kiesel-schale erinnert zwar auffallend an Pflanzen, kommt aber in beiden Reichen entschieden vor, auch weiß man jetzt, daß stickstoffhaltige Protein-substanz, sowie stickstofffreie Cellulose thierische und pflanzliche Gewebe bilden.

Von den nackten Infusorien, die Dr. Stein (Die Infusionsthierchen 1854) ausführlich beschrieb, hat sich in der Erde natürlich nichts erhalten können, dagegen nehmen die Kiesel-schalen, insonders an den jüngsten Formationen,

wesentlichen Antheil: Die Gebrüder Schlaginweit fanden sie in 20,459' Höhe am Ibgaminfels in Paraforum; Ehrenberg zeigt, daß die Dammerde um Berlin stellenweis mehr als auf 50' Tiefe belebt sei, da die Wesen mit geringer Feuchtigkeit fortleben; der Boden der Lüneburger Heide verdankt bis auf 40' Tiefe dem Stabthierchen sein Dasein; die Stadt Richmond in Virginien steht auf einem 20' mächtigen Lager. Etwas tiefer im jüngern Tertiärgebirge zeichnet sich der Polirschiefer von Bilin durch 14' Mächtigkeit aus. Von wunderbarer Pracht ist das feine Polycistinenmehl auf Barbados unter den kleinen Antillen und auf den Nicobaren. Das Vorkommen in der weißen Kreide von Gravesend bei London, gemischt mit kalkigen Polythalamien, wird von Ehrenberg bestimmt behauptet, auch rechnet er die Nummulitenkalle von Aegypten zur Kreide, sowie gewisse Mergel von Sicilien, in welchen beiden Kieselpanzer mit Polythalamien gemischt vorkommen. Als besondere Merkwürdigkeit verdienen die Bacillarien im Steinsalz von Berchtesgaden, das man der Trias zuzählt, und im Kieselstiefer des Steinkohlengebirges von Dresden angeführt zu werden. Bryson will sogar Diatomeen aus dem silurischen Schiefer von Schottland (Bronn's Jahrb. 1856. 82) dargestellt haben.

1. *Bacillariae*, Stabthierchen, oder besser Algen mit einem prismatischen Kieselstetel, das eine oder mehrere Oeffnungen besitzt, und zuweilen durch unvollkommene spontane (Längs-) Theilung gegliederte Stücke bildet. Merkwürdiger Weise weichen lebende und fossile Species oft kaum von einander ab. Dr. Berty (Zur Kenntniß kleinster Lebensformen 1862 pag. 23) hält sie entschieden für Pflanzen.

a) *Desmidiaceae* freie, einschalige, einfachgepanzerte Dinge, öfter Ketten bildend, wie aneinandergereihte Pflanzenzellen. *Desmidium* das Kettenstäbchen ist Typus. *D. Schwartzii* Tab. 79 Fig. 38 Ehr. Infus. pag. 140 zwischen Conserven der Torflachen Norddeutschlands häufig, daher auch 1686 zu Curland in dem vom Himmel (?) gefallenem Meteor-Papier. Bildet lange Ketten, deren Glieder im Querschnitte gleichseitigen Dreiecken gleichen, mit einem Loch in der Mitte und gerundeten Ecken. Bei *Staurastrum* Tab. 79 Fig. 39 Ehr. Inf. pag. 142 bildeten die Glieder einen vierseitigen Stern, ebenfalls ein Loch in der Mitte. Aehnliche Sterne kommen schon in den mitteltertiären Mergeln von Oran (Ehrenberg sagt Kreide) vor, die Ehrenberg (Berliner Monatsbericht 1840 pag. 177) *Amphitetras antediluviana* genannt hat, und später auch lebend im Meereschlamm der Schwedischen Küste fand (Abh. Berl. Akad. Wiss. 1839 pag. 142). *Xanthidium* Tab. 79 Fig. 40 Ehr. Inf. pag. 146 die Doppeltette hat einen einschaligen, kugelförmigen, stacheligen oder borstigen Panzer oder besteht aus einzelnen oder doppelten Gliedern. *X. furcatum* Tab. 79 Fig. 40 lebt bei Berlin mit gabelförmigen Stacheln. In den Feuersteingeschieben von Delitzsch, die ohne Zweifel zur Kreideformation gehören, fand Ehrenberg 1836 die erste fossile (*X. Delitiense*) Tab. 79 Fig. 41 ausgestorbene Form, die der *furcatum* überaus ähnlich sein soll. Andere aus denselben Feuersteinen stehen den lebenden *ramosum*, *tubiferum*, *bulbosum* nahe, Ehrenberg hat das auf interessante Weise (Abh. Berl. Akad. 1836 pag. 134 Tab. 1 Fig. 10—17) auseinandergesetzt. Dagegen hielt Turpin (Comptes rendus 1837 tom. IV pag. 313) dieselben für Polypeneier von *Cristella vagans*, womit sie allerdings auch große äußere Aehnlichkeit haben. Ferner sind *Dictyocha*, *Actiniscus*, *Mesocena* etc. vorgenannte Formen dieser Ab-

theilung. Vergleiche hier auch Herr Escher's *Bactryllium*, welches in großer Menge in Alpinischen Gesteinen vorkommt, und wahrscheinlich ebenfalls aus Kieselgerde besteht. Es sind kleine stabförmige hohle Körperchen, parallelseitig, an beiden Enden stumpf zugerundet, und auf den Flügeln gestreift. *B. giganteum* tab. 72 fig. 28 Escher v. d. Penth (Geol. Bemerk. Vorarlb. 1853 pag. 122) in Blöcken aus der Gegend von Bergamo ist eines der größten und vollständigsten. Die andern Species bleiben viel kleiner, aber doch mit bloßem Auge sichtbar.

β) *Naviculacea* freie, zwei- oder mehrschalige einfach gepanzerte Thiere. *Pyxidicula* Tab. 79 Fig. 42 Ehr. Infus. pag. 165, die Kugelbuse. Bildet eine vollkommene Kugel, welche sich leicht in zwei Halbkugeln theilt, die Theilungsfläche ist durch eine Linie angedeutet. *P. operculata* lebt, andere kommen im Tertiärgebirge fossil vor, eine *P. prisca* Ehr. (Abh. Berl. Akad. 1836 Tab. 1 Fig. 8) von  $\frac{1}{20}$  Linie steckt schon in den Feuersteinen der Kreide. *Gaillonella* Bory die Dosekette. Die zweischaligen Panzer bilden durch Selbsttheilung Ketten, welche Encrinitenstielen gleichen. Bory St. Vincent benannte sie dem Zollinspektor Gaillon zu Ehren. Ehrenberg hat viele fossile entdeckt. *G. varians* Tab. 79 Fig. 43 Ehrenb. Inf. pag. 166 gleicht auffallend, wenn sie familienweis aneinander hängen, einem runden Encrinitenstiele. Zwischen jeder Theilungsstelle sieht man eine Linie, welche die doppelte Schale bezeichnet. Auf den kreisrunden Seitenflächen Radialstreifen. Sie lebt in Böhmen, kommt aber zugleich fossil im Polirschiefer von Cassel und im Halbopal von Bilin vor (Abh. Berl. Akad. 1836 pag. 184 Tab. 1 Fig. 81). *G. aurichalcea* Ehr. sehr ähnlich, der grüne Schleim im Innern wird getrocknet goldgelb (Eisen); lebend und fossil bis in die Kreide hinab. Die wichtigste von allen ist jedoch die *G. ferruginea* Tab. 79 Fig. 44 Ehr. „in „vielen, vielleicht allen Eisenwässern, findet sich dieser merkwürdige Körper, „welcher dem Eisenoxyd gleicht, und in Mineralquellen gewöhnlich für abge- „setztes Eisenoxyd gehalten wird. Er überzieht alles, was unter Wasser ist, „und bildet ein so zartes, flockiges Wesen, daß es bei jeder Berührung zer- „geht.“ Die Botaniker zählen ihn zu den Pflanzen, er bildet Fäden mit knotigen Gliedern, deren Durchmesser  $\frac{1}{5000}$ — $\frac{1}{500}$  Linie beträgt. Diese Fäden haben nicht bloß ein Kieselgewebe, sondern auch einen wesentlichen Gehalt an Eisenoxydhydrat, so daß die Geschöpfe durch ihre erstaunenswerthe Vermehrung dasselbe in lokalen Massen anhäufen, und da sie auf der Freiburger Grube Beschert-Glück selbst noch in 1106' Tiefe vorkommen, so wurde Ehrenberg angeregt, daran zu denken, ob nicht der bekannte Linnéische Satz *Omnis calx e vermibus* auch auf Kieselgerde und Eisen (*omnis silex, omne ferrum e vermibus*) ausgedehnt werden könne. Jedenfalls spielen ihre Reste in den jungen Raseneisensteinlagern, Morast- und Sumpfergen eine Rolle. Man könnte sich wohl denken, daß so feine Eisenatome leicht zu einer festen Erzmasse coagulirten, woran der Ursprung äußerlich nicht mehr erkennbar wäre. *Actinocyclus* Tab. 79 Fig. 45 Ehrenb. wurde zuerst fossil im Polirschiefer von Dran entdeckt, später auch unter den lebenden gefunden. Es sind zierliche punktirte Scheibenglieder mit 6—18 Strahlen, so der *A. senarius* Fig. 45 von Dran. *Coscinodiscus* Ehr. bildet bloß runde getüpfelte Scheiben ohne die Strahlen (Tab. 79 Fig. 55. d). *Navicula* Bory gehört mit zu den berühmtesten und verbreitetsten. Der merkwürdige Umstand, daß die Thierchen mit dem Tode ihre Gestalt nicht verlieren, was in

dem Kieselpanzer seinen Grund hat, veranlaßte Nitzsch 1816, sie mit belebten Krystallen zu vergleichen, und die bewegungslosen für pflanzliche, die bewegten für thierische Bacillarien zu halten. Das Thier gleicht einem prismatischen Schiffchen, dessen Kieselkapsel im Lode häufig nach einer sichtbaren Längsline auseinander fällt, eine kürzere Querlinie theilt jede Hälfte abermals. Zuweilen kommen auch zwei Längstheilungen vor. In der Mittellinie stehen drei Löcher: ein größeres Centralloch und je ein kleineres an jedem Ende. Diesen Löchern correspondiren drei andere auf der entgegengesetzten Seite. *Navicula viridis* Tab. 79 Fig. 46 Ehr. ist die schöne große Form von Franzensbad, an beiden Enden stumpf. Zuweilen  $\frac{1}{3}$  Linie lang. Die weit verbreitete *N. fulva* Tab. 79. Fig. 47 gleicht einem an beiden Enden stark verengten Weberschiffchen. *N. ventricosa* Ehr. lebt und kommt schon in der Kreide vor! *Eunotia* das Prachtschiffchen ist unten flach, und oben convex, *Cocconeis* das Schildschiffchen gleicht einer Schildblaus mit einer centralen Oeffnung. *Bacillaria* Müller das Stabthierchen wurde schon von Müller 1782 im Ostseewasser entdeckt, Decandolle stellte dasselbe 1805 als Diatoma zu den Algen. Jedes Einzelstück hat einen prismatischen stabförmigen Kieselpanzer, an beiden Enden mit je zwei Oeffnungen, durch Selbsttheilung spalten sich die Panzer, bleiben aber noch durch Gallertmasse aneinander hängen, wodurch Zickzackgestalten und lange Ketten entstehen. Einzelne Kettengelenke (Thierchen) losgerissen bewegen sich schnell, wie *Navicula*. *B. vulgaris* Tab. 79 Fig. 48 Kütz. lebt und findet sich häufig fossil bei Bilin, Isle de France zc. *Fragilaria* Ehr. hat ganz die Form der Bacillaria, allein die Glieder trennen sich nicht, sondern bleiben aneinander hängen, und bilden gerade brüchige Bänder. Fossil im Polirschiefer von Cassel zc. *Meridion* Ehr. bildet ringartige brüchige Ketten, weil die Panzerglieder an einer Seite schmaler sind als an der andern.

γ *Echinellea*, festgeheftete einfach gepanzerte Thiere. *Synedra* Tab. 79 Fig. 49 Ehr. das Ellenthierchen bildet ellensförmige Stäbchen, die in der Jugend mit einem Ende auf fremden Körpern festwachsen (also Epizoen), später sich losreißen. *Syn. ulna* Fig. 49 b u. c) Nitzsch, unter den lebenden sehr verbreitet, aber auch fossil von Santa Fiora, und sogar in der weißen Kreide! Ehrenberg Infus. Tab. 17 Fig. 1 bildet eine Vorticelle (*Carchesium polypinum* Fig. 49. a) ab, auf deren Stiele 38 Synedren wuchern, eine dieser hat wieder junge auf sich, eine andere zwei Individuen von *Podosphenia gracilis* (Fig. 49. d), also „Läufe auf Läufen von Infusorien!“ *S. capitata* Ehr. bildet die Hauptform des Bergmehles von Santa Fiora. *Podosphenia* Tab. 79 Fig. 49. d Ehr. ist keilsförmig, indem sich der Fuß verengt. *Gomphonema* Agardh gerade keilsförmige Kieselstäbchen sitzen auf einem langen fadenförmigen Stiel von Hornsubstanz. Der Stiel dichotomirt häufig und erzeugt Bäumchen, an deren Endspitzen die Kieselstäbe sitzen. *G. gracile* Tab. 79 Fig. 50 lebt und kommt fossil im Kieselguhr vor. *Cocconema* Ehr. hat die Form einer *Navicula*, ist aber gestielt. Der Stiel geht von einem der spizen Enden aus. Häufig in den Kieselguhren. *Achnantes* Vorn Fahnenthierchen bildet Bänder wie *Fragilaria*, die aber an einem Stiele befestigt sind, daher kleinen Fahnen gleichen. Leben hauptsächlich im Meere und in Soolquellen.

2. *Peridinaea*, Kranzthierchen. Mit Kieselpanzer, der zerstreute Borsten und eine Panzeröffnung hat. *Peridinium* rundliche häutige Panzer mit einer

bewimperten Quersfurche. *P. pyrophorum* Tab. 79 Fig. 51 Ehr. aus dem Feuerstein von Delitzsch, die kugelige Oberfläche geadert, oben in zwei Spitzen endigend, gleicht dem bei Berlin lebenden *Glenodinium tabulatum* bis zum Verwecheln. *P. Delitiense* Tab. 79 Fig. 52 ebenfalls aus dem Feuerstein von Delitzsch hat eine netzförmig gezeichnete Oberfläche, und läßt sich mit keinem lebenden vergleichen. *P. monas* Ehr. lebt in der Ostsee bei Kiel, und wird aus einem schwarzen Hornsteine der sächsischen Steinkohlenformation von Ehrenberg aufgeführt, worin zahlreiche rundliche braune Körper liegen mit einer deutlichen Wimperfurche (Berichte der Berl. Akad. 1845 pag. 70).

Die Masse bekannt gewordener Kieselinfusorien hat sich seit das große Werk Ehrenbergs 1838 erschien so schnell vermehrt, daß wir hier nicht den Raum finden, es zu verfolgen. Das meiste knüpft sich an Ehrenbergs berühmten Namen. Schon in den Abhandl. der Berl. Akad. 1838 pag. 59 erschien wieder eine umfassende Arbeit über die Bildung der Kreideseifen und des Kreidemergels durch unsichtbare Organismen. Darin wurden hauptsächlich die Bryozoen und Foraminiferen neben einander geordnet, aber auch in der Kreide bereits 40 Arten von Kieselinfusorien nachgewiesen, und darunter 6, welche schon mit lebenden Species übereinstimmen! Denn obgleich in den Kalkmergeln die Polythalamien (Foraminiferen) mit Kalkschalen bedeutend vorherrschen, so fehlen doch die kieselpanzerigen Infusorien nicht ganz, wie ein kleines Proböchen Mergel von Dran (Tab. 79 Fig. 55) zeigt: vor allen herrschen darin die runden getüpfelten Scheiben von *Coscinodiscus Patina* d, dessen zahllose aber leicht erkennbare Fäden gewissermaßen die Grundmasse des Mergels bilden; nicht weniger deutlich tritt der radierte Kreis von *Actinocyclus f* hervor, nach seinen 5 Strahlen heißt er *Act. quinarius*. Bei i liegt die noch jetzt lebende *Navicula ventricosa*. *Dictyochoa speculum n* zeichnet sich durch das Bizarre ihrer Form, einen Ring umgeben von 6 Zellen und 6 Zacken, so aus, daß wir der Verwunderung beistimmen, welche Ehrenberg ergriff, als er dieses von Dran bekannte Thierchen als leuchtende lebende Pünktchen in der Ostsee bei Kiel und in der Nordsee bei Cuxhaven entdeckte; bei m liegt *Navicula euryssoma*; bei c eine kleine Kieselnadel von Schwämmen. Nur die beiden *Planulina turgida p* und *Rotalia globulosa q* sind Kalkschalen von Polythalamien.

Was diese erste Abhandlung nur andeutete, führt eine zweite „über noch jetzt zahlreich lebende Thierarten der Kreidebildung und den Organismus der Polythalamien“ (Abhandl. Berl. Akad. 1839 pag. 81) schon weiter aus: hier werden 48 kieselchalige Infusorien aus der Kreide aufgeführt und beschrieben, die mit lebenden vollkommen übereinstimmen sollen, und darunter die ausgezeichnetsten Formen: 10 Species von *Actinocyclus* von 5—18 Strahlen, 7 von *Coscinodiscus*; *Dictyochoa*, *Navicula*, *Peridinium* etc., so daß man über die Mannigfaltigkeit staunt.

In den Abhandl. Berl. Akad. 1841 pag. 291 wird uns „Verbreitung und Einfluß des mikroskopischen Lebens in Süd- und Nord-Amerika“ vorgeführt: das Thierchen einer Seeconferve von den Falklandsinseln, welche 17 Jahre im Kunth'schen Herbarium gelegen, leitete zur Entdeckung von 30 Kieselformen aus dieser fernen Gegend; etwas Erde von den Wurzeln einer Chilenischen Pflanze aus dem Berl. Königl. Herbarium zu 36 andern. Wir finden auf 4 Tafeln von Cayenne, den Antillen, Mexiko, den Vereinigten Staaten, Labrador und Spitzbergen mannigfaltige Formen verzeichnet,

10 neue Geschlechter und 309 neue Species liefert allein diese einzige Abhandlung! Darunter *Mesocena heptagona* Tab. 79 Fig. 54 der 7stachelige Dornenring von Peru; *Amphidiscus Martii* Tab. 79 Fig. 53 von Surinam einer Garnspindel gleichend; eine *Synedra* alna Elenthierchen sogar noch aus dem Meere von Spitzbergen. Beweise genug, welch' große Welt unbekannter Formen uns hier begraben liege! Ehrenberg hat lange alles mit Kieselstelet unter den Stabthierchen vereinigt, da entdeckte J. Müller bei Messina eine Menge kleiner im Meer flottirender Thierchen, die unter dem Namen



Fig. 165.

**Radiolaria** (Dr. Häckel, die Radiolarien. Berlin 1862) an die Seite der Rhizopoden gestellt werden. Besonders interessant für uns sind die mit einem Kieselstelet versehenen Geschlechter, die leicht an ihren siebartig durchlöcherten wenn auch bizarren Formen erkannt werden. Sie laufen daher ganz passend unter dem Namen *Polyoystina* (Gitterthierchen). Ein Pröbchen aus dem geschlemmten Kieselmehl von Barbados, welches ich hier nur ganz roh in 450maliger Vergrößerung abzeichnen ließ, zeigt die Bedeutung dieser kleinen Wesen für den Bau gewisser Gegenden. Dabei führen sie meist noch radial gestellte einfache oder verzweigte Stäbchen, die ihnen ein so bizarres Aussehen gewähren, und zu dem Namen Radiolarien veranlaßten. Obige *Dictyochoa*, *Mesocena*, *Actinocyclus*, *Coscinodiscus* etc. verrathen sich daher sogleich durch ihren strahligen Bau als hierhergehörige Geschlechter. Die gallertartigen kommen oft haufenweis unter dem Namen Meerqualster vor, wie z. B. die *Ovi di mare* (Meereier) von Messina, worunter Häckel's *Sphaerozoom ovodimare* kleine dreizackige Kieselspicula zeigt, wie sie (nur größer) im Weißen Jura liegen. Sehr merkwürdig sind auch die kleinen Krystalle von  $\frac{1}{60}$  GröÙe in der mit einem unregelmäßigen Kieselnetz versehenen *Collosphaera Huxleyi*, sie haben die Oblongottaeder mit den drei zugehörigen Blätterbrüchen des Schwerspath's oder Cölestins, und könnten daher ein Licht werfen auf die Verbreitung dieser Substanzen im Jura und Muschelkalle (Müller, Abb. Berl. Akad. 1858. 56). Sie gehören zu den feinsten Formen, welche Meer und Erde bergen, aber nur das Wichtigste daran zu erwähnen würde uns zu weit führen. Im Allgemeinen zeigen die lebenden Thierchen eine Centralkapsel, worin die weiche Masse schon eine „gewisse hystiologische Differencirung erfährt“. Außen nimmt die ächte Sarcode Platz, die gelbe Zellen und dunkle Pigmentkörner enthält, und in sofern vollständig mit dem durch Chlorophyll und Amylumkörnern ausgezeichneten Protoplasma der Zellen der Pflanzen stimmt, zumal da beide organische Ursubstanzen auch Bläschen (Alveolen, Vacuolen) und Krystalle einschließen. Der eiweißartige Stoff mischt sich nicht mit Wasser. Von dieser indifferenten Sarcode strahlen und verzweigen sich die Scheinfüßchen mit ihren ansitzenden Körnerströmchen, um bald darauf wieder mit der Grundmasse völlig zu verfließen. Gerade so macht es die *Amoeba* pag. 812 und der Zelleninhalt in den Staubfädenharen der *Tradescantia* aus der Familie der Commelinales. So daß hier sich Pflanzen und Thiere die Hand zu reichen scheinen. Die Glieder der Thiere sind nicht der Form

nach gegeben, sondern stülpen sich nach Belieben aus der Sarcode hervor, um sofort wieder wie ein Strom in die Grundmasse zurückzuströmen. Es gibt einfache (monozoa) und zusammengesetzte (socialia) Thierchen, wo an jedem der dunkle Fleck der Centralkapsel erkannt werden kann. Nur wenige sind ganz nackt, wie die Thalassicollen (*κόλλα* Gallert) und die socialen Collospähären. Die meisten führen ein festes Skelet, was aber nicht nothwendig aus amorpher Kiesel-erde, sondern öfter aus einer knorpeligen Masse zu bestehen scheint, die sich in concentrirter Schwefelsäure auflöst. Nur die Kiesel-erde wird dadurch nicht angegriffen. Alles das hat Herr Dr. Häckel vor- trefflich auseinandergesetzt. Allmählig nimmt die nackte Substanz Kieselnadeln von der verschiedensten Form auf, die zerstreut ohne Zusammenhang in der Sarcode stecken, und mit den Spicula der Schwämme stimmen. So ist das bei *Nizza* häufige *Sphaerocozium italicum* auf der Oberfläche mit einfachen jederseits spitz endigenden Stacheln bespitzt. Nach dem Tode fallen dieselben natürlich auseinander. Einen entschiedenen Schritt weiter führen die *Acanthometren*: hier articuliren die meist bizarren Stäbe im Centrum mit ein- ander, die zusammen oft 20 betragend nach der Vierzahl gestellt sind. Das junge Thier tab. 80 fig. 1 giebt einen klaren Begriff: die großen vier stehen im Aequator der Kugel, die 4 + 4 kleinern darüber, und die ihnen ent- sprechenden übrigen 4 + 4 auf der Unterseite sind nicht sichtbar. Bei andern schwankt die Zahl, sie werden bilateral zc. Mehr als die Hälfte bilden endlich die gehäusertartig abgeschlossenen Polycistinen im engeren Sinn. Nur eines darunter, der bei *Messina* sehr seltene *Diploconus fascies*  $\frac{1}{4}$  Millimeter lang besteht aus einer homogenen Kiesel-erde von der Form einer Sanduhr, alle andern sind zierlich gegittert, und kommen in ganz absonderlicher Menge im Kiesel-erde von *Barbados* vor, während sie unter den lebenden sichtlich zurücktreten. Sie bieten entschiedene Analogien mit den kalkigen aber mehr geschlossenen Rhizopodenschalen, und werden deshalb auch ihnen zur Seite ge- stellt. Die einfachste Form bilden die scheibenförmigen, wie *Lithocircus annularis* tab. 80 fig. 2 von *Nizza*, welche J. Müller an die Spitze seiner Tafeln gestellt hat, ein einfacher Ring außen mit Zacken umgibt die Central- kapsel. Auch die Scheiben von *Dietyocha* bilden flache Centralkapseln. Wenn nun mehrere solche Scheiben durcheinander verwachsen, so nimmt der Umriss des Thierchens ein sphäroidales Aussehen an, wie z. B. beim *Zygostephanus Mülleri* Häckel *Radiolar.* 12. 2 von *Messina* zwei solche Kreise senkrecht auf ein- ander stehen. Am zierlichsten und fossil zahlreichsten sind die Korbförmigen, wie z. B. *Podocyrtis Schomburgi* tab. 80 fig. 3 Ehr. (*κωρτίς* Körbchen) von *Barbados*. Das unten offene Gitter ist zweifach eingeschnürt, hat aber oben am Gipfel und unten am Korbrande ungegitterte Anhänge. Ganze Reihen bizarrer Formen schließen sich an. Die Einschnürungen bieten schon Analo- gien mit *Nodosarien*, wie die Spiralen der scheibenförmigen mit den *Helico- stegen*, was ein einziger Blick auf *Stylospira Dujardinii* tab. 80 fig. 4 Häck. von *Messina* zeigt. Die Scheiben sind oben und unten durch ein Gitterwerk gedeckt, dazwischen verläuft ein Spiralbalken, der durch Radial- balken in Fächer getheilt wird, als *Beiwert* strahlen rings am Rande noch zarte Stacheln. Sehr passend wird es mit dem Fachwerk einer Foraminiferen- schale verglichen, dessen inneres Fachwerk außen noch nicht überbaut ist. Ganz wirt ist dagegen wieder das Gewebe der Schwammförmigen, wie die Central- kapsel eines jungen Thieres von *Rhizosphaera trigonacantha* tab. 80 fig. 5

Häkel von Messina zeigt, im Alter bildet sich um die Strahlen noch ein weiterer Maschenring. Die sonderbaren geometrischen Gestalten wie *Stephanastrum rhombus* tab. 80 fig. 6 oder *Astromma Aristotelis* tab. 80 fig. 7 Ehr. von Barbados zeigen zur Genüge, welch reiches Feld der Formen uns hier eröffnet wurde. Natürlich ist bei der Zerbrechlichkeit der Schalen große Vorsicht in der Bestimmung nothwendig.

## R ü c k b l i c k

auf die

### Glieder-, Weich- und Strahlthiere.

Werfen wir jetzt, am Ende des Thierreiches angelangt, nochmals den Blick auf die letzten 11 Klassen zurück, so läßt sich auch hier, wie bei den Wirbelthieren ein Fortschritt vom Niedern zum Höhern im Laufe der Formationen nicht verkennen, obgleich es schwerer fällt, die Sache ins klare Licht zu setzen.

Was die durch Kiemen athmenden Krebse betrifft, so finden wir gleich in den untersten Schichten einen wunderbaren Reichthum, ja manche Grauwacken- und Kalkbänke wimmeln von ihren Resten. Aber es sind niedrige Formen, wie die *Triboliten* pag. 333. Im Muschelkalle zeigt sich der erste ausgezeichnete *Macurrit*, ein Typus, der im Jura schon zu vollerer Ausbildung gelangt. Doch vermißt man selbst in den an Krebsen so reichen Kalkplatten des obersten weißen Jura von Solnhofen in auffallender Weise die höchste Form, die *Brachyuren* pag. 309, zu denen die *Eryonen* pag. 317 den Uebergang zu bilden scheinen. Erst im alten Tertiärgebirge treten die vollendeten Krabben in größerer Ausdehnung auf, und es kann gar kein Zweifel Statt finden, daß unsere heutigen Meere den Gipfelpunkt dieser Schöpfung nähren, nicht blos der Zeit, sondern auch der innern Ausbildung nach.

Die luftathmenden Spinnen und Insekten zeigen sich ganz unterschieden da, wo die ersten begrabenen Wälder eine große Landbildung beweisen, in der Steinkohlenformation. Berechtigen auch die sparsamen Erfunde noch nicht zu festen Schlüssen, so setzen doch *Scorpione* in der Steinkohlenformation pag. 367 kleinere Insekten voraus, von denen sie leben konnten. Zwar werden schon die höchsten Typen, Käfer pag. 372, angegeben, doch scheinen es mehr Pflanzen- als Thierfresser gewesen zu sein, ja sollte sich der Heer'sche Satz beweisen, daß die *Ametabolen* mit unvollkommenem Puppenstand, den *Metabolen* mit vollkommenem vorangingen, so würde das auf das Glänzendste ein Fortschreiten vom Unvollkommenern zum Vollkommenen beweisen. Aber es darf dabei nicht vergessen werden, daß die *Ametabolen* ohne ruhenden Puppenzustand dem Winterklima im Allgemeinen minder widerstehen, als die Puppen, welche in der Erde Schutz finden (Heer, *Umwelt* pag. 364).



Fassen wir von der großen Masse der Schalthiere nur einige Beispiele heraus, so muß zunächst das Vorherrschende der beschalten Kopffüßler pag. 399 seit ältester Zeit schon dem flüchtigsten Beobachter in die Augen springen. Die Schalen selbst zeigen in der frühesten Epoche einen einfacheren Bau, als später in den mittlern Formationen, wo im Jura und in der Kreide die Scheidewände der Ammoneen in so viel Rappen, Zacken und Zäckchen zer schlagen wurden, daß es große Mühe macht, sich hindurch zu finden. Da nun an ein und demselben Individuum die ersten Kammern in dieser Beziehung sich einfacher zeigen, als später, so muß man wohl in diesem Schalenbau einen Fortschritt erkennen. Mitten in der Kreidezeit wendet sich die Ordnung der Dinge: Cephalopodenschalen werden sparsam, und das Tertiärgelbirge hat kaum mehr aufzuweisen, als die Muschelbänke an unsern tropischen Küsten. Statt der beschalten haben höher ausgebildete Gruppen, die nackten, nach und nach die Herrschaft gewonnen: Reste nackter liegen zwar im Eias und selbst tiefer pag. 462, mehr schon im Solnhoferschiefer, aber alle diese Lager können sich mit der Ueberzahl unserer Meere nicht messen. Nur die Belemniten in den mittlern Formationen kommen an Mengen den nackten seiner Zeit gleich, aber auch diese waren mit einer schweren Schale belastet, sie waren noch nicht so frei, so beweglich und so hoch organisiert als die flexibeln Decapoden und Octopoden. Die Brachiopoden, welche an einem Bande befestigt auf der Tiefe des Meeresgrundes fern vom Sonnenlichte ein einsames Leben fristeten, und auf die Nahrung zu warten hatten, welche ihnen der Zufall herbeiführte, müssen schon deshalb, abgesehen von aller innern Organisation, niederer stehen, als die freie Muschel, die wenn auch langsam ihrer Nahrung nachgehen kann. Und gerade diese Brachiopoden zählen nicht bloß zu den ersten Weltbürgern, sondern kommen auch gleich in solcher Menge und Mannigfaltigkeit vor, daß ihre große Bedeutung für die erste Schöpfungsperiode einleuchtet. Die Erscheinung nimmt nach oben bald ab, schon im Jura fehlt es zwar nicht an Massen, doch an Reichthum der Geschlechter. Zwischen ihnen treten die ersten Küsten bewohnenden Schnecken und Conchiferen sehr vereinzelt auf: entweder fehlte es an Küste, daß nur die pelagischen Cephalopoden sich auf der Hochsee ergehen konnten, oder das Meer war zu stürmisch, was den Aufenthalt von Küstenbewohnern gefährdete; nur die Brachiopoden lagerten sich auf der Tiefe des Grundes, wohin der Sturm nicht greift, sicher. Erst allmählig nahm die Menge der Küstenbewohner zu, noch im Jura wie in der Kreide stehen sie sichtlich zurück, und kann man auch nicht läugnen, daß die Tertiärlager durch das Auftreten einzelner charakteristischer Formen noch entschieden auf tropisches Klima hinweisen, so sind doch unsere heißen Zonen gerade durch die Pracht und Größe ihrer Schnecken, als den höchsten unter den Küstenformen, von keiner ältern Formation erreicht, geschweige denn übertroffen. Nehme man unsern petrefactologischen Sammlungen die Cephalopoden und Brachiopoden, so wird zwar noch manches Schöne und Große bleiben, wie die Cerithien mit den Nerineen, oder die sonderbaren Hippuriten mit den zum Theil riesigen Inoceramen: im ganzen werden aber die jüngern Formationen den Blick mehr auf sich ziehen als die ältern, weil in der Summe unverkennbar ein stetiger Fortschritt sich ausspricht.

Kommen wir nun zu den Echinodermen, so muß man in den ältern und mittlern Formationen mühsam nach denjenigen Typen suchen,

worin das thierische Element über das mineralische noch die größere Herrschaft hat, wie die contractilen Polothurien oder die biegsamen Seesterne. Seesterne sind zwar da, aber sie sind nicht in den Massen da, wie heute. Erst die von Kalk starren Seeigel gehen zur Mitte hinab. Die symmetrischen, nur mit leichten Stacheln versehenen, nehmen als die höchste Organisationsstufe auch zuletzt ihren Platz ein. Schon im Jura, den sie nicht ganz durchlaufen, sind sie selten und absonderlich. Weiter greifen die regulärsymmetrischen, am tiefsten aber die regulären hinab. Letztere scheinen sogar im obern Jura ihre größte Entwicklung gehabt zu haben, schon im Eias werden sie selten, und kommen sie auch im Bergstalle vor, so gewinnen sie doch dort noch keine Bedeutung. Gerade diese regulären stehen nicht blos durch die Masse ihrer Stacheln, sondern auch durch den Mangel an Symmetrie, der an Pflanzenbau erinnert, am niedrigsten unter den Echiniden, und mit ihnen fing die Schöpfung an. Am klarsten springt die Sache bei der tiefsten Klasse, den Crinoiden, in die Augen: ein langer wenn auch nicht nothwendig feststehender Stiel oben mit einer baumartig verzweigten Krone, alles der Masse nach aus Mineral bestehend, gleicht typisch eher einer Pflanze, als einem Thier. Und gerade diese Pflanzenthier treten in der obern Hälfte des Uebergangsgebirges in übermäßiger Zahl auf. Fast alles, was von Echinodermen in jener ältesten Zeit vorkam, war am Boden festgewachsen, als hätten sie in ihren ersten Anfängen der mütterlichen Erde noch mehr bedurft als die spätern reifern Formen. Ja die ältesten in den Baginatenkalcken des Nordens, die Echinosphäriten, bilden einfache getäfelte Kugeln mit den ersten Anfängen von Armen und schwachem Stiele: man meint unentwickelte Keime vor sich zu haben, aus denen dann die spätere so reiche Formenwelt hervorsproßte.

Die Korallen zeigen in den ältern Formationen eine eigenthümliche Unsicherheit in dem Verlauf der Wirtellamellen. Erst im Jura schneiden diese scharf längs der Zellen hinab, aber noch nicht so bestimmt als bei den Caryophyllen unserer Zeit. Der unsichere Abschluß der Zellen bei den im Jura wie der Kreide so reich vertretenen confluenten Astreen zeigt noch eine unvollkommenere Sonderung der einzelnen Thiere im gemeinsamen Mantel an, als das später der Fall war. Obgleich man sich gestehen muß, daß je niedriger die Klasse desto schwieriger auch eine Würdigung der einzelnen Organe wird.

Bronn hat es in seinem *Enumeratore palaeontologico* 1849 versucht, diesen ganzen Reichthum der ausgestorbenen Fauna durch Zahlen festzustellen. Freilich, so lange man aus einer Form die willkürlichste Menge von Species machen kann, je nachdem man über Geschlecht und Species eine Ansicht hat, geben die Zahlen ein falsches Bild, doch läßt sich aus solchen Versuchen wenigstens der Fleiß und die Mühe beurtheilen, welcher bis jetzt auf das Studium der Dinge verwendet worden ist. Denn im Ganzen, mögen auch die Zahlen sagen was sie wollen, müssen die untergegangenen Geschöpfe der Vorwelt an Menge der Formen die lebenden weit überflügeln. Dieß springt heut zu Tage schon durch eine flüchtige Betrachtung zwar nicht bei allen Klassen in die Augen, aber doch bei solchen, welche einer Erhaltung im Gebirge fähig waren. Man durfte damals 25,000 fossile und 100,000 lebende Thiere annehmen. Allein unter diesen lebenden finden sich 65,000 Insekten, während noch nicht 2000 fossile benannt waren; 7000 Vögel, fossil kaum 150 aufgezählt. Ziehen wir ferner die im Gebirge gar nicht vertretenen

1500 Entozoen ab, so werden wir keinen wesentlichen Fehler begehen, wenn wir in den übrigen 12 Klassen die Zahl beider gleich, etwa je auf 25,000 setzen, so daß also von 50,000 Geschöpfen die Hälfte ausgestorben wäre. Allein die Wage neigt sich immer mehr zu Gunsten der vorweltlichen Geschöpfe, je mehr wir solche Klassen wählen, deren Organe sich zur Erhaltung eigneten: lebende Echinodermen zählte Bronn 500, fossile (ausgestorbene) 1200; Schalthiere 11,500, fossile 14,000. Aber unter diesen lebenden sind viele, von denen wir gleich von vorn herein sagen können, sie waren wohl in der Vorwelt da, sind aber bis jetzt und vielleicht für immer unserer Beobachtung entgangen. Wählen wir Ordnungen, die solchen Zweifeln nicht unterliegen, so zählen z. B. 1000 fossile Brachiopoden gegen 50 lebende, 1400 fossile Cephalopodenschalen gegen 2 lebende. Freilich sind das gerade diejenigen Abtheilungen, durch welche sich die vorweltliche Fauna vor der heutigen auszeichnet. Bei den Bivalven mit 5000 fossilen Species gegen 2400 lebende zeigt sich das Verhältniß zu den untergegangenen schon nicht so günstig, ja auf 6000 fossile Gasteropoden kommen sogar 8500 lebende. Hierbei darf man aber nicht übersehen, daß die Küstenbewohnenden Schnecken aus allen Welttheilen seit mehreren Jahrhunderten zusammen getragen wurden, während wir in der Durchsuhung der Erdschichten auf kürzere Zeit und engern Raum beschränkt sind. Wäre die ganze Erdoberfläche nur so gefannt, wie heute Central-europa, so könnte sich vielleicht die Summe verzehnfachen. Das wird die Zukunft lehren. Denn wenn schon die Keime einer Wissenschaft, die bisher meist nur von Männern gepflegt wurde, denen das organische Reich ferner steht als das anorganische, weil man eben in frühern Zeiten alles was aus dem Schoße der Erde kam als Steine ansah, zu solchen Erwartungen berechtigen, was muß da nicht alsdann aus ihr werden, wenn die Fossilien dereinst als ein unzertrennliches Glied der großen Kette von Geschöpfen allgemein anerkannt sein werden, ohne deren Kenntniß ein tieferes Begreifen der lebenden Thierwelt nicht möglich ist.

---

## Die fossilen Pflanzen.

---

Der Raum gestattet mir nur über dieses größte der Naturreiche einige Hauptmomente hervorzuheben, auch sind die fossilen Pflanzen unwichtiger, weil man zum Sammeln derselben weniger Gelegenheit hat. Die Ablagerungen von Landpflanzen bezeichnen, sobald sie in Menge vorkommen, die selteneren Süßwasserformationen, Beispiele liefern die Steinkohlen- und Braunkohlenlager. Vereinzelt liegen sie jedoch auch in den auf der Erdoberfläche so vorherrschenden Meeresbildungen zerstreut, doch werden diese dann gewöhnlich auf Küstenablagerungen hinweisen. Außer den Landpflanzen spielen noch die Seepflanzen (Fucoidae) eine Rolle, die aber leider meist sehr undeutliche Spuren hinterlassen haben. Daher bleibt dann auch die Menge der bekannten Phytolithen gegen die der lebenden Pflanzen sehr zurück, wie sehr aber beide von einander abweichen, dafür liefern die meisten Formationen merkwürdige Beispiele. In der Steinkohlen- und Braunkohlenzeit sind Pflanzenstämme und Pflanzenblätter in solcher Deutlichkeit und Menge vorhanden, daß schon die ältesten Petrefaktologen wie Scheuchzer (*Herbarium diluvianum* 1709), Knorr u. sie gut abbilden; und von Hölzern und Bäumen reden wenigstens Agricola, Strabo, Theophrast und andere. Ein tieferes Studium begann jedoch erst mit Schlotheim, Beschreibung merkwürdiger Kräuterabdrücke und Pflanzenversteinerungen, 1804; Graf Sternberg, Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt erschien in 8 Hefen von 1820—1838; Ad. Brongniart, *Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles* 1848, besonders aber dessen *Histoire des végétaux fossiles*, ein groß angelegtes Werk, was in's Stocken gerathen ist, waren besonders Bahn brechend. In England folgten ihm Lindley und Hutton, the fossil Flora of Great-Britain 1831—36. In Deutschland haben sich unter den lebenden Botanikern besonders Prof. Göppert in Breslau und Unger in Grätz (*Genera et Species plantarum fossilium*, Wien 1839), Heer in Zürich (*Flora tertiaria Helvet.* 1854), Ettingshausen über *Naturselfstdruck und Nervation verschiedener Blätter* in den *Sitzungsb. der Wiener Akademie*, dem Studium der fossilen Pflanzen mit Vorliebe zugewendet.

Die große Frage, sind Pflanzen oder Thiere zuerst auf die Erde gekommen? müssen wir nach dem heutigen Standpunkt dahin beantworten: die ältesten Organismen waren Seeeschöpfe, das Meer beherrschte

fast die ganze Erde. Seethiere bedürfen jedoch der Pflanzen weniger, sondern leben hauptsächlich von den im Wasser schwebenden Stoffen. Dennoch laufen ihnen nicht nur Seepflanzen parallel, sondern in den nicht gehobenen nordischen Uebergangskalken von Rußland und Schweden finden sich unmittelbar über den kristallinischen Gneisen und alten Graniten in einem bituminösen durch Pflanzenstoffe dunkel gefärbten Thone Fucoiden, gehen also den dortigen Trilobiten und Unguliten pag. 592 sogar voraus („Fucoids are alone found in the lower shale of Russia“ Murch.). Auch in Nordamerika soll eine Fucoid Harlania Hallii die erste Pflanze sein. Erst nach ihnen in der obersten Abtheilung des Uebergangsgebirges treten vereinzelt Landpflanzen auf, sie vermehren sich im Bergkalk, und finden endlich ihren Brennpunkt in der großen Steinkohlenflora, die daher allgemein als die erste große Pflanzenepoche angesehen wird. Da nun in dieser Zeit landbewohnende Thiere (Insekten pag. 375) sich zwar einstellen, Landwirbelthiere aber noch fehlen, so kann man annehmen, daß wenn Pflanzen zwar nicht den Thieren im allgemeinen vorausgingen, so doch solchen, die ihrer zu ihrem Unterhalt bedurften. Wir gerathen demnach mit den nothwendigen Lebensbedingungen nicht in Widerspruch. Vergleiche übrigens das Eozon von Canada pag. 821.

### I. Plantae cellulares de Candol.

Bestehen nur aus Zellgewebe (Zellkryptogamen) und tragen keimlose Samen (Sporen), welche sich von der Mutterpflanze trennen.

1. Fungi, Pilze. Von den einzelligen Hefen- und Staupilzen, wozu der Brand im Korn gehört, hat sich kaum etwas erhalten. Dagegen sollen Schimmel nicht fehlen: so bildet Göppert ein ausgestorbenes Fadenpilzgeschlecht *Sporotrichites heterospermus* aus dem Bernsteine ab; Hartig's *Nyctomyces*, Nachtfaser, kommt im Innern des Holzes vor, erzeugt hier längliche Löcher, solche Löcher finden sich öfter im vertieftesten Holze. Unger beobachtete selbst die haarige Faser im Holze Mohlites des mittlern Tertiärgebirges von Gleichenberg in Steiermark. Auf Blättern des Tertiärgebirges finden sich öfter Flecke von Bauchpilzen und runden Sphärien. Die schöne *Sphaera areolata* Fres. Palaeontogr. IV. 202 aus der Braunkohle von Salzhausen bildet ein Häufchen von Sporangien, die auf Holz saßen, und die Rinde durchbrochen haben. Etwa  $\frac{1}{2}$  Millimeter im Durchmesser bemerkt man auf der Spitze eine deutliche Areola. Auf Eichen-, Pappel-, Ahorn-Blättern zc. wies Heer (Urwelt pag. 301) bei Denningen die verschiedensten lebenden analogen Kugelpilze nach, die unter den heutigen stets ihre nahen Verwandten finden. Göppert nennt einen *Xylomites Zamitae* auf den Wedeln von *Zamia distans* des untersten Lias von Bayreuth. Hutpilze eignen sich nicht zur Erhaltung, doch will Heer (Urwelt pag. 301) aus den Pilzmücken auf ihr Vorhandensein schließen. Nur ein Bruchstück von *Hydnum antiquum* tab. 83 fig. 8 Heer Flora tert. III. 149 von Rochette wird abgebildet. Es scheint zu den Stachelpilzen zu gehören, welche unterseits mit sporentragenden Friemen versehen sind. Letztere geben sich durch kleine Wäzchen kund, welche zu zweien stehen. Wahrscheinlich hatte er eine trockene korpige Beschaffenheit. H. Argyllae Edmg. Palaeont. VIII. 57 liegt am Münzenberge.



Fig. 166.

2. **Algae.** Von *Conserva*, Wasserfaden, führt Brongniart mehrere Species schon aus dem Kreidetuff von Bornholm auf, darunter gleicht *Conservites fasciculata* Brongn. (Vég. foss. Tab. 1 Fig. 1) einem Haarbüschel und ist schon der lebenden *C. linum* ähnlich. *C. Oeningensis* Heer Flor. tert. Helvet. I. 22 bildet Büschel zarter Fäden, aber über die Zelltextur wird nichts bemerkt. Auch die Infiltrationen in die Achate (Moosachate) haben zuweilen Aehnlichkeit mit Conserven (Brongn. Vég. foss. pag. 29). *Caulerpites* Sternb. heißt ein ausgestorbenes Hautalgen Geschlecht (Ulvaceae) des Meeres, das tief in die Formationen hinabgreift. Es bildet unregelmäßig gefiederte Zweige mit dicken röhrenförmigen, niemals gerippten Blättern, die zu spiegeligen Flächen comprimirt werden. Interessant sind die ältesten im Kupferschiefer des Zechsteins von Mansfeld, Ilmenau und Riechelsdorf. In den eiförmigen Kalkmergelkugeln (Schwülen) von Ilmenau liegen hohle Zweige, welche die ältern Petrefaktologen mit Aehren vergleichen (*C. frumentarius* Schl. Nachtr. I. Tab. 27 Fig. 1, Walch Merkw. Suppl. Tab. III. b. Fig. 1 u. 2): diese Höhlungen, so vollkommen, daß man die Pflanze wieder abgießen könnte, geben ein Bild von den dicken fleischigen Blättern. Bei Eisleben kommen dagegen ganz flachgedrückte mit kohlen glänzenden Spiegeln im Kupferschiefer vor (Willis, Saxon. subtr. pag. 16 Fig. 4 *Fucoides selaginoides* Brngn.), die sich verzweigen, und da sie auch kurze Blätter haben, so sehen sie Tannenästen nicht unähnlich. Geinitz (Zechsteing. Tab. 8 Fig. 1—3) nennt sie daher geradezu *Cupressites bituminosus*, und glaubt sogar Zapfen daran gefunden zu haben. Indessen kann von einer scharfen Erkennung des Baues mit bloßem Auge kaum die Rede sein. Ich habe sie von jeher für Coniferen gehalten, und Herr Dr. Weber (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. III. 315) hat das an denen von Börsneck entschieden nachgewiesen. Bei Stonesfield und Solnhofen zc. zeichnen sich verzweigte Formen aus mit kurzen, dachziegelförmig übereinanderliegenden Blättern, wie z. B. *Caul. expansus* Sternb. Flor. Borw. I. Tab. 38 aus dem Dolith von Stonesfield, die Sternberg und Brongniart für *Juniperus*- und *Thuja*-arten ausgegeben haben. Aehnliche Zweige finden sich bereits im grünen Keuper Sandstein von Stuttgart tab. 84 fig. 4. a. Die ächten Hautalgen sind röhrig oder ästig ausgebreitet, und die Sporen im ganzen Gewebe eingebettet. Sie kommen in feuchter Luft, im Süß- und Salzwasser vor. *Enteromorpha stagnalis* tab. 84 fig. 22 Heer Flor. tert. I. pag. 22 bildet bei Deningen öfter gelbbraune Bänder, die sich auf der Kalkschicht deutlich abheben. Zwischen den breitlichen schlaffgewundenen Aesten ziehen sich zartere dunklere Fäden fort. Es scheint eine ächte Süßwasserulve zu sein.

**Lange**, schon bei Homer *πύκος* genannt, sind ausschließlich Meerespflanzen, welche mit einer wurzelartigen Ausbreitung sich auf Felsen heften, und förmliche untermeerische Wälder bilden, der Lieblingsaufenthalt von Meeresgeschöpfen. Der Blasentang *Macrocystis pyrifera* soll an Cap Horn 1000' Länge erreichen, während das Sargasso *Fucus natans* auf dem Atlantischen Ocean schwimmende Inseln bildet, größer als Deutschland. Auffallender Weise findet man bei diesen schwimmenden keine Früchte, sie pflanzen sich lediglich durch junge Schosse aus den Urältern fort. Es gibt Roth- und Grüntange, jene mehr von knorpeliger (Florideae), diese mehr von lederartiger (Fucoideae) Consistenz.

**Florideae** Blüthentange. Im rothen bandförmigen Thallus liegen car-

moisinrothe Sporen zu je vier in den Mutterzellen. Dazu stellt man vor allen *Halymenites* Sternb. von Solnhofen. Bildet eigenthümlich leberartige Schläuche, welche sich öfter verengen und flachgedrückt sind. Daraus erheben sich Kügelchen von Kalk, die man als die zerstreuten Sporangien ansieht. Eine davon hat schon Goldfuß (Petr. Germ. Tab. 1 Fig. 2) als *Achilleum dubium* abgebildet (*H. Goldfussii* St.), sie ist unregelmäßig gefingert und sehr häufig. Andere bilden bloße Bänder, von  $\frac{1}{2}$ " —  $\frac{3}{4}$ " Breite, die sich an den Enden verengen. *H. varius* tab. 84 fig. 21 ist dagegen sehr zerrissen, aber am meisten Fucusartig. Uebrigens hält es außerordentlich schwer, die Sachen sicher von einander zu scheiden, und jedenfalls hat Sternberg viele Species gemacht. Auch die Geschlechter *Codites*, *Münsteria* etc. stehen nahe. Nur der *Baliosstichus ornatus* tab. 80 fig. 8 Sternb. Flor. Vorn. II. Tab. 25 Fig. 3 von Solnhofen zeichnet sich bestimmt auf der Oberfläche durch sich kreuzende Spirallinien aus, welche Schaft und Zweige in Kautenfelder theilen, in deren Mitte ein punktförmiges Sporangium sich in's Laub senkt. *Sphaerococites* Sternb. nennt man die mehrere Linien breiten dichotomen Bänder, welche sich in der Regel nur durch lichte Färbung in den dunkeln Schiefen auszeichnen. *Sph. crispiformis* tab. 84 fig. 18 Heer Fl. tert. I pag. 23 kommt hin und wieder im Tertiärgebirge vor, seine schmalen Bänder gabeln sich, und werden an diesen Gabelstellen gewöhnlich etwas breiter. Es scheint schon ein entschiedener Vorläufer von Linne's *Sphaerococcus crispus* zu sein, der in allen europäischen Meeren gemein ist. *Sph. granulatus* tab. 80 fig. 9 Schloth. Nachr. II Tab. 5 Fig. 1, crenulatus Sternb. Jura pag. 270, nimmt im Lias von ganz Deutschland die unterste Lage der Posidonienschiefer ein, schon Bauhin bildet ihn von Voll ab. Die 3<sup>'''</sup> breiten Blätter zeichnen sich nur durch die Farbe aus, welche etwa in der Dicke von  $\frac{1}{2}$  Linie in den Schiefer eindringt. Wäscht man die weiche Masse ab, so tritt der Abdruck der Oberflächenzeichnung mit einem unregelmäßigen Maschengewebe deutlich hervor. Dieses „Seegrasslager“ wird zuweilen mehrere Fuß mächtig. *Chondrites* Sternb. nennt man die schmalblättrigen, wozu der *Ch. Bollensis* Ziet. Jura pag. 270, welcher über granulatus am Ende des Lias s vorkommt, gehören soll. Das mehrfach dichotome Laub ist nicht viel über  $\frac{1}{2}$  Linie breit. Auch der berühmte *Fucoides Targionii* und *intricatus* Brong. aus dem Flysch und Macigno (Niesen, Pfäfers, Glarus) der Kreideformation und des ältern Tertiärgebirges wird zu diesem Geschlecht gerechnet, die Blätter sind noch schmaler als beim *Bollensis*. Schon in der Grauwacke des Rammelsberges, selbst in den Sandsteinen unter den Baginatenkalken der Kinnelulle in Schweden werden *Chondrites*species angeführt. Mit einem dahin gehörigen *Buthotrephis antiquata* Epoch. Nat. 62 beginnt Hall die Flora über dem Potsdamsandstein von Amerika. Herr Prof. Göppert (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. III. 186) führt aus dem Uebergangsgebirge eine ganze Reihe auf. Darunter zeigt *Haliserites Dechenianus* aus der Grauwacke von Ehrenbreitenstein an manchen Spigen spiralförmig gewundenes schmalblättriges Laub. Aber leider bietet die Art ihrer Erhaltung zu unsichere Merkmale: denn entweder liegen sie in weichen Schiefen, und zeichnen sich nur durch ihre lichtere Farbe aus, oder sie haften auf festern Sandsteinen, stecken in dichten Kalkmergeln etc., und erscheinen dann zwar in gefüllten runden Stängeln, die aber auch bloße Steinkerne bilden, und keine Spur von Pflanzenstructur äußerlich mehr be-

wahrt haben. Solche Kerne, dem *Bollensis* ähnlich, findet man prachtvoll im gelben Sandsteine des Lias  $\alpha$  oder auf dünnen Sandplatten mit Wellenschlägen des braunen Jura  $\beta$ . Der merkwürdige *Fucoides Hochingensis* Jura tab. 73 fig. 9 bildet einen wichtigen Horizont zwischen Weißem Jura  $\alpha$  und  $\beta$  in Schwaben und Franken. Seine Zweige sind deutlich, bestehen aus grünem Kalkmergel, die eine weichere dunklere Mergelschicht durchschwärmen. Herr Prof. Heer hält sie für Nulliporen. Auch von den

Fucoideae werden fossile Beispiele aufgeführt: so Sternberg mehrere *Sargassites*, die an obige so weit verbreiteten Meerentange (*Sargassum*), welche sich durch Luftblasen aufrecht erhalten, erinnern sollen; *Laminarites* an die Riementange. Aber leider sind oft die schönsten Beispiele mehr als zweifelhaft, so gleicht die über 3' lange *Laminarites cuneifolia* Kurr. Fl. Juraf. pag. 13 aus dem Posidonien-schiefer von Boll mehr einem Holzabdruck, als einem Zucker-Riementang. Sehr schön sind die blattförmigen *Fucoiden* aus dem Schiefer vom Monte Volca, welche Brongn. Vég. foss. als *Fucoides Agardhianus* tab. 6 fig. 5 u. 6, Bertrandi Tab. 6 Fig. 1 bis 3, Lamourouxii Tab. 8 Fig. 2, Gazolanus Tab. 8 Fig. 3 unterscheidet. Man würde sie für *Dicotyledonen*-Blätter halten, allein die Nerven sind nicht netzförmig verzweigt, sondern gabeln sich nur einfach, und öfter gewahrt man schwarzenartige Bryozoen darauf, welche bestimmt eine Meerespflanze andeuten. Sie stehen der lebenden *Delesseria* am nächsten, daher nannte sie Sternberg *Delesserites*.

*Oldhamia antiqua* Forb. auf einem grünlichen harten uralten Thonschiefer (Lower Cambrian) von Wicklow in Irland. Durchseht nach Art der *Fucoiden* in Masse das Gestein, ist aber undeutlich. Wirtelständige zuweilen dichotomirende Fäden sind ziemlich deutlich. Man hat sie auch wohl für Thierreste halten wollen, namentlich wirft man jetzt gern solche Dinge zu den *Graptolithen*. Aber alles das ist unsicher. Endlich mag auch

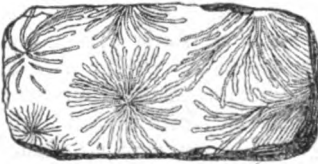


Fig. 167.

des *Platysolenites* (*owl's* Rinne) tab. 80 fig. 20 aus den blauen plastischen Thonen von Petersburg gedacht sein. Die kleinen harten etwas kieseligen Röhrchen erreichen kaum eine Linie Länge, und sind an beiden Enden nach einer Seite gebogen, so daß sie einer hohlen Rinne gleichen. Es sind räthselhafte Dingerchen. Allein wenn jener Thon wirklich unter den Unguliten-sandsteinen läge, so müßten es sehr alte organische Reste sein. Neuerlich (Bulletin Acad. imp. Pet. 1865 VIII. 186) ist er in Petersburg 658' tief bis auf den Granit durchbohrt.

3. *Characeae*. Armleuchter wachsen in süßem und salzigem Wasser, und gleichen durch ihre wirtelständigen Aeste bereits *Equiseten*, allein ihr rein zelliger Bau trennt sie davon weit. Auf dem Grunde stehender Gewässer vermehren sie sich stark, nehmen daher wesentlichen Antheil an Torfmooren, und da sie sich leicht mit Kalk überziehen, an Kalktuffbildungen. In den jüngsten Kalktuffen der verschiedensten Gegenden spielen sie daher eine Rolle, und kann man daselbst nicht immer entscheiden, was diluvial und alluvial sei, so gehören die meisten doch wohl den neuesten Bildungen an. Walchner erwähnt die lebende *Chara hispida* mit Früchten im Tuff von Canstatt.



Ch. Zolleriana Heer Fl. ter. I. 27 fand Zoller in einigen Zweigbruchstücker bei Denningen. Doch sind sie äußerst selten. Desto gewöhnlicher die zierlichen Früchte, welche Lamarck als *Gyrogonites* zu den Foraminiferen stellte: fünf linksgegebundene (Botaniker sagen rechts pag. 402) Spiralaröhren bilden dies kugelige Sporengeläuse, man erkennt ihre Zahl leicht an den beiden Polen der Kugel, der obere Pol hat ein Loch, was die Verwechslung hauptsächlich veranlaßte. *Ch. medicaginula* Emf. vollkommen kugelförmig ist eine der verbreitetsten, sie kommt selbst in den Süßwassermergeln unter den Grobkalken vor, wo die Früchte liegen sind sie gewöhnlich außerordentlich zahlreich, so z. B. in den jungtertiären Süßwassermergeln von Ober-Kirchberg an der Iller tab. 80 fig. 11 zusammen mit Paludinenbedeckeln und Cypridenschalen. Die Saamentörnerchen erkennt man sehr leicht an der Kugelform mit Spirallinien, aber schon die 5 Spiralaröhren zu zählen hat seine Schwierigkeit. Die Körner sind innen hohl, daher leicht zerbrechlich. Tiefer bildet Heer (Urwelt 218) die Früchte einer *Ch. Jaccardi* aus der Kreide von Voelke ab. Hyell (Geology I. 414) führt sie aus dem Hastingsand der Insel Wight auf. Hier könnte man vielleicht auch an die kleinen Kugelchen aus dem Russischen Devon (Epoch. Nat. 344) erinnern, welche Pander Trochiliscen tab. 83 fig. 12 nannte. Ein kleines Loch möchte man für Mitrospore halten. Möglicher Weise wären es auch Thiereier.

4. Lichones. Flechten sind über die ganze Erde verbreitet, und nehmen auf Felsen die unfruchtbarsten Stellen ein, bilden sogar gegen die Pole und auf den Hochgebirgen bis zur Grenze des ewigen Schnees eine eigene Flechtenregion. Desto bedeutungsloser sind die fossilen, doch beschreibt Dr. Braun (Münster's Beiträge VI pag. 26) *Ramallinites lacerus* aus der Piaschtohle von Fantaisie bei Baireuth. Heer führt aus der Schweiz gar keine Flechten auf, wohl aber aus den Mergeln der untern Braunkohle am Hohen Rhonen nordwestlich Einsiedeln ein *Nostoc protogaeum*, was an die bekannte *Tremella Nostoc* erinnert, welche die Bauern Sternschnuppen nennen, da sie durch Wasser aufquellend nach einem Regen wie eine braungrüne Gallertmasse auf allen Triften sich zeigt.

5. Hepaticae. Lebermoose sind sehr unbedeutend, doch da viele auf mordernden Bäumen wachsen, so hat Göppert mehrere Species von einer *Jungermannites* im Bernstein aufgefunden.

6. Musci. Eigentliche Moose sind auch nicht gewöhnlich. Dunker (Monoqr. der Wäld. Tab. 7 Fig. 10) führt schon aus dem Thoneisensteine der Wälderthone einen *Muscites Sternbergianus* auf, freilich fehlt es dem einzelnen Zweige an einem entscheidenden Merkmale. So geht es auch den jüngern, nur die aus dem Bernstein werden von Göppert als gewiß bestimmt. Ein vereinzelt Aftmoos *Hypnum lycopodioides* Weber Palaeont. IV. 126 liegt in der Niederrheinischen Braunkohle von Rott. Sehr deutlich scheint H. Heppii tab. 84 fig. 20 Heer Flor. ter. I pag. 28 vom Hohen Rhonen, denn der Habitus der Blättchen und Zweiglein erinnert sofort an unsere Waldmoose. Dürftiger ist schon H. Oeningense tab. 84 fig. 19 Heer III pag. 150, doch ist an der richtigen Deutung wohl nicht zu zweifeln. Dagegen spielen sie in den Kalktuffen der Alp eine merkwürdige Rolle, viele der lockern Tuffe sind nichts als lebendig begrabene Moose, die man an ihren Verzweigungen leicht erkennt. Die Bildung geht noch heute vor sich, denn oftmals grünen die Spitzen fort, während der untere Theil schon im Kalkniedererschlage begraben

liegt und abstirbt. In den rothen Grauwacken von Saalfeld sollen nach Unger (Denkschr. Wien. Akad. 1866 XI. 87) sogar Spuren von strauchförmigen Moosen (*Aphyllum paradoxum*) vorkommen, sie würden mit den *Cladoxyleae* und den tüpfellosen *Aporoxylon* die Vorläufer der Steinkohlenepoche bilden.

## II. *Plantae vasculares de Candol.*

Gewächse, welche neben dem Zellgewebe auch Gefäße (Spiralröhren) haben. Wiewohl diese Unterscheidungsmerkmale nicht ganz feststehen.

A) *Cryptogamas*. Gefäßkryptogamen ohne staubgefäßtragende Blüten und mit keimlosen Samen (Sporen). Den Gefäßbündeln fehlen aber die Bastzellen, welche bei den *Monocotyledonen* vorherrschen. Sie sind in den alten Formationen außerordentlich stark vertreten, und haben daher für den Petrefactologen die größte Bedeutung.

### 1. *Equisetaceae.*

Schachtelhalme. Krautige Pflanzen mit einem gegliederten hohlen Stängel, und Scheidewände in den Knoten. Die wirtelständige Blätter wachsen zu einer gezahnten Scheide zusammen, welche die Knotenstellen der Glieder umgibt. Wirtelständige Äste wachsen unter diesen Knotenscheiden um die Scheidewände heraus. Die endständigen Früchte erinnern an die Zapfen von Coniferen, Herr P. Merian (Verh. Nat. Gesellsch. Basel 1854. 91) will solche Blütenkolben schon im Keuper der Neuenwelt gefunden haben. Im Zellgewebe stecken Ringgefäße, welche in den Wänden des Schaftes in Kreisen stehen und große Luftgänge umschließen. Die Oberhaut enthält Kieselerde. Der einförmige Schaft des Winterschachtelhalms (*E. hyemale* Linne) wird in unsern feuchten Waldungen nicht mehr als daumendick und etwa 4' hoch. Das sind unbedeutende Dimensionen gegen die Riesenformen der Vorzeit, die alles Lebende an Größe weit hinter sich lassen, wie *Equisetum* des Keuper, auch wohl *Equisetites* genannt. Sowohl in den schwarzen Schiefen und grauen Sandsteinen der Lettenkohle als in den höhern grünen Keuper-sandsteinen kommen Schaft von Arm- bis Schenkeldicke vor, die in der Knotenlinienregion Längsstreifen haben, welche die Knotenscheiden andeuten. Dester findet man auch noch die am Oberlande kurzgezähnten Scheiden an die Schaft gepreßt, abgefallen gleichen sie Kämme. Der unterirdische Stock beginnt kegelförmig, verdickt sich aber schnell mit kurzen Internodien. Anfangs ist sein Verlauf unregelmäßig gekrümmt, plötzlich wird er gerade und schlank, solche Stücke sind dünner und zeigen längere Internodien, die gewöhnlich je weiter hinauf desto mehr an Länge zunehmen. Die jungen Schäfte bekommen wieder oben sehr gedrängte Glieder, und brechen gleich in armsdicken Keimen aus dem Boden hervor, wie untenstehendes Stück (Fig. 168) des **Lettenkohlen-sandsteins** mit Koprolithen und Fischschuppen beweist. Zwei bis drei Zoll dick spitzt er sich schnell nach oben zu und zählt auf 3" Länge 16 Internodien. Nach der Zeichnung von Schönlein (Abbildungen foss. Pflanzen Keup. Frank. 1865 tab. 4) bildeten jene concentrisch gegitterten Scheiden (Großen Nat. pag. 500) die Endspitzen solch unentwickelter Knospen. Im Steigerwald bei Abschwind und zu Strullendorf bei Bamberg kommen sogar kugelige Frucht-

zapfen vor (Eq. Münsteri, Sternberg Flor. Borw. II Tab. 16 Fig. 1—5), die man in Schwaben nicht kennt. Freilich sind das nur dünne Schafte von 5'''

Dicke, woran oben der Samenkolben 8''' dick anschwellt, die insofern schon durch ihren Habitus mit unsern lebenden mehr übereinstimmen als die schenkeldicken mit ihren unregelmäßigen Wirtelästen. Unter der Oberhaut treten nicht selten sehr markirte Längsstreifen tab. 80 fig. 16 auf, welche die Wände der Luftkanäle bilden. Ja im Lettenkohlen-Sandstein gibt es

Querschnitte tab. 80 fig. 15 (Epoch. Nat. pag. 500), einen offenen Ring darstellend, dessen Umkreis in lauter Fächer getheilt die Reihe der Luftkanäle bezeichnet. Auch

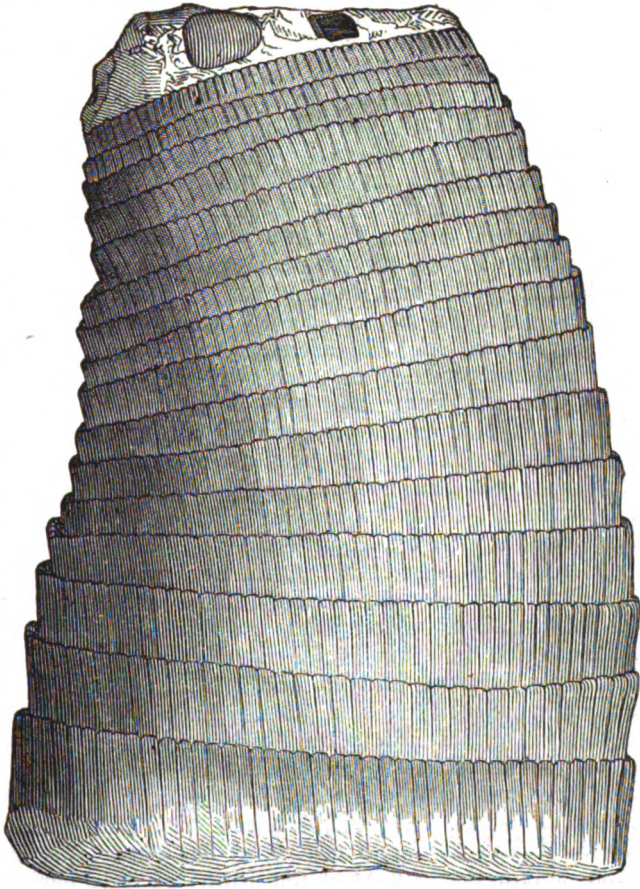


Fig. 168.

findet man runde Kreisplatten, die offenbar herausgefallene Knotenscheiden waren. Höchst eigenthümlich sind runde Wurzelknollen tab. 80 fig. 17, von der Größe einer Kartoffel, alle zeigen deutlich eine Anwachsstelle, womit sie am Schafte festsaßen, etwa wie das Epoche Nat. pag. 508 dargestellt ist. Wenigstens bemerkt man an den Wurzelstöcken häufig ähnliche Narben, wenn auch die Scheidenblättchen nicht immer scharf verfolgt werden können (Stur, Jahrb. Geol. Reichsw. 1865 Verh. pag. 175). Sie erinnern einen an die bekannten Wurzelknollen des bei uns lebenden Ackerschachtelhalm *E. arvense*. Die Pflanzen sind in die vollkommensten Steinkerne verwandelt, zeigen auf der Oberfläche eine schwarzbraune erdige sehr dünne Kohlenschicht, die leicht abfällt, die es aber auch macht, daß die Schafte leicht aus dem Gestein herausfallen. Trotz dieser Verstümmelung kann man doch mit großer Sicherheit Wurzel-

und Kronenseite von einander unterscheiden. Es dienen dazu hauptsächlich 4 Kriterien: 1) sieht man noch, wie ein Internodium sich aus dem andern herauschob, indem der Oberrand eines jeden den Unterrand des nach oben folgenden in der Knotenlinie mit dünner Lamelle deckt; 2) haben die Knotenscheiden Streifen zurückgelassen, die unter der Knotenlinie beginnend ihre Spitze nach unten kehren; 3) wenn Wirteläste vorhanden sind, so brechen diese unter der Knotenlinie hervor; 4) die Länge der Internodien nimmt meist nach oben zu. Nur die höchst seltenen jungen Geschloßspitzen machen eine Ausnahme.

Graf Sternberg hat im VI. Hefte seiner Flora eine große Menge von Species daraus gemacht. Auszuzeichnen sind etwa: die knorrigen bis schenkel-dicken aus dem grauen Sandsteine der Lettenkohle besonders bei Besigheim. Sie unterscheiden sich meist durch größere Glätte von den ebenfalls knorrigen des höhern grünen Keuper Sandsteins von Stuttgart, Heilbronn, Wendelsheim zc., die man gewöhnlich *Eq. columnare* (arenaceum) nennt, ihr Schaft kann  $\frac{1}{2}$  Fuß dick werden. Eine andere Species bleibt schlanker, hat viele Wirtel-äste und wird nicht so dick, vielleicht sind es aber doch nur Theile weiter höher von der Pflanze weg. Ich habe einen solchen schlanken verbrochenen Schaft aus dem grünen Keuper Sandstein von Wendelsheim bei Rottenburg am Neckar, derselbe ist  $5\frac{1}{2}$ ' lang, unten 2" 7''' und oben 2" 4''' dick, so langsam ist die Abnahme von unten nach oben. Zuweilen gelingt es, die angepreßten Knotenscheiden noch zu verfolgen, wie das tab. 80 fig. 14 aus dem Schiffsandstein von Wendelsheim bei Tübingen der Fall ist, die Knotenlinie k läßt sich nicht übersehen, darunter wenden die nadelförmigen Rinnen ihre Spitze nach unten, darüber verschwimmen sie zwischen je zwei Zahnsitzen z der Knotenscheiden. Wieder andere meist dünnere tab. 80 fig. 18 haben weit abstehende sehr leicht im Gestein zu verfolgende Knotenscheiden, die offenbar jungen (fruchtbaren) Stengeln angehören, jedenfalls mag man den Dingen nicht gern besondere Namen geben. Individuen von Zollbreite gehören bei uns zu den großen Seltenheiten, doch kommen sie vor, und zeigen dann durch ihren Habitus größere Aehnlichkeit mit lebenden. Auch in Franken sinkt *Eq. Münsteri* mit starken Streifen und hohen Knotenscheidenzähnen bis auf Fingerdicke hinab. Knotenscheiden von  $\frac{5}{4}$ " Dicke wie bei Sternberg Fl. Worm. II Tab. 16 Fig. 8 gibt es bei uns öfter. Im Weißen Keuper Sandsteine werden Equiseten schon sehr selten, ich habe nur ein einziges Bruchstück, dagegen kommen sie mit der Wiener Kohle im Pechgraben, Grossau zc. wieder vor. Was es mit den breitrippigen E. Meriani Schönlein (Abb. foss. Pfl. Keup. pag. 7) für eine Bewandniß habe, weiß ich nicht. Herr Professor Schenk hält ihn für den Holzkörper. Er findet sich in unserm Keuper nur sehr selten. Schon König hat (Geol. Transact. 2 ser. II Tab. 32 Fig. 1—6) ein *Oncyllogonatum carbonarium* aus dem gelben Sandsteine von Whitby, der zur untern Kohlenformation des Braunen Jura gehört, also etwa unserm Braunen Jura  $\beta$  entsprechen wird, abgebildet, die unsern Keuper-Equiseten noch so gleichen, daß sie Brongniart geradezu für *columnare* hielt. Höher herauf verkümmern die Formen, so ist *Eq. Phillipsii* Duf. Wäldg. Tab. 1 Fig. 2 aus dem Wäldersandstein von Oberkirchen nur noch daumendick, *Eq. Burchardti* Duf. l. c. Tab. 5 Fig. 7 aus dem Wäldersandstein von Harrel bei Dückeburg sogar nur wie eine schwache Schreibfeder, aber 2' lang mit deutlichen Knotenscheiden. Im Süßwasserfalle von Denning führt dagegen

Braun die lebenden *Species palustre* und *limosum* wenigstens als sehr ähnlich auf. Herr Heer (Urwelt 303) gibt ihnen besondere Namen. *Eq. procerum* Heer *Flor. tert. Helv. III. 158* von Voelke hat dagegen 16 Linien breiten Stengel, was die lebenden weit an Dicke überflügelt.

Sehen wir unter dem Keuper hinab, so bilden Schimper und Mougeot (*Monogr. Tab. 27*) aus dem bunten Sandstein von Sulzbad ein *E. Brongniarti* ab, reichlich 1" dick und verzweigt mit deutlichen Knotenscheiden. Dieser wird in Sternberg's *Flora II Tab. 56 Fig. 1—8* ein vertiefter zwei Zoll dicker und langer Cylinder (*Eq. Lindackeranus*) aus dem Todtliegenden beschrieben, der noch die innere Structur der heutigen Equiseten hat. Ein seltenes Beispiel in seiner Art. Sehen wir von dem Gneißgeschiebe im Veltlin ab, worauf der Abdruck eines *Eq. Sismondæ* sichtbar sein soll, so liegen die ältesten im Steinkohlenegebirge von Wettin und Löbejün (*Eq. infundibuliformis, lingulatus*); auch in England, bei Saarbrücken und in Nordamerika werden aufgeführt, doch sind in der Kohlenformation Equiseten mit deutlichen Knotenscheiden immerhin Seltenheiten. Hier findet sich vielmehr

### *Calamites.*

So nannte man im vorigen Jahrhundert (Walch, *Merkw. Suppl. Tab. I—III*) jene nackten, gestreiften und gegliederten Schäfte der Steinkohlenformation, die Nilius (Saxonia subtert. pag. 30) von Manebach bei Ilmenau für Schilse, andere für tropische Bambusrohre hielten. Ueber ihre Originale war man bis auf Brongniart zweifelhaft. Walch vermuthete, es müßten indische Arten sein, die etwa durch Sündfluth zu uns geführt worden wären. Surow (*Acta Acad. Theodoro-Palatinae. Pars physica Tom. V*) schrieb schon 1784 eine besondere Abhandlung darüber, schied sie aber nicht scharf. Glücklicher war Schlothheim, doch war auch er kein Botaniker von Fach. Gut erhaltene Exemplare haben oft eine mehr als liniendicke Kohlenrinde, und darunter erst treten die sehr regelmäßigen Längsstreifen hervor, welche die Internodien der ganzen Länge nach zeichnen, aber in den Knotenlinien ziemlich regelmäßig mit einander alterniren. Entfernt man von den Schäften unserer lebenden Equiseten durch Maceration oder durch Verkohlung die saftige äußere Parenchym-schicht, so kommen diese eigenthümlichen Cannelirungen ebenfalls deutlich zum Vorschein. Wo die Streifen an den Knoten aufhören, findet man häufig runde Wäzchen, oder durch deren Zerstörung eingetretene eiförmige Löcher, woraus ohne Zweifel Gefäße traten, *tab. 80 fig. 12*. Nur hin und wieder kommen unter den Knotenlinien einzelne Narben für Nebenzweige vor. Im Innern war die Pflanze hohl, daher sind auch die im Schiefer liegenden stark comprimirt, nur die im Gebirge stehenden haben ihren kreisförmigen Umriss um so vollkommener erhalten, je aufrechter sie standen, weil gleich beim Begrabenwerden das hohle Innere sich hinlänglich mit Schlamm ausfüllen konnte, was oft mit einer bewundernswürdigen Genauigkeit eintrat. Uebrigens sehen die Schäfte denen von *Equisetites* aus dem Keuper so ähnlich, daß man seit Brongniart an einer Verwandtschaft damit nicht zweifelt. Namentlich würden auch die jungen Sprosse am Gipfel ähnlich endigen, wie die Equiseten, wenn *Calamites decoratus* Eichwald *Leth. ross. I pag. 178* aus dem Kohlen-sandstein von Artinsk dem achten Geschlechte angehören. Das scheinbare Fehlen der Knotenscheiden läßt sich durch große Kürze und tiefe



Zahnung derselben erklären, solche Blättchen mußten, wenn sie weit abstanden, sich leicht in der Verkohlung der Kruste verlieren. Wie bei *Equisetites* spitzen die Schaft nach unten sich kegelförmig zu, auch hat Prof. Pechhold in den grauen Steinkohlensandsteinen von Dresden (Gittersee) gefüllte Stämme gefunden, deren Wände Luftkanäle und Streifen, wie bei den Equiseten des Keupers zeigen.

Obgleich Calamiten in der Kohlenformation nicht zu den ganz gewöhnlichen Pflanzen gehören, so stempelt sie doch ihre scharfe Streifung und Gliederung zu Formen, die für die Bestimmung der ältesten Flora in erster Reihe stehen. Zwar lagern schon im grünen Keupersandsteine besonders bei Stuttgart schlanke daumen- bis armdicke Schaft, deren lange Internodien feine Längsstreifen zeigen, die auf der Höhe durch eine zarte Linie getheilt werden, Jäger nannte sie *C. arenaceus* tab. 80 fig. 10. Sie sind meist dünn, doch kommen sie bis zu 4 Zoll breit vor, und zeigen eine sehr markirte schmale Kippung tab. 80 fig. 19 mit einer Linie auf der Rippenkante. Sie mögen wohl den mitvorkommenden Equiseten näher stehen, als jene Calamiten der Kohlenformation. Auch der einsichtsvolle Botaniker Unger setzt sie unter die *Species dubiae*. Nur ein einziges Beispiel führt Göppert aus dem eisen-schüffigen braunen Jura von Wilhelmshdorf bei Landsberg in Schlesien an, einen *Calamites Lehmannianus*, auch dieser ist sehr feingestreift, so daß der Typus der Steinkohlencalamiten mit ihren wohlbegrenzten breitlichen einfachen Streifen überaus bezeichnend bleibt. Unter *C. Meriani* begreift man die gefurchten Abänderungen der Lettenkohle, die kantiger sind als die Rippen von *Holcodendron*. *C. cannaeformis* Schloth. Petres. Tab. 20 Fig. 1



Fig. 169.

bildet eine der gewöhnlichsten und deutlichsten Formen, die Streifen sind über eine Linie breit. Schlothheim's Exemplar ist ein kegelförmiges Wurzelende von Manebach. Die guten Abbildungen von Walch haben  $\frac{1}{2}$ ' Dicke, ja zuweilen erreichen sie wohl das Doppelte, und übertreffen dann die Keuperequiseten noch bedeutend. *C. gigas* Brongn. (*Vég. foss.* 27) mit 3'' dicken Streifen hat 10'' Querdurchmesser. *C. Suckowii* Brongn. steht ihm sehr nahe, Herr Prof. F. Sandberger hat dieselben in aufrechtstehenden Schaften zu Hohengeroldseck bei Lahr im Schwarzwalde gefunden. *C. pachyderma* Brongn. hat eine dicke Kohlenkruste, unter der erst die Streifen hervortreten. *C. nodosus* Schloth. verdickt sich etwas unter

den Knotenlinien. *C. Cistii* Brongn. zeigt sehr enge Streifen. *C. ramosus* Artis zeichnet sich durch deutliche Nebenzweige aus, deren Ansatz durch eine große Narbe auf der Knotenlinie erkannt wird. Die Streifen der angrenzenden Internodien strahlen deutlich zum Centrum dieser Narbe hin. Uebrigens hält es außerordentlich schwer, die Species scharf von einander zu sondern. Das Rußkohlenflöz von Zwickau soll nach Herrn Prof. Geinitz eine förmliche Calamitenkohle sein, die über den Sigillarienwäldern folgen würde. Als älteste Form wird jetzt häufig *C. transitionis* Göppert (N. Acta Leop. XXII. Supp. pag. 116) genannt, deren Furchen in überrindeten Stämmen sehr undeutlich sind, und in den Knotenlinien nicht alterniren, sondern correspondiren. Hauptlager die Pflanzengrauwacke von Landeshut, Hainichen, Magdeburg, Epoch. Nat. pag. 371. Die jüngsten sollen im mittleren Braunen Jura von Schlesien liegen. Herr Ludwig (Palaeontogr. X. 11) hat auch die ährenförmigen Früchte im Spath-eisenstein des Steinkohlengebirges von Hattingen an der Ruhr ausführlich beschrieben. Herr Prof. Unger führt sogar aus der rothen Grauwacke bei Saalfeld noch einen *Haplocalamus Thuringiacus* auf, deren Holzkörper nur aus einer einzigen Art von Elementartheilen, aus dickwandigen cylindrischen Zellen, besteht, während bei Calamiten Holzzellen und Gefäße gesondert wechsel-lagern, und bei Equiseten die Gefäßbündel aus Holzzellen und Gefäßen zusammengesetzt sind. So würde auch hier ein Fortschritt vom Unvollkommenen zu dem Vollkommenen zu vermuthen sein.

*Calamitea* Cotta soll die zugehörigen innern Theile haben. Es sind hohle verkieselte Stämme aus dem Rothliegenden von Chemnitz in Sachsen, welche außen die Gliederung von Calamiten zeigen. Der verkieselte das Mark umschließende Holzring hat zahlreiche Markstrahlen und große Treppengefäße. Brongniart zählte sie daher schon zu den Dicotyledonenhölzern Calamodendron. Göppert (Palaeontogr. XII. 163) unterscheidet daran einen *Arthropitys*, der gleichsam ein Verbindungsglied zwischen Coniferen und Calamiten bilden soll. Es sind ebenfalls Holzringe, die ein großes Mark einschließen, woran breite Markstrahlen nach der Peripherie gehen, breiter als bei *Calamitea*, auch kann man concentrische Holzkreise unterscheiden. *Calamitea bistriata* Cotta Dendrolithen pag. 76 von Chemnitz bildet den Typus. *Bornia* Göpp. sind gestreifte Schäfte ohne Knotenlinien, wie die schöne *B. scrobiculata* von Landeshut mit gestreiften Längsrippen. *Stigmatocanna Volkmanniana* Göpp. hat dagegen unregelmäßige Rippen mit vielen unregelmäßigen Zweignarben.

Endlich noch eine Reihe kleiner Steinkohlenpflanzen (*Asterophyllitae*), welche schon Aeltere wegen ihrer wirtelständigen Blätter mit den bei uns lebenden Equiseten verglichen. Ihrem Habitus nach erinnern sie theilweis auffallend an Rubiacen, scheinen aber doch keine Dicotyledonen, sondern cryptogamische Gefäßpflanzen zu sein. *Annularia* Sternb. findet sich meist in Zweigen kaum von der Dicke einer Linie, und in Abständen etwa von der Länge eines Jolles stehen lanzettförmige Blättchen in geschlossenen Wirteln. Solche Galium-artigen Zweige sprossen an einem zuweilen fingerdicken gegliederten Schafte zu je zwei gegenüber hervor, alle in einer Ebene liegend. Diese Hauptsäfte sind nur fein längsgestreift, und in ihren Knoten ebenfalls noch von Blättern umgeben. *Ann. longifolia* von Wettin (Fig. 170) die gewöhnlichste, hat lanzettförmige Blätter gegen 1" lang und 1" breit. Wenn man bei diesem so ausgezeichneten Geschlecht noch an der Equisetenatur



zweifeln könnte, so tritt dieselbe im *Asterophyllites* Brongn. schon mehr hervor. Auch hier stehen sämtliche Nebenzweige einander gegenüber und in



Fig. 170.

einer Ebene, aber die Hauptschäfte werden schon 1—2“ dick, und die Nebenzweige haben sehr schmale fast haarförmige Wirtelblätter. *Ast. equisetiformis* Brongn., *Hippurites longifolia* Lindley Foss. flor. Tab. 191, ist eine der schönsten und verbreitetsten. Wegen ihres blattlosen Ansehens verglich sie Schlotheim (Petrefakt. pag. 397) nicht unpassend mit den neuholländischen Casuarinen. Unverzweigte Stämme, wie *Ast. tenuifolia* Brongn. (*Bruckmannia*, *Schlotheimia* Sternberg) sehen Calamitenschaften sehr ähnlich. *Volkmannia* Sternb. scheint dem *Asterophyllites* sehr nahe zu stehen, aber manche Species, wie *V. polystachia* Sternb. Flor. Vorw. I Tab. 51 Fig. 1 u. 2, zeigen am Ende eines jeden der kleinen wirtelständigen Nebenzweige eine große herabhängende Aehre, die denen von Equiseten nicht unähnlich sieht, wofür sie jetzt gehalten werden, seit Herr v. Ettingshausen sie noch an Stämmen von Calamiten aus der Böhmisches Steinkohle fand. *Sphenophyllum* Brongn. bildet zarte Zweige mit wirtelständigen keilförmigen Blättern,

das schmale Ende nach unten gekehrt, am obern breiten gewöhnlich zierlich gezahnt, auch wohl in der Medianlinie tief geschligt. Dichotomer Nervenlauf. *Sph. Schlotheimii* Lindley Foss. flor. tab. 27 hat 6 Blätter im Wirtel, Schlotheim nannte sie auffallender Weise *Palmacites verticillatus* tab. 80 fig. 13, die Quirl von oben niedergedrückt gleichen einer fünfblättrigen Blume. *Sph. emarginatum* Brongn., *Rotularia* Sternb., steht ihr sehr nahe, Blätter am Oberrande deutlich gezähnt. Unger führt auch ein *Sph. australe* mit 8 Wirtelblättern aus dem Steinkohlengebirge von Mulu-bimbu in Australien an, aus welcher M'Coy (Ann. nat. hist. XX 1847, Tab. 9 Fig. 1) ein neues Geschlecht *Vertebraria* machte. Dagegen ist das Geschlecht *Phyllothea* Brongn. M'Coy l. c. pag. 156 bis jetzt nur in Australien gefunden. Die nackten Schäfte haben deutliche Knotenscheiden, welche in lange haarförmige Blättchen ausgehen, die sich nach unten kehren. Die unregelmäßigen Nebenäste entspringen über den Knotenscheiden.

In die Nachbarschaft der Equisetaceen setzen die Botaniker eine kleine Sumpfpflanze das Brachsenkraut *Isoetes*, wovon *Is. lacustris* Linne, bei uns gemein, auf dem Boden still fließender Gewässer grüne Rasen bildet. Und gerade ein diesem ähnliches (*Is. lacustris fossilis* M. Br. von Unger *Isoetites Braunii* genannt) findet sich in den Süßwasserkalken von Denningen nach allen seinen Theilen erhalten, oberflächlich angesehen einem Grasbusche ähnlich, allein die schmalen Blätter haben keinen Mittelnerv, sondern nur Parallelstreifen, sie entspringen an einem dicken schwarzen Knollen, von welchem die feinem fadenförmigen Wurzeln in großer Zahl herabhängen. Nach Unger soll schon der *Solenites Murrayana* Lindley Foss. flor. Tab. 121 häufig in der jurassischen Kohlenformation der Grifsthorpe-Bay bei Scarborough ein *Isoetites* sein, die schmalen Blätter sehen allerdings ganz wie die Denninger aus. Sehr unsicher scheint dagegen die Münster'sche



*Species* (Beiträge V Tab. 4 Fig. 4) aus den Kalkplatten des weißen Jura von Daiting.

## 2. *Filices*.

Farrenkräuter sollen hauptsächlich zur jüngsten Steinkohlenformation beigetragen haben, sie spielen daher in den ältern Gebirgen eine überaus wichtige Rolle, namentlich ihre vielgefiederten Wedel, welche sich im Schieferthon wie in einem Herbarium mit ihren Fiederchen und Früchten ausbreiten. Strunke und Schafte sind dagegen selten. Die zartesten Triebe haben sich erhalten, namentlich waren schon die Blätter der Urzeit (wie heute) vor ihrer Entwicklung schneckenlinig (tab. 81 fig. 11) eingerollt, wie das Göppert und Brongniart gezeigt haben. Leider sind die Wedel immer von ihren Strunken und Stämmen abgerissen, so daß die Frage, ob sie zu baumsförmigen *Species* gehörten oder nicht, sich nicht entscheiden läßt. Dazu kommt noch der Umstand, daß den vertieftesten Stämmen, die hauptsächlich über die Structur Aufschlüsse liefern, die Rinde mit den Blattansätzen fehlt. Man ist daher genöthigt, Wedel und Stämme abgefordert zu behandeln. Von den 1800 lebenden *Species* wachsen bei weitem die meisten (1600) in den warmen Zonen zwischen den Wendekreisen, nur 200 vertheilen sich auf das gemäßigte und kalte Klima. Dagegen nahm Göppert schon vor mehreren Jahren 400 fossile *Species* an, wovon bei weitem die größere Zahl der Steinkohlenformation unserer Zone angehört. Wenn man nun bedenkt, wie unendlich schwieriger fossile *Species* aus der Finsterniß der Erdschichten an's Licht gezogen werden können, so mußte das Gedeihen dieser Pflanzen zur Steinkohlenzeit ungleich üppiger sein als heute. Deutschland, England, Frankreich, und außer Europa Asien von Indien bis Sibirien, Neuholland, Süd- und Nordamerika bis in den äußersten Norden Grönlands haben dazu die Exemplare geliefert, ja selbst Melville Island, die äußerste Station des Nordens, wohin je ein Europäer vordrang, und wo jetzt nur noch Flechten fortkommen, hat Kohlenfarren!

Die Wedel heutiger Farren werden hauptsächlich nach der Lage der Früchte (Sori) bestimmt, die auf der Unterseite der Blätter aus den Nerven und Atern entspringend sich auf mannigfache Weise gruppiren. Bei fossilen muß man jedoch meist zufrieden sein, wenn nur die Umrisse der Blätter und die Hauptsache des Nervenverlaufes gut hervortreten. Daher hat schon Brongniart mühsame Untersuchungen über den Nervenverlauf angestellt, um darnach wenigstens die Hauptgruppen abgrenzen zu können. Für den Verlauf der Nerven in lebenden sind Ettingshausen's Beiträge zur Kenntniß der Flächenstele der Farrenkräuter (Deutschr. Wien. Akad. Math. Cl. XXII u. XXIII) besonders wichtig. Der getreue Naturselfbdruck kann fast die Pflanze ersetzen. Zwar fehlt die Andeutung von Saamen auf der Rückenseite der Blätter nicht bei allen, Göppert hat sogar eine Zeit lang nach diesen die fossilen mit den lebenden zu vergleichen gesucht, doch gehören immerhin besonders günstige Erfunde dazu, wenn man nur einiges Licht darüber bekommen will, und der großen Masse fehlen diese Kennzeichen fast gänzlich.

a) Neuropteriden Göpp. Gatt. foss. Pflanzen pag. 49. Die Nerven entspringen entweder aus einem Mediannerv, welcher nach oben allmählig

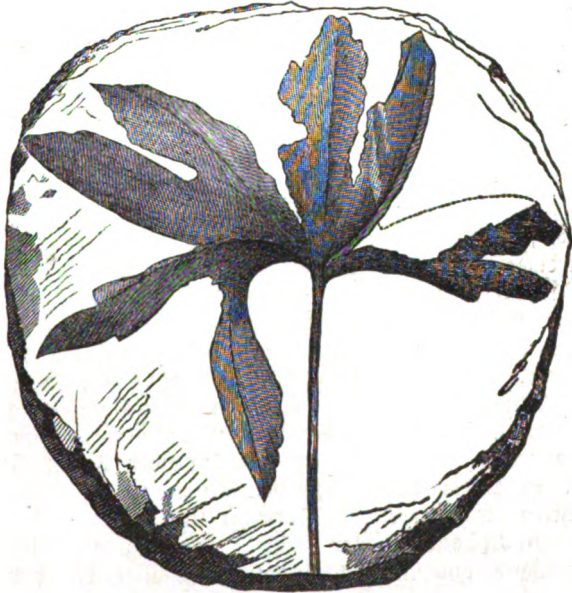
verschwindet (*Neuropteris*, *Odontopteris*) oder sämmtlich von einem Punkte der Basis (*Cyclopteris*, *Schizopteris*). Fructificationen höchst selten.

*Neuropteris* Brongn. Die ein- bis zweifledrigen „Nervenwedel“ haben herzförmige, mit ihrer Basis nicht aufgewachsene Blättchen. Die Nerven dichotomiren in ihrem Verlauf mehrmals. Brongniart (*Vég. foss. Tab. 65 Fig. 9*) bildet Fructificationen ab, welche als längliche eiförmige Verdickungen in den Gabeln der Nerven liegen. Ihre Blätter haben Aehnlichkeit mit der lebenden *Osmunda*, nur spalten sich bei den fossilen die Nerven öfter. *N. tenuifolia* tab. 81 fig. 1 Schloth. Nachtr. I Tab. 22 Fig. 1, eine der verbreitetsten im Steinkohlengebirge, unter andern auch schön in den rothgebrannten Schiefeln des brennenden Berges bei Dutweiler (Saarbrücken). Die kleinen Blättchen (etwa  $\frac{3}{4}$ “ lang) haben sehr deutliche drei Mal dichotomirende Nerven, man trifft nur einfach gefiederte Zweige. *N. gigantea* Sternberg Flor. Vorn. I Tab. 22 hat größere Blättchen, mit viel feinern Nerven, und doppelt gefiederte Wedel. Besonders häufig bei Waldenburg in Schlesien. Einzelne Fiederblätter von *N. cordata* Brongn. *Vég. foss. Tab. 64 Fig. 5* werden über 3“ lang und  $\frac{5}{4}$ “ breit. Diese auffallenden Wedel sind im Anthracit der Stangenalp in Steiermark, im productiven Steinkohlengebirge von Schlesien und Frankreich, und im Todtliegenden von Böhmen vorgekommen, Göpp. Palaeontogr. XII. 100. *N. acuminata* Schloth. Nachtr. I Tab. 16 Fig. 4 von Kl. Schmalkalden hat ausgezeichnet herzförmige Fiedern, die einem Dicotyledonenblatt ähneln. *N. Villiersii* Brongn. 64. 1 hat schon breite Blätter, die sich denen von *Cyclopteris* nähern. Sie finden sich sehr ausgezeichnet in den schwarzen Schiefeln von Petit Coeur in der Tarantaise, wo die Pflanzensubstanz in silberglänzenden Talf verwandelt ist, was die Nerven außerordentlich deutlich hervorhebt. *N. Voltzii* Brongn. *Vég. foss. Tab. 67* ist eine ausgezeichnete Form des bunten Sandstein von Sulzbach, theilweis mit 2“ langen Fiederblättchen. Kürzer aber ebenfalls mit der ganzen Basis der Fiederblättchen an die Aze angewachsen ist *N. remota* tab. 83 fig. 1 Sternb. Flor. Vorn. 40. 4. Doppelt gefiedert, Fiederblättchen alternirend, aber von Nervenverlauf nichts sichtbar, so häufig sie auch in der schwäbischen Lettenkohle (Widersfeld) vorkommen mag. Dagegen wurde von Schönlein (*Abb. foss. Pfl. tab. 8*) der Nervenverlauf an fränkischen Exemplaren vortrefflich gezeichnet. *Neuropteris*species setzen in der Liaskohle von Bai-reuth fort. Aus dem Uppershale der braunen Jurakohle von Grifthorpe ist *N. recentior* Phill. Lindley Foss. Flor. Tab. 68 dem Nervenverlaufe nach noch eine deutliche Species, obgleich die Fiederchen mit ihrer ganzen Basis aufwachsen. Ja bei Maschau in Böhmen kommt eine *N. bistrinata* Sternb. im Tertiärgebirge mit Dicotyledonenblättern vor.

*Odontopteris* Brongn. Die dünnen Blättchen mit der ganzen Basis an den Stiel gewachsen, von dieser Basis gehen die feinen Nerven aus, sie laufen daher einander parallel und dichotomiren selten. Einen Mittelnerv kann man kaum unterscheiden. Selten. *O. Brardii* Brongn. *Vég. foss. Tab. 75 u. 76* aus dem Steinkohlengebirge von Terrasson (Dordogne) bildet doppelt gefiederte Wedel, die Fiederchen enden mit einer Spitze. Bei *O. Schlotheimii* Brongn. *Vég. foss. Tab. 78 Fig. 5* von Manebach und Wettin endigen dagegen die Fiederchen mit kreisrundem Umriß.

*Cyclopteris* tab. 81 fig. 2 Brongn. bildet meist sehr große außen kreisförmige Fiederblätter, deren dichotome Nerven von einem Punkte ausstrahlen.

Doch kann man sich kaum vor Verwechslung mit breiten Fiederblättchen von *Neuropteris* hüten. Nicht häufig. *C. reniformis* Brongn. Vég. foss. pag. 216. Steinkohlenformation von Plan de la Tour (Var). Nierenförmige symmetrische Blätter, die mit den lebenden *Trichomanes reniforme* von Neuseeland große Ähnlichkeit haben. *C. orbicularis* Brongn. 61. 1 im Steinkohlengebirge ziemlich verbreitet, bildet Kreise von 4" Durchmesser, ähnelt *Adiantum reniforme* von Teneriffa. *C. gigantea* Göpp. (Nov. Acta Leop. XVII Suppl. Tab. 7) aus dem Steinkohlengebirge von Waldenburg hat Fiedern von 7 $\frac{1}{2}$ " Durchmesser, ähnliche (*C. oblata*) bildet Lindley Tab. 217 von England ab. Letztere Zeichnung erinnert etwas an die vermeintlichen Palmblätter, welche Schlotheim Nachtr. II Tab. 7 aus dem Posidonienschiefer von Altorf abbildet, und die Schalenstücke von *Ammonites heterophyllus* sind. Klein aber äußerst zierlich ist *Cyc. elegans* tab. 81 fig. 15 Unger Denkschr. Wien. Nf. XI. 161 aus dem Cypridinienschiefer von Saalfeld, dichotome Nerven, gestielte Blättchen von rundem Umriß, Wedel doppelt gefiedert. Die größten freilich zweifelhaften liegen jedoch im grauen Sandsteine der Lettenkohlenformation von **Vibersfeld** bei Hall, wovon beistehende verkleinerte Ansicht ein Bild gibt: an einem 1 $\frac{1}{2}$  Linien dicken, auf 6 Zoll Länge erhaltenen Stiele weitet sich oben plötzlich ein tief gelappter Schirm von 10 Zoll Breite aus, ich zähle 6 Hauptklappen, deren Endspitzen zum Theil 6 Zoll weit vom Stielpunkte entfernt liegen. Die Schlitze gehen unregelmäßig hinein, nähern sich an einzelnen Stellen bis auf  $\frac{3}{4}$  Zoll dem Stielpunkte, doch könnten das auch Risse sein. Die Nerven sind fein, dichotom, und scheinen mannigmal wie

Fig. 171  $\frac{1}{4}$  nat. Größe.

bei *Glossopteris* zu anastomosiren. Man wird beim ersten Anblick an Fächerpalmen erinnert, indessen sind bei diesen die einzelnen Blätter vollkommener getrennt. Auch die *Cyclopteris digitata* Brongn. Vég. foss. Tab. 61 Fig. 2. u. 3 aus der Lower shale der Jurakohle von Whitby ist tief gelappt, daher könnte man unser Lettenkohlenblatt wohl *Cyclopteris lacerata* nennen. Später bildete sie Bronn Jahrb. 1858. 143 aus der Lettenkohle von Einsheim als *Chiropteris digitata* ab, allein von Fingerring ist nirgends etwas

zu sehen. Schönlein (Abb. foss. Pflanz. Keup. tab. 11) zeichnet ein sehr zierliches Maschenetz zarter Nerven. Eine *C. Bockschi* Göpp. (Nov. Act. Leop. tom. 17 Suppl. Tab. 36 Fig. 6) kommt schon in der Grauwacke von Hausdorf in Schlesien vor, Göppert nennt sie *Adiantites*, um dadurch an die lebenden Formen zu erinnern. Uebrigens sind die Grenzen zur Neuropteris schwer zu ziehen, denn die doppelgefiederten Wedel von Brongniart's *Neuropteris auriculata* von St. Etienne stellen Sternberg und Unger zur *Cyclopteris*. In ausgezeichnete Schönheit findet sich *C. Beani* Lindley Foss. Flor. Tab. 44 im Upper Sandstone in der Bay von Grifthorpe, Wedel von 8" Länge haben 21 alternirende Blätter. Auch in den Alpen am Dent de Morels liegen deutliche Blätter in einem schwarzen Schiefer der mittlern Formationen.

*Nöggerathia foliosa* tab. 84 fig. 16 Sternb. Flor. Worm. Tab. 20 aus der Steinkohlenformation von Beraun, mit rundlichen Blättern wie *Cyclopteris*, aber feinen parallelen Nerven. Daher hielt man sie für Palmen. Leider ist die viel copirte Originalabbildung unnatürlich. Unser Stück zeigt wenigstens, daß die Fiederblätter mehrreihig waren, sich dachziegel-förmig deckten, was auf eine Spiralfstellung hinweist, und eine ganz andere Pflanze bekunden würde. Lindley Foss. flor. Tab. 28 u. 29 bildet eine *N. flabellata* aus der Steinkohlenformation von Farrow Colliery ab, die Blätter von fast Handgröße verengen sich nach unten in einen schmalen Stiel, auch diese werden von den englischen Botanikern zu den Palmen gestellt. Ferner beschreibt Brongniart aus dem Zechstein des Gouvern. Perm (Murchison Geol. of Russ. II. pag. 9) zwei Species, und glaubt sie eher für Cycadeen als Palmen halten zu müssen. Göppert und Unger zählen sie dagegen bei den Farren auf, dafür scheint auch die Ähnlichkeit mit *Schizopteris anomala* Brongn. Vég. foss. Tab. 135 von Saarbrücken zu sprechen. Dieser merkwürdige Farren hat bandförmige lange Blätter mit parallelen Nerven, die mehrmals dichotomiren. Germar (Nov. Acta Phys. XV. 2 pag. 289) hat noch zwei andere Species bei Wettin gefunden. Der Kupfersandstein am Ural (Eichwald *Lethaea rossica* I pag. 250) scheint besonders reich an Nöggerathien zu sein. Hier sind namentlich auch Knospen einer *N. Göpperti* l. c. tab. 13 fig. 18 und tab. 18 fig. 1 gefunden, deren Blätter sich einrollen, wie bei Musaceen. Man hört den Namen oft nennen, eine *N. vogesiaca* bildet Bronn (Jahrb. 1858. 129) aus den schwarzen Triasfalten von Raibl ab, die entfernt an breitblättrige Fiederpalmen erinnern, aber es fehlt den Fiederblättern der Mittelnerv. Schimper stellte sie zum *Yuccites*.

b) *Sphenopteriden* Göpp. Die gelappten Blätter verengen sich an der Basis, und sind nicht selten tief geschlitzt, die Nerven ziemlich undeutlich, fächern sich etwas bogenförmig nach außen. Die Form der Blätter kommt bei vielen lebenden vor.

*Sphenopteris* Brongn. hat meist dreifach gefiederte Wedel, die Form der Blätter variirt zwar bedeutend, doch sind die meisten fingerförmig geschlitzt. Ihre Specieszahl ist groß, Unger zählt 87 auf. Einige darunter sehr bezeichnend. Schon im Devonischen Gebirge von Saalfeld und Herborn liegt eine starkgeschlitzte *Sph. petiolata* tab. 81 fig. 16 Göpp. Nov. Act. Phys. XXII. Suppl. pag. 143. Die Saalfelder ist noch engblättriger als *Sph. elegans* Brongn. Tab. 53 Fig. 1 u. 2. Häufig im Steinkohlengebirge von Schlesien zc. Die Fiederblättchen verengen sich unten und sind



tief geschlitzt, sie heften sich an eine kurze Rhachis, woran die untern Blättchen tiefer und mehrmals geschlitzt sind (3—4 Mal) als die obern, daher oft nur keilförmig erscheinen. Wedel dreifach gefiedert. Höchste eigenthümlich sind die etwas erhabenen Querstreifen auf der Rhachis tab. 81 fig. 4, welche nicht ganz über die Breite der Stiele hinüberreichen, und von feinen Längsstreifen senkrecht geschnitten werden. Dieses merkwürdige Kennzeichen, worauf schon Schlotheim aufmerksam macht, soll nie wieder vorkommen. *Davallia tenuifolia* lebend auf Isle de France zeigt nach Brongniart große Ähnlichkeit. Sonst sind die Fiederblättchen von *Sph. divaricata* tab. 81 fig. 5 Göpp. von der Grube Morgenstern bei Waldenburg sehr ähnlich, nur zeigt die Spindel bloß Längsstreifen. Wahrscheinlich gehört der junge spiralförmig eingewundene Wedel tab. 81 fig. 11 von Duttweiler dazu, wenigstens hängen ähnliche Fiederblättchen daran. Es ist nicht leicht nach allen Seiten hin die Grenzen zu ziehen, wie die schmalblättrigen vielbenannten Abbildungen tab. 81 fig. 10 zeigen. Außerordentlich zierlich sind die sehr kleinen dreifachgelappten Blättchen von *Sph. Höninghausi* (Andr., Borwettl. Pflanz. Preuß. Rheint. 1865. I. pag. 13) auf der Eschweiler Pumpe. *Asplenites divaricatus* tab. 81 fig. 8 Göppert Foss. Farrn pag. 282 von Schlesien und Westphalen steht ihm durch Zierlichkeit der Fiederblättchen nahe, nur sind die größern mehr als dreilappig. Es schließen sich daran eine ganze Reihe von Formen, wie z. B. die Species bei Brongniart Vég. foss. Tab. 48 u. 49, von den feinsten fadenartigen Blättern bis zur großblättrigen *Sph. artemisifolia* Sternb. Flor. Vorn. 54. 1. *Sph. trifoliata* Brongn. 53. 3 im Steinkohlengebirge sehr verbreitet, hat



Fig. 172.

rundliche flach dreigelappte Fiederchen. Bei *Sph. Schlotheimii* Sternb. Brongn. Vég. foss. Tab. 51 von Duttweiler mit dreifach gefiederten Wedeln schließen sich die keilförmigen Blättchen schon mehr zu einem langen gekerbten Blatt aneinander, ähnlich bei *Sph. tridactylites*, und in noch höherm Grade bei *Sph. latifolia* Brongn. Tab. 57, wo es dann schwer wird, die Grenze zum *Pecopteris* zu ziehen. Doch alles dieses kann nicht durch Beschreibung, sondern nur durch scharfe Zeichnung gefaßt werden. Auch der Keuperfandstein von Reindorf bei Bamberg, und die untern Liaskohlenschiefer von Bayreuth haben mehrere Species. In der Kohle des Braunen Jura von Yorkshire ist *Sph. arguta* Lindley Foss. Flor. Tab. 168 noch ähnlich geschlitzt, wie elegans der Steinkohlzeit, und Dunker beschreibt eine Reihe von Species aus dem Wäldergerge von Bückeburg mit tief geschlitzten Fiedern. Ja die Typen reichen bis in unsere Zeit herauf, wie das keilblättrige *Onychium japonicum* beweist.

*Hymenophyllites* und *Trichomanites* Göpp. (Fossile Fauna pag. 251) sollen den lebenden Gattungen *Hymenophyllum* und *Trichomanes* sehr ähnlich sein, die mit gleichem Habitus sich wesentlich durch die Organisation der Früchte unterscheiden. *Hymenophyllites* hat sehr dünne, zarte geschlossene Fiederchen; *Trichomanites* ist dagegen wie ein *Fucoide* in lauter schmale oft nur fadendicke Blättchen zerspalten. *Tr. Beinerti* Göpp. (Foss. Fauna pag. 265) aus dem Steinkohlengebirge von Charlottenbrunn gleicht einem Besenreis, doch schwellen die Spitzen der Blättchen zuweilen an, was wahrscheinlich Fruchthäufchen bezeichnet. Hierauf sich stützend rechnet Göppert *Sphenopteris delicatula* Brongn. 58. 3 von Saarbrücken her, deren zerschlitzte Fiederlappen Nadeln gleichen, doch bleiben die Hauptäste noch dick. *Tr. bifidus* Lindley Foss. flor. Tab. 53 aus dem Berglalle von Ebinburg ist mit lauter schmalen mehrere Linien langen Blättchen überdeckt. Auch die sonderbar gestaltete *Sphenopteris myriophyllum* Brongn. Vég. foss. Tab. 55 Fig. 2 aus dem Bunten Sandstein von Sulzbad soll sich hier anreihen. Die feinen Fäden gruppieren sich zu dem Umriß eines Blattes, so daß sie fast wie zurückgebliebene Nerven aussehen. Das Geschlecht *Steffensia* zeichnet sich durch deutliche Früchte am Ende eines jeden Nervs aus, wie sie bei *Davallia* vorkommen.

c) *Pecopteriden* Göpp. Der Mittelnerv der Fiederblättchen gelangt deutlich bis zur äußersten Spitze, von ihm gehen die Nebennerven einfach oder dichotom zu den Seiten. Es ist dies die gewöhnlichste Nervenbildung, daher ihre große Zahl. Wenn Früchte erscheinen, so sind sie meist punktförmig, wie bei *Polypodien*, *Aspidien*, *Cyatheen*. Merkwürdig ist *Lonchopteris* Brongn. aus dem Wälderthon, worin sich Secundärnerven netzförmig verzweigen. Sie reichen bis in das Steinkohlengebirge hinab, bei der Eschweiler Pumpe fand Herr Dr. Andra deutliche sechsseitige Maschen.

*Pecopteris oyathæa* Schloth. Petr. pag. 403, Brongn. Vég. foss.

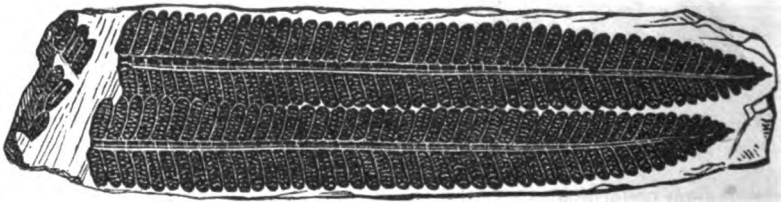


Fig. 178.

Tab. 101 in großer Häufigkeit im Steinkohlenschiefer von **Manebach** auf dem Thüringer Walde. „Gehört ohnefehlbar den südlichen baumartigen Fauna-kräutern und zu dem Geschlechte *Cyathea*.“ Brongniart findet diesen Ausspruch Schlothems sehr wahrscheinlich, denn auch bei den lebenden *Cyatheen* sind die Nebennerven, welche senkrecht sich abzweigen, einmal gespalten. Die doppelt gefiederten Wedel haben 2'''—3''' lange und etwa  $\frac{1}{3}$  so breite Fiederblättchen, diese stehen so gedrängt, daß man öfter meint, sie seien alle zu einem großen Blatt unter einander verwachsen. Die Spuren der Samen erscheinen als Punkte, welche sich längs des Hauptnervs auf jeder Seite hinaufziehen, und daher wohl in den Gabeln der Nebennerven stehen mögen.

Göppert hat aus dieser Species geradezu ein Geschlecht *Cyatheetes* gemacht, um darin die große Ähnlichkeit mit den Wedeln der Baumfarnn anzudeuten. Es schließen sich daran eine ganze Reihe ähnlicher Species, die man nur bei großer Uebung von einander sicher trennen lernt. Auch eine sehr kurzstielige von Manebach und Opprode, von Schlotheim (Petref. pag. 404) wegen ihrer dicken Äste *Filicites arborescens* genannt, muß man hier aufführen.

*Pecopteris lonchitica* tab. 81 fig. 6. Schloth. Petr. pag. 411, Brongn. Vég. foss. Tab. 84, *Alethopteris lonchitidis* Sternb. aus dem Steinkohlengebirge von Saarbrücken. Die Wedel sind unten dreifach gefiedert, die convergen Fiederblättchen außerordentlich lang, an den Spitzen frei, an der Basis aber sich sehr deutlich längs der Rhachis herabziehend. Rhachis und Hauptnerv vertieft. Die feinen gedrängten unbestimmt dichotomen Nebennerven entspringen, so weit das Blatt frei ist, vom dicken medianen Hauptnerven, die Flügel erhalten ihre Nerven dagegen deutlich von der Rhachis, an welcher sie sich hinabziehen. Was auf der Oberseite convex und vertieft ist, ist auf der Unterseite vertieft und convex. Der Glanz ihrer Blätter in Verbindung mit der Feinheit und Steife der Nebennerven macht sie zu einer der schönsten Species, besonders hebt sich *P. Serlii* Brongn. Vég. foss. Tab. 85 durch die Breite der Fiederchen unter den vielen Abänderungen hervor. Die Fiederbildung erinnert sehr an die bei uns lebende *Pteris Aquilina*, Schlotheim nannte daher auch eine von Manebach *Filicites aquilinus*. Brongniart Vég. foss. pag. 285 läugnet die Verwandtschaft nicht, allein die Fiederblätter sind bei der lebenden vollkommen getrennt und nicht geflügelt, und die Dicke der fossilen Wedelstängel ließ schon Schlotheim auf eine bedeutend größere Art schließen. Sie ist der *Pecopteris heterophylla* Lindley Foss. flor. Tab. 38 sehr ähnlich, deren Blättchen an der Spitze der Wedel viel größer sind, als auf den tiefern Fiederzweigen. Diese englische kommt im Dach der Kohlenflöze zu Felling Colliery in ungeheurer Menge vor, und neben ihr keine andere, während man etwas weiter weg sie nirgends in England wieder findet. Lindley zieht daraus den Schluß, daß sie hier ihren Standort gehabt haben müßte, und nicht hingeschwemmt sein könnte.

*Pecopteris gigantea* Schloth. Petr. pag. 404, Brongn. Vég. foss. Tab. 92, eines der ausgezeichnetsten Farnkräuter namentlich in den Thoneisensteinplatten von Lebach und Birschweiler bei Saarbrücken. Göppert glaubt hierin eine der baumartigen *Hemitelia multiflora* ähnliche Farnspecies zu erkennen, und erhebt sie daher zu einem Geschlechte *Hemitelites*. Ihre Fiederblätter sind breit zungenförmig, an der Spitze frei und weit von einander stehend, an der Basis dagegen oft über die Hälfte hinaus mit einander verwachsen. Doch bezeichnet eine scharfe Linie die Verwachsungsstelle, nach welcher die Blättchen öfter von einander springen. Die feinen Nebennerven dichotomiren, und auf der Unterseite erscheinen kleine unregelmäßig zerstreute Drüschchen, welche wie Fruchthäuschen aussehen, es aber nicht sein sollen. Die doppeltgefiederten Wedel erreichen eine ansehnliche Größe, variiren aber sehr, und jedenfalls ist auch die zu Lebach mitvorkommende *Neuropteris conferta* Sternb. aus dem bituminösen Kalkschiefer von Ottendorf in Böhmen sehr eng mit *gigantea* verwandtschaftlich. Göppert hat von letzterer Wedel auf 3—4 Fuß Länge im Gestein beobachtet! *Pecopteris oreopteridis* Schloth., *aspidioides* Sternb. kommt im Außern dem *Aspidium oreopteris* nahe, ihre zwei bis drei Mal dichotomirenden Nerven sind bei böhmischen Exemplaren

außerordentlich deutlich und erinnern ebenfalls lebhaft an *Neuropteris*. In-  
dessen sind die Blätter mit der Basis angewachsen.

*Pecopteris nervosa* tab. 81 fig. 3 Brongn. Vég. foss. Tab. 94 ist  
eine zweite ausgezeichnete aus dem Thoneisenstein von Lebach und dem Kohlen-  
schiefer von Saarbrücken. Ihre Fiederblättchen verschmälern sich zu einer  
Spitze, die Nerven treten auf allen deutlich in tiefen dichotomirenden Gruben  
hervor, woran der vielverbreitete Typus sich sofort erkennen läßt. Rhachis  
unbedeutend geflügelt, Blättchen sehr tief eingeschnitten.

*Pecopteris Stuttgardiensis* tab. 81 fig. 12 Jäger Pflanzenw. Tab. 8  
Fig. 1 aus dem grünen Keuper Sandstein von Stuttgart. Die parabolischen  
Fiederblättchen erinnern durch ihre Kürze an *arborescens*, die gefiederten  
Zweige treten aber weit von einander, und ihre Rhachis wird durch eigen-  
thümliche kleine Erhabenheiten in Fächer getheilt, auch die Axt der Fieder-  
zweige hat in den Abdrücken auffallend neßförmige Erhabenheiten. Es gibt  
mehrere Modificationen, die sich aber leider nur unsicher feststellen lassen, da  
die Art der Erhaltung viele Kennzeichen vermissen läßt. *Pec. Sulziana*  
Brongn. Vég. foss. Tab. 105 Fig. 4 aus dem Bunten Sandstein von Sulz-  
bad scheint von gleichem Typus, hat aber noch kürzere Fiederblättchen. Die  
Nerven treten auffallend deutlich ins Auge auf Kosten der Blattsubstanz. Auch  
der Lettenkohlen Sandstein birgt mehrere Formen, leider haben sich aber die  
Nerven nicht erhalten, was die Bestimmung unsicher macht. Jedenfalls stehen  
äußerlich die Webelumriffe von *Pec. Schoenleiniana* (Schönlein Abb. foss. Pf.  
Keup. tab. 9 fig. 2) von Estensfeld bei Würzburg den genannten noch sehr nahe.

*Pecopteris Beaumontii* Brongn. Vég. foss. Tab. 112 Fig. 3 mit  
schiefen zungenförmigen Fiederblättchen ist in den Thonschiefern von Petit-  
Coeur in der Tarantaise ziemlich häufig; die Blattsubstanz wie bei allen  
dortigen in weißen Tuff verwandelt.

*Pecopteris Whitbyensis* Brongn. Vég. foss. Tab. 109 Fig. 2—4  
aus dem Sandstein der untern Kohle des Braunen Jura von Scarborough  
bei Whitby. Fiederblättchen haben eine starke Krümmung nach oben und  
endigen mit scharfer Spitze. Ähnliche Blattformen kommen nicht nur bei  
Baireuth, auf der Insel Bornholm in der Jurakohle vor, sondern auch schon  
im Lettenkohlen Sandstein. Denn *Pec. Phillipsii*, *Nebbensis*, *dentata*, *tenuis*,  
*hastata* etc. sind mindestens nahe stehende Formen, selbst der prachtvoll  
großfiederige *P. insignis* Lindley Foss. flor. Tab. 106 aus der Grifthorpe  
Bay ist hier noch in Vergleichung zu ziehen.

Aus dem Wealdengebirge führt Dunker (Monogr. Weald. pag. 5) eine  
ganze Reihe von *Pecopteris* und *Alethopteris* auf, allein so ausgezeichnet wie  
im ältern Gebirge sind sie nicht mehr, und da die Farn noch jetzt eine  
wichtige Rolle spielen, so kann es nicht Wunder nehmen, daß man sie bis in  
die jüngsten Gebirge herauf verfolgte, doch fällt ihre Seltenheit in der Braun-  
kohlenformation auf, Göppert führt zwar noch eine *Pecopteris Humboldtiana*  
aus dem Bernstein der Ostsee an, indessen bei der Ähnlichkeit der Farn-  
blätter unter einander, wird es immer eine gewagte Sache bleiben, aus so  
unbedeutenden Blattresten noch auf ein ausgestorbenes Geschlecht in dieser  
jungem Tertiärformation auch nur mit einiger Sicherheit schließen zu wollen.  
Freilich fehlt es nicht, doch sind sie selten; so habe ich tab. 81 fig. 9 ein  
Stückchen von *Pteris Oeningensis* Heer Flor. tert. Helv. I. 39 abgebildet,  
dessen wechselständige Fiederblättchen dichotome Secundärnerven zeigen, nur an



der Endspitze des Blättchens sind diese einfach. Die große Aehnlichkeit mit unsern Adlerfarn leuchtet sofort ein, doch ist noch keine vollständige Uebereinstimmung da. *Goniopteris Oeningensis* Al. Braun Zeitschr. deutsch. geol. Ges. IV. 553 soll dagegen den Europäischen Farn noch ganz fremd sein. Unter den Polypodiaceen spielt besonders *Polypodites Stiriacus* Unger Chlor. prot. 121 eine bedeutende Rolle, sie scheint noch einen kurzen Stamm besessen zu haben und der *Lastraea prolifera* im tropischen Amerika verwandt zu sein. Nach Heer können im Tertiärgebirge noch 17 Arten als tropisch bezeichnet werden, 8 gleichen den Formen von den kanarischen Inseln, und nur 9 europäischen. Ob auch das Spirablatt tab. 86 fig. 48 von Deningen auf Farrenblätter hindeutet?

*Anomopteris Mougeotii* Brongn. Vég. foss. pag. 258 Tab. 79—81 im obern Buntensandstein von Sulzbad und im obern am Nordrande des Schwarzwaldes. Die über 2' langen Wedel kann man bei oberflächlicher Betrachtung für Cycadeenwedel halten, allein die 3—4" langen Fiederzweige haben keine Parallelnerven, sondern bestehen aus mit einander verwachsenen Fiederblättchen, woran man noch undeutliche Samen erkennen will, deren Art der Befestigung von allen lebenden sehr abweichen soll. Dieses Geschlecht hat noch ein besonderes Interesse dadurch, daß man im Buntensandstein von Heiligenberg mit den Wedeln zusammen ein Stammstück von *Armbide* (3½") gefunden hat, an dem noch die Strünke der abgerissenen Wedel deutlich den baumartigen Farnstamm beweisen. Aehnliche Wedel von 3' Größe wurden sogar im Quader vom Langeberge bei Goslar gefunden (Zeitschr. deutsch. Geol. VI. 661).

d) *Glossopteriden* haben meist große einfache Blätter, und die Secundärnerven spalten sich nicht bloß einfach, sondern verwachsen auch seitlich (anastomosiren) mit einander, wodurch leicht namentlich auch in Hinsicht auf ihre Größe Verwechslung mit Dicotyledonenblättern entstehen kann.

*Glossopteris* Brongn. Zungenwedel hat einfache lanzettförmige Blätter, mit dickem Mediannerv, von welchem viele Nebenerven ausgehen, die an der Basis mit einander anastomosiren. *Gl. Browniana* Brongn. Vég. foss. pag. 223 Tab. 72 sind 6" lange und öfter über 2" breite ganzrandige Blätter, welche in den Kohlengebirgen von Neuholland (Port Jackson, Victoria Jahrb. 1864. 634) und in Ostindien bei Rajemahl (Quart. Journ. 1861. 346) nicht selten vorkommen. Die feinen Nerven bilden ein förmliches Netz, und dadurch unterscheiden sie sich leicht von *Taeniopteris*. Auch in den Schiefen der Liaskohle von der Theta von Bayreuth liegen ähnliche Blätter, die Graf Münster schon als *Gl. elongata* (Bronn's Jahrb. 1836 pag. 510) gut beschrieben hat. Wenn man aber bedenkt, daß auch die Form der indischen und neuholländischen Blätter so stark variiert, so mag es wohl eine höchst verwandte Species sein. Schmal wie Weidenblätter ist *Gl. Phillipsii* Brongn. Vég. foss. pag. 225 von Grifthorpe, etwas breiter die *Gl. Nilssoniana* Brongn. l. c. Tab. 63 Fig. 3 aus dem Liasandstein von Hoer in Schonen, aus der Pressl jedoch eine *Taeniopteris* macht.

*Phlebopteris* Brongn., *Camptopteris* Pressl, gleicht 6"—8" langen tief gelappten Dicotyledonenblättern: vom Hauptnerv, der Rhachis des Wedelblatts, geht in jede Spitze des Lappens ein Nebenerv ab, außerdem durchziehen aber viele feinere mehr oder weniger sichtbare netzförmig die Blattsubstanz, welche ein eigenthümlich pustuloses Aussehen hat. Eines der schönsten

Pflanzenblätter ist *Phl. Phillipsii* Brongn. Vég. foss. pag. 377 Tab. 132 Fig. 3 und Tab. 133 Fig. 1 aus der Uppershale der Kohle des Braunen Jura von Scarborough in Yorkshire. Phillips machte daraus ein Dicotyledonenblatt, *Phyllites nervulosus*, und selbst der ausgezeichnete Botaniker Lindley (Foss. flor. Tab. 104) vergleicht es noch mit dem Blatte einer Sau-distel oder *Scrophularie*, und macht daraus ein besonderes Geschlecht *Dictyophyllum nervosum*. Erst Brongniart wies ihm den Platz unter den Farrenkräutern an. Die Lappen des großen Blattes sind gezahnt. Auch im Lias-sandstein von Hoer in Schonen kommt eine sehr ähnliche *Phl. Nilssoni* Brongn. Vég. foss. Tab. 132 Fig. 2 vor. Vor allen aber ist die prachtvolle *Phlebopteris speciosa* Münster Bronn's Jahrb. 1836 pag. 511 von der Theta bei Bayreuth zu nennen. Die „Blätter müssen mehrere Fuß lang geworden sein, und saßen zu 7 bis 18 fächerförmig am Ende langer Stiele“. Göppert beginnt sein Werk (Gattungen fossiler Pflanzen Tab. 1—3) mit dieser, und taufte sie in *Thaumatopteris Münsteri* (Wunderfarn) um, weil er meint, daß bei ihr die Fruchthausen die ganze Unterseite des Blatts einnähmen, während sie bei *Phlebopteris* bloß einreihig ständen. Es wäre aber sehr auffallend, wenn Pflanzen, die durch ihren Habitus und ihr Vorkommen solche Verwandtschaft zeigen, geschlechtlich getrennt werden müßten. Die netzförmigen Adern treten außerordentlich deutlich hervor, und zwar liegen zwischen den größeren netzförmig verzweigten wieder kleinere, ganz wie bei Dicotyledonenpflanzen, die langen schmalen Lappen sind ganzrandig. Göppert bildet auch einen armdicken Strunk ab, woran oben mehr als 50 abgebrochene Stiele hervortreten, welche ohne Zweifel die Stiele sein sollen, an deren Spitze sich die einzelnen Blätter fächerartig vertheilen. Das sind freilich Thatfachen, die uns zuletzt doch wieder auf die Ansicht Lindley's von Dicotyledonen zurückbringen könnten. In unserm schwäbischen gelben Keuper-sandsteine hat sich bis jetzt so etwas nicht gefunden. Dagegen kam bei Nürtingen einmal ein Exemplar jener auffallenden Spirallblätter tab. 83 fig. 6 vor, welche Münster (Beiträge VI pag. 88) von der Theta abbildet, sie gleichen breiten eingewickelten Monocotyledonenblättern, die mit *Thaumatopteris* nichts gemein zu haben scheinen, dennoch möchte sie Herr Prof. Schenk (Foss. Flor. Grenzsch. Keuper und Lias 1865 pag. 22) hier gern untergebracht wissen. Es bleibt immerhin interessant, daß solch auffallende Dinge, über welche kein Botaniker sichere Auskunft zu geben vermag, an so fernen Punkten sich wiederholen.

*Clathropteris*. Brongniart Vég. foss. pag. 376 nennt nur eine Species *Cl. meniscioides* aus dem Lias-sandstein von Hoer in Schonen, die schon Sternberg für „deutliche Blätter dicotyledoner Bäume mit anastomosirenden Blattnerven“ erklärt. Sie findet sich unter andern auch ausgezeichnet in den harten Sandsteinen der untersten Liasbank im Rley bei Quedlinburg tab. 81 fig. 13 mit *Ammonites angulatus* zusammen, Dunker (Palaeontogr. I pag. 116) bildet sie von Halberstadt ab, Berger nannte sie *Juglandites castaneaefolius* etc. Dieselben haben einen medianen Hauptnerv, von dem alternirende Nebenerven ausgehen, welche am Blattrande in einer stumpfen Kerbung enden. Zwischen den Nebenerven wird das Blatt sehr regelmäßig in oblonge Felder getheilt durch Nerven dritter Ordnung, jedes dieser Felder ist durch Nerven vierter Ordnung abermals in zwei Reihen rechteckiger Felder halbtirt; doch ist diese Theilung nicht überall gleich regelmäßig. Zuletzt erhebt sich die Blattsubstanz in lauter kleinen Wäzchen, wie bei *Phlebopteris*, wo

sie Göppert für Fruchthausen genommen hat, was aber wohl nicht richtig geedeutet sein könnte. Da man meist nur abgerissene Stücke von den Fiederblättchen findet, so haben sie überdieß noch den scheinbaren Umriß eines Dicotyledonenblatts, doch sucht man am Rande die scharfe Grenze vergebens. Brongniart zeigt, daß bei dem *Polypodium quercifolium* Linn. auf den Molukken eine ganz ähnliche Nervenvertheilung Statt finde, nur sei es kleiner. Denn die fossilen Wedel von Hoer erreichen wohl an 4' Breite: an einer Hauptaxe stehen zwei Fuß lange und 4"—5" breite alternirende Fiederblätter, die bis zu ihrer Basis geschligt sind, und die in dieser Vollständigkeit den Beobachter leichter enttäuschen, als einzelne Blattstücke. Auch im grünen Keuper sandstein von Stuttgart kommen sogenannte Dicotyledonenblätter vor, auf die Jäger und Berger bereits aufmerksam waren, ihr Rand ist tiefgezähnt, aber im Ganzen schließen sie sich ohne Zweifel dieser Gruppe an. Vergleiche auch *Camptopteris Münsteriana* Sternb. II Tab. 33 Fig. 9 aus dem Keuper von Bamberg.

e) *Taeniopteris* Brongn. Vég. foss. pag. 262 gleicht durch seine langen zungenförmigen Blätter *Glossopteris*, allein die dichotomen Nerven stehen senkrecht gegen die mediane breite Rhachis und anastomosiren nicht mit einander, was freilich bei schlecht erhaltenen Blättern oft nicht zu entscheiden ist. Ihre Blattform stimmt mit den lebenden Streifenfarn *Asplenium* und Zungenfarn *Scolopendrium*. Göppert Foss. Farn pag. 348 nannte sie daher *Aspidites*, dagegen Bornemann *Strangerites*, weil sie der Afrikanischen *Chacabe* *Strangeria* verwandt sein sollen. Hauptsächlich in der Jura- und Keuperformation zu finden. *T. vittata* Brongn. Vég. foss. Tab. 82 Fig. 1—4 aus der Uppershale von Scarborough, aus dem Lias von Hoer, ohne Zweifel *Scolopendrium solitarium* Phill. Geol. Yorksh. Tab. 8 Fig. 5. Bildet 4"—6" lange und  $\frac{1}{2}$ " bis  $\frac{5}{4}$ " breite Blätter. Lindley (Foss. flor. Tab. 176. B) beschreibt ein Stück aus dem Dolith von Stonefield (Scitaminea Presl), und ganz ausgezeichnete höchst ähnliche liegen in dem Kohlenschiefer von der Theta. Münster nannte diese *T. intermedia*, Göppert (Gatt. foss. Pflanz. Tab. 4) *Taen. Münsteri*, die Blätter erreichen 10"—12" Länge, ihre „Fructificationen erscheinen schon dem unbewaffneten Auge in „Form kleiner paralleler, erhabener Querlinien zur Seite der Nerven, deren „sich vom Rande bis gegen die Mitte des Halbdurchmessers des Blattes in „der Regel 15—20 befinden und die Fläche des Blattes nicht ganz bedecken.“ Die lebenden *Danaeaceae* bieten dafür Aehnlichkeit. Im grünen Keuper sandstein von Stuttgart kommt eine breitblättrige Abänderung vor, die Jäger *Marantoidea arenacea* nannte. Nach dem Vorgange Brongniart's und Bronn's (Lethaea pag. 147) pflegte man sie immer mit *vittata* zu verbinden, allein sie scheint viel kürzere und breitere Blätter zu haben. Presl nennt sie *T. marantacea* und Göppert *Aspidites Schübleri*. Man muß diese obere vorsichtig von der tiefern aus der Lettentohle von Wibersfeld bei Hall zc. unterscheiden, wo sie viel häufiger und schöner ist. Ich habe davon einzelne Fiederblätter über 9 Zoll lang und 17 Linien breit. Zwar findet man die Blätter meist vereinzelt, doch gibt es bei Wibersfeld auch Wedel wie tab. 82 fig. 14 ( $\frac{1}{4}$  nat. Größe) von 14" Länge, auf der einen Seite wie die gewöhnlichen Blätter, auf der andern treibt es jedoch 4 dicke Azen, welche die Azen von Fiederblättern bilden, von denen das untere 8" lang und gegen 2" breit ist, es müßte noch länger sein, weil oben fehlt. Wahrscheinlich stimmen

diese Lettenkohlenblätter mit *Pecopteris macrophylla* Brongn. Vég. foss. pag. 362 Tab. 86 aus dem Keuper sandstein von Würzburg (*Crepidopteris Schönleinii* Sternb.). Ein Fuß langer Zweig einer andern mitvorkommenden Pflanze hat 11 alternierende Blätter, die größten 7 Zoll lang und 7 Linien breit spizen sich oben stark zu. Von Nerven kann man aber außer der breiten Blattlage nichts wahrnehmen. Kurze beschreibt eine *T. Eckardi* Germ. aus dem mansfeldischen Kupferschiefer der Zechsteinformation, Gütvier sogar *T. abnormis* aus dem Todtliegenden von Planitz, sie ist sehr breitblättrig, ja die *Glossopteris danaeoides* Royle aus der Steinkohlenformation von Burdwan im Himalaya wird von Göppert hierher gestellt.

f) *Gleicheniaceae*. Göppert führt mehrere von diesen außereuropäischen durch die Dichotomie der Wedel so ausgezeichneten Formen auf. Einige nennt er wegen ihrer Ähnlichkeit geradezu *Gleichenites*. Eine andere sehr merkwürdige Pflanze hat Dr. Braun *Andriania Baruthina* Münster Beitr. VI pag. 45 genannt, sie kommt in der Kohle auf der Theta bei Bayreuth vor, die dem obersten Keuper unter dem Bonebed anzugehören scheint. Von dem Endpunkte eines Wedelstieles entspringen neun fächerförmig gestellte Fiedern, deren etwa Zoll lange und reichlich 1 Linie breite Fiederblättchen senkrecht von der Achsis ausgehen, aber nicht ganz an derselben hinablaufen, sie gleichen daher beim ersten Anblick lang gestielten Ecadeenwedeln, allein die Nerven laufen quer gegen ihre Längsaxe. Die merkwürdigste darunter scheint *Asterocarpus* Göppert Foss. Farn pag. 188 aus dem Steinkohlengebirge zu sein. Die Früchte liegen in sternförmig gestrahlten Zellengürteln auf der Unterseite des Blattes, die Fruchthaufen gleichen daher sternförmig gestrahlten Kapseln. *A. Sternbergii* Göpp. Foss. Farn Tab. 6 hat 3—6fächerige Kapseln von reichlich  $\frac{1}{2}$  Linie Durchmesser. Eine zweite dagegen *A. multiradiatus* tab. 81 fig. 14 Göpp. Gatt. foss. Pflanz. pag. 11 Tab. 7, welche ich sehr schön in der Steinkohlenformation von Manebach bei Ilmenau angetroffen habe, woher wahrscheinlich auch das von Göppert beschriebene Schlotheim'sche Exemplar im Museum von Berlin stammt, hat die Fruchtkapseln von  $\frac{1}{4}$  Zoll Durchmesser mit etwa 12 Strahlen, welche in den Abdrücken von einem flach vertieften Centrum ausgehen. Jedes Fiederblättchen scheint eine einzelne solche Kapsel zu haben, die die ganze Unterseite einnimmt, daher sieht man dann an den doppelt gefiederten Wedeln nichts als gedrängte Sterne. Auch aus dem Keuper sandstein von Reindorf bei Bamberg (*Sternberg Flor. Boro. II Tab. 32 Fig. 1—8*) werden mehrere kleinblättrige Species aufgeführt.

*Filicites* nannte Brongniart (Vég. foss. I pag. 387) alle diejenigen Wedelreste, welche er nicht unterbringen konnte. Dazu gehören noch manche ausgezeichnete, wie z. B. der *Fil. scolopendrioides* Vég. foss. Tab. 137 Fig. 2 u. 3 aus dem Buntensandstein von Sulzbach (*Crematopteris typica* Schimp.). Sie gleichen den *Scolopendrium commune*, nur bedecken die Früchte die ganze Unterseite der Blättchen.

Die Stämme der Farnkräuter finden sich meist nicht mehr bei ihren Wedeln, überhaupt hält es außerordentlich schwer, nur irgend Anzeichen eines ober- oder unterirdischen Stammes oder gar von Wurzelfasern zu finden. Und doch ist die Frage geologisch genommen von Wichtigkeit, denn wenn es sich zeigen sollte, daß diese zahlreichen Wedelreste baumartigen Stämmen angehört hätten, so würde das einen Schluß auf das vorweltliche Klima erlauben, da heutiges Tages alle nur einigermaßen bedeutenden Stämme zu ihrer Ent-

wickelung feuchter tropischer Wärme bedürfen: so die *Alsophila aspera*, welche auf Jamaica bis 25' Höhe und 5 Fuß Dicke erreicht, *Als. Brunoniana* in Bengalen 40', *A. excelsa* auf der Norfolkinsel sogar 50' Höhe. Auf dieser wasserreichern Südhälfte schweifen sie sogar über die Wendekreise bis unter 46° S. Breite auf Neuseeland hinaus, denn sie lieben nicht sowohl die Hitze, sondern mehr die ewige Frühlingswärme, steigen daher zwischen den Wendekreisen gewöhnlich einige tausend Fuß an den Bergen hinauf. Die Wedel fallen zwar unten von den Schaften ab, und bilden nur oben wie bei Palmen eine immergrüne Krone, indessen lassen sie das ganze Leben eine markirte längsovale Blattnarbe zurück, während die Palmen Quernarben behalten. Die Größe der Wedel steht zwar mit der Höhe des Stammes in keiner direkten Beziehung, doch übertreffen auch hier die tropischen unsere einheimischen: so hat die 10' hohe *Cyathea arborea* in Westindien eben so lange Wedel, ja bei der stammlosen *Dicksonia adiantoides* erreichen sie 12'. Göppert (Foss. Farn pag. 100 Tab. 27) glaubt dieses tropische Maximum auch bei *Aspidites silesiacus* aus der Steinkohlenformation von Waldburg annehmen zu dürfen, denn die unbestimmt eckige Wedelaxe (Strunk) ist 1 Zoll breit, die Zweige der einen Seite (Fiedern) 1½ Fuß lang, also hatte der ganze wenigstens 3' Breite; allein dieß sind noch nicht die untersten, so daß „mindestens 8—12 Fuß in der Länge“ zu rechnen sei.

Mit den Wedeln kommen zahllose Stämme von Sigillarien vor, Brongniart glaubt daher diese um so mehr für Farnblätter halten zu müssen, als sich unter den lebenden nichts anderes fände, was ihnen näher stände. Andere Botaniker urtheilen darüber anders und halten nur die Stämme mit großen Blattansätzen und vielen durchbohrenden Gefäßen für solche. Doch sind diese so selten, daß dann wohl nur wenige Wedel Farnbäumen angehören konnten. Zu den unzweifelhaften Farnstämmen gehören hauptsächlich folgende:

*Lepidodrom punctatum* tab. 81 fig. 7 Sternberg Flor. Borw. I pag. 12 Tab. 4 aus dem vermeintlichen Steinkohlensandstein von Raunitz in Böhmen, den Reuß (Bronn's Jahrb. 1865. 396) jetzt für Quadersandstein erklärt. Der 8½" dicke Stamm hat 20" hohe und 12" breite in Spirallinien gestellte Blattnarben, in deren Mitte ein hufeisenförmiges und darunter 8 runde Gefäßbündel hervortreten, von denen 7 symmetrisch den Narbenrand einnehmen. Dieß ist so entschieden ein Farnstamm, daß ihn Martius geradezu *Filicites* nannte, Sternberg später *Protopteris*, Urwedelstamm. Cotta (Bronn's Jahrb. 1836 pag. 30) bildet einen höchst ähnlichen Stamm (*Protopteris Cottaei* Cord.) in Chalcedon verwandelt ab, der als Geschiebe bei Großenhain in Sachsen gefunden wurde, aber wohl ohne Zweifel der Steinkohlenformation angehört, die innere Structur soll vortrefflich mit der von *Polypodium speciosum* stimmen: am Rande bandartige Streifen, die Gefäßbündel von einer dunkeler gefärbten Basthaut umgeben und in der Mitte zerstreute runde Gefäßbündel ebenfalls mit dunkleren Baststringen. Unbeutlicher ist *Pr. Singeri* Göpp. Foss. Farn pag. 449 aus dem schlesischen Quader, neuerlich wieder mit *punctatum* für identisch erklärt, seit man sich über die Identität der Formation versichert glaubt. Prachtvoll ist der schenkeldicke Stamm von *Pr. Sternbergii* Corda (Beiträge zur Flora der Vorwelt 1845 tab. 48 fig. 1) von dort, wo auf den Blattpolstern noch Reste der Blattstiele sitzen. Vergleiche hier auch *Megaphytum* mit seinen zweireihigen Blattansätzen.

*Caulopteris primaeva* Lindley Foss. flora Tab. 42 aus den Kohlen-  
gruben von Radstock bei Bath. Es ist das Stück eines  $4\frac{1}{4}$ " dicken com-  
primirten Stammes, auf welchem je 8 Narben in einer Spirallinie stehen.  
Die Narben sind etwa  $2\frac{1}{2}$ " lang und  $\frac{3}{4}$ " breit, zeigen zwar keine Gefäß-  
durchbrüche, sollen aber äußerlich den Cyatheenstämmen außerordentlich gleichen.  
Prachtvoll ist die *Sigillaria peltigera* Brongn. Vég. foss. pag. 417  
Tab. 138 aus der Steinkohlenformation von Alais (Gard) und Saarbrücken,  
der  $\frac{1}{2}$ " dicke Stamm hat eisförmige Blattnarben von 3" Länge  $\frac{1}{4}$ " Breite,  
aber auch keine Spur von Gefäßdurchbrüchen. Zwischen den Narben ein  
freier Raum. Auch aus dem Bunten Sandstein des Elsaß werden von Schimper  
und Mougeot Stämme freilich mit kleinern Narben abgebildet.

*Karstenia* Göpp. Foss. Farn pag. 457 bildet nur dünnere Stämme  
mit runden Warzen, und *Cottaea* Göpp. foss. Farn pag. 452 ist nach  
Jäger's Zeichnung die Versteiner. Dausf. Stutt. pag. 35 Tab. 7 Fig. 6  
gemacht.

In dem Todtliegenden besonders der Gegend von Chemnitz kommen ver-  
kieselte Hölzer ohne Rinde vor, die ihre innere Structur vorzüglich zeigen.  
Sie waren den alten Petrefactenkundigen (Schulz, Walch, Schröter u.) unter  
dem Namen Staaren-, Wurm- und Sternsteine wohl bekannt, 1828 nannte  
sie Anton Sprengel *Psarolithus* (Commentatio de Psarolithis) und stellte  
sie unter die Farnn, während sie Sternberg für Palmenhölzer hielt. Eine  
wichtige Abhandlung lieferte Bernh. Cotta: die Dendrolithen in Beziehung  
auf ihren innern Bau. 1832, worin die Chemnitzer Hölzer behandelt werden.  
Unter diesen ist

*Tubicaulis* Cotta ein Mittelstock (Rhizoma) von Farn, wie das schon  
Sprengel erkannte. Röhrenartige Gefäßbündel von mehreren Linien Dicke  
mit deutlichen dunkeln Wänden bilden den Stamm. Die größern gehören  
den Strunken der Wedel, die kleinern den Wurzeln an. Erstere enthalten  
im Innern einen zusammengedrückten Schlauch von verschiedener Form. Bei  
*T. solenites* Spreng. hat der innere Schlauch eine C förmige Gestalt, bei  
*T. primarius* Cott. die Form eines I oder H, und was dergleichen Ver-  
schiedenheiten mehr sind. Corda hat aus allen diesen wieder besondere Ge-  
schlechter gemacht.

*Psaronius* Cotta. Die Stämme haben parallele Gefäßbündel, und  
schon Sprengel unterscheidet 2 Species; *Ps. asterolithus* Spr. besteht aus sehr unregel-  
mäßigen Gefäßbündeln mit dunklern Wänden  
von Bastzellen, die in Ringen im Marke zer-  
streut liegen. Innerhalb des Bastringes folgt  
wieder eine Markschicht, im Centrum desselben  
zeigt sich ein zierlicher 6—7strahliger Stern  
von Gefäßen, die sich im Querschnitt an ihrem  
größern Lumen mit der Lupe sehr leicht von  
den sie umgebenden zarten Markzellen unter-  
scheiden lassen. Corda gibt in Sternbergs Flor.  
Worm. II Tab. 61—64 und besonders ausführ-  
lich in seinen Beiträgen zur Flora der Vorwelt  
1845 sehr genaue Figuren vom innern Bau



Fig. 174.

dieser merkwürdigen Pflanzen, und trennt sie in mehrere Species. Die ältern

Petrefaktologen hielten diese überaus zierlichen Sterne für Korallen und nannten sie Sternsteine, aber auch Staarsteine nach dem Vogel Staar, mit dessen Brustzeichnungen sie auf dem Querschliffe die äußere Wurzelhülle verglichen. *Ps. helmintholithus* tab. 82 fig. 3 Spr., die Randbündel bilden Röhren von mehr als Linien Durchmesser, deren Wände aus Zellgeweben bestehen, deren Centrum aber meist hohl oder mit Achat ausgefüllt ist. Sie röhren von der Wurzelhülle her. Nach Innen des Stammes zeigen sich auf Querschnitten wurmförmig gekrümmte Holzbündel mit deutlichen großen, aber sehr unregelmäßigen Zellen. Zwischen den wurmförmigen Bündeln zieht sich ein Gewebe mit feinen Zellen fort, das häufig von Achat unterbrochen wird. Die Alten bezeichneten diese als Wurm- oder Madenstein, gerade solche Maden oder auch Würste genannt finden sich sehr ähnlich bei Baumfarnn. Die Würste sind öfter noch von einem besondern dem Stamme zugehörigen Holzkörper umhüllt, der sich dem bloßen Auge durch andere Färbung erkennbar macht. Corda hat in seinen Beiträgen zur Flora der Vorwelt den *Psaronius* zu den Marattiaceen gestellt, wohin z. B. die *Angiopteris Palmfarn* gehört, deren Parenchym den Sandwichsinsulanern zur Nahrung dient und die nur zwischen den Wendekreisen vorkommt. Auch bei diesen lebenden sind die Gefäße der Wurzeln so gestellt, daß ihr Querschnitt einem Stern gleicht. Stenzel (*N. Acta Leop. XXVI. 1 pag. 223*) hält sie wegen der mangelnden Holzzellen für eigenthümliche Farnstrünke. Unger führt 30 Species von *Psaronius* aus dem Kohlengebirge und Todtliegenden auf, darunter ein Stamm von 20' Länge (*Ps. giganteus*). Auch Sternberg's *Scitamineites masaeformis* Flor. Vorw. I Tab. 5 Fig. 2 aus der Steinkohlenformation von Radnitz mit sehr regelmäßig gestellten Gefäßbündeln soll zwar den Bananen verwandt sein, aber doch hierhin gehören. Göppert (*Fossile Flora Permisschen Form, Palaeontogr. XII. 46*) will die größte Aehnlichkeit mit den Rhizomen unserer Polypodiaceen finden: die äußern Ringe mit den Gefäßsternen würden die Wurzelanfänge bezeichnen, sie stehen außerhalb der Holzage des Stammes; die Würste innerhalb werden Blattgefäßbündel genannt, weil davon die Gefäße zu den Blättern abgehen. Nach ihrer Lage soll man schon auf die Stellung der Wedel schließen können, die meist wirtelständig, zuweilen aber auch zweireihig sich gegenüberstehen, wie bei *Ps. Ungeri* l. c. pag. 63 von Chemnitz.

### 3. *Sigillaria* Brongn.

Diese merkwürdigen ungegliederten Schafte, welche über 40' weit im Gestein verfolgt sind, und die wenigstens 60' Länge und 3'—5' Dicke erreichten, bildeten ohne Zweifel bei der immensen Zahl ihrer Reste die hauptsächlichsten Bäume der Steinkohlenformation, und zwar in den ältesten Lagern, wozu die Stämme im Boghead von Schottland gehören. Sie liegen meist horizontal und folglich flach gedrückt gleich langen Säulen, die sich nur an den Gipfeln durch einfache Dichotomie zu wenigen Zweigen zerspalten, im Dachgestein der Kohlenflöze. Brongniart erwähnt einen solchen aus dem Steinkohlengebirge von Essen an der Ruhr mehr als 40' lang, unten abgebrochen 1' dick, oben dagegen noch  $\frac{1}{2}$ ', und dieses Ende spaltet sich in zwei gleichdicke Zweige. Ihre Außenseite hat lange parallele Furchen, die niemals dichotomiren, und lange concave Streifen wie Orgelpfeifen erzeugen, daher

von Sternberg Syringodendron genannt. Auf den Streifen stehen die kleinen ovalen Blattansätze gleich Siegeln in alternirenden Reihen, die auf den dicksten Stämmen selbst hart über den Wurzeln nicht ganz verschwinden. Jeder Ansatz wird in der Mitte von drei Gefäßbündeln durchbohrt, welche die Blätter nährten. Man sieht diese Gefäße besonders deutlich auf den Abdrücken der Stämme im Schiefer. Das Innere der Stämme füllt Schlamm aus, nur im Centrum liegt eine Holzaxe (Markcylinder) tab. 81 fig. 18, die fast keinem fehlt, man kann sie leicht heraus schlagen, sie zeigt auf ihrer Oberfläche fadenförmige Längsstreifen, die in großer Regelmäßigkeit parallel laufen. In England sind aufrecht stehende oder halbschief liegende Stämme, die Schichten auf 10'—20' Mächtigkeit durchsetzend, gar nicht selten, aber meist fehlen die Wurzeln. Am schönsten sieht man die Erscheinung zu St. Etienne (südwestl. Rhon), wo die wenig geneigten Kohlenflöze zu Tage gehen. Hier ist der Kohlen sandstein fast in jeder Entfernung von 6'—8' von einem aufrechten Sigillarienstamm durchwachsen, der sich nach unten verdickt, also in seiner natürlichen Stellung begraben wurde, aber ebenfalls keine Wurzeln zeigt. Diese aufrechten Stämme haben wie die Equiseten im Keuper ihre unverdrückte Form, nur hat die Deutlichkeit der Blattansätze häufig etwas gelitten. Bei Saarbrücken sind sie mit Thoneisenstein erfüllt, und heißen „Eisenmänner,“ welche wegen ihrer kohligen Rinde aus dem Gestein sich leicht heraus schälen, und dem Bergmann Gefahr bringen, wenn er unter ihnen durchfährt (Nöggerath Mineral. Taschenb. 1823 pag. 397). Obgleich die Stämme gewöhnlich zu den schlanksten Bäumen gehören, so bildet Herr Fr. Goldenberg (Flora Sareptana foss. tab. 4 fig. 1) aus dem Saarbrückischen Kohlengebirge eine Sig. cactiformis ab, welche oben ganz sonderbar stumpf kegelförmig endigt, worin Basis zur Höhe sich etwa wie 2:3 verhält.

Anorr Merkwl. I Tab. X a b c liefert bereits gute Zeichnungen, man hielt sie in jenen Zeiten für Schilse, Fackel- (Cereus) oder Feigendisteln (Opuntia). Letztere Vergleichung schien nicht so ganz irrtümlich, wenn man Rhode (Beiträge zur Pflanzenkunde der Vorwelt Tab. 2) vergleicht. Erst Schlot-

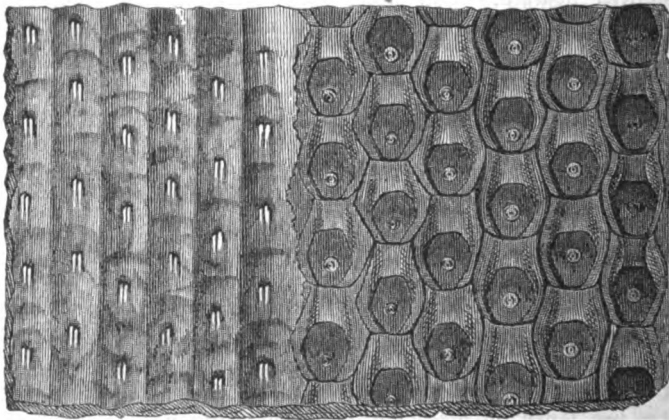


Fig. 175.

heim stellte sie 1804 zu den Palmaciten, und damit war wenigstens die Klasse erkannt. Leider hält es aber bei der großen Zahl sehr schwer, die Species glücklich zu bestimmen, namentlich sehen die Stämme verschieden aus, je nachdem man die Oberseite der Kohlenschicht oder den Steinkern von der Unterseite derselben hat. *S. oculata*. Schlotheim ver-



einigte darunter alle Stämme mit markirten Längsfurchen, deren Blattgefäße etwa  $\frac{3}{4}$ " in der Höhe von einander stehen. Wenn die Kohlenrinde (rechts) erhalten ist, so bilden darauf die Narben einen sehr flachen eisförmigen Eindruck, oben etwas enger als unten, mit drei Gefäßbündeln im obern Drittel. Unter der Rinde (links) ist die Oberfläche außer den Furchen noch mit sehr markirten feinen Streifen bedeckt. Den Durchbruch der Blattgefäße bezeichnet eine kleine Längsfurche, die durch eine Längskante in zwei Theile getheilt wird. Sie bildet den Typus zu Sternberg's Syringodendron, und ihre Varietäten gehören zu den häufigsten. Ein Stammstück von der Eschweiler Pumpe bei Aachen hat z. B. 14" Durchmesser, ist aber zu einer kaum  $1\frac{1}{2}$ " dicken Platte comprimirt, auf einen Zoll Breite stehen 4 Streifen. Die feingestreifte Aze ist über 2" breit. *S. pescapreoli* Sternb. Flor. Vorw. I Tab. 13 Fig. 2, *S. Voltzii* Brongn. Vég. foss. Tab. 144. 1 stehen der Eschweiler sehr nahe. *S. sulcata* tab. 82 fig. 5 Schloth. hat breitere Streifen, und auf den Steinkernen erzeugen die Blattgefäße zwei getrennte längliche Narben. Eine ganz verwandte zeichnet Sternberg Flor. Vorw. I tab. 50 fig. 2 als *Syr. alternans* aus, Lindley bildet sie von England, Goldenberg von Saarbrücken ab. Bei *S. elongata* Brongn. Vég. foss. Tab. 145 haben schon 2 Streifen die Breite von  $\frac{5}{4}$  Zoll, endlich bei *S. laevigata* Brongn. l. c. Tab. 143 ist einer gegen  $\frac{5}{4}$  Zoll. Dennoch scheinen auch diese der *oculata* sehr nahe zu bleiben.

*S. variolata* Schloth. Nachtr. I Tab. 15 Fig. 3. Die Blattnarben stehen noch genau in Längsreihen übereinander, aber ganz aneinander gedrängt, sie bleiben auch auf den Kernen sehr deutlich sichtbar. *S. elegans* Brongn. Vég. foss. Tab. 146 Fig. 1 ist wohl die gleiche. Auch diese ist außerordentlich verbreitet und häufig. *S. hexagona* Schloth. Nachtr. I Tab. 15 Fig. 1 eine seltene Spielart, woran die tiefen Narben mit sechsseitigem Umriß ineinander greifen und nicht mehr in Längsreihen übereinander stehen.

Brongniart nahm an, daß auf den Narben Farnwedel gestanden hätten, glaubte dafür sogar die Bestätigung in den Narben der bei uns lebenden Farnstrunke zu finden. Indes widersprechen dem andere directe Beispiele. Man findet namentlich mit den Stämmen in den Schiefen lange bandförmige Blätter mit einem Mittelnerve, und im Umriß unsern Grasblättern gleichend. Dieselben liegen zuweilen noch auf den Narben, wie Brongniart Vég. foss. Tab. 16 selbst eine *Sigillaria lepidodendrifolia* von St. Etienne mit solchen anhängenden Blättern von 2" Breite abbildete. Es ist daher wohl nicht zu zweifeln, daß die Narben der Sigillarien mit langen schmalen Blättern über und über bedeckt waren. Achte Sigillarien scheinen ausschließlich der ältesten Pflanzenperiode anzugehören, denn die Bernburger im obern Buntensandsteine von Münster *Sigillaria Sternbergi* genannt, und von Germar (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. IV. 183) ausführlich abgebildet und beschrieben, soll zwar Markcylinder mit Markstrahlen und Blattpolstern haben, aber die charakteristischen Längsfurchen fehlen, so ähnlich auch die Wurzeln den Sigillarien sein mögen. Corda erhob sie daher zu einem besondern Geschlechte *Pleuromeya* (Bronn's Jahrb. 1854. 110). Ja sogar im grauen Lettenkohlen-sandsteine kommen Spuren eines Furchenbaumes *Holocodendron* tab. 82 fig. 4 vor, den man gern zu den Syringodendren stellen möchte, wenn er nur irgendwo Spuren einer Blattnarbe zeigen würde. Zu den Calamiten gehört er wohl nicht, denn die Rippen von C. Meriani pag. 848 sind viel scharfartiger.

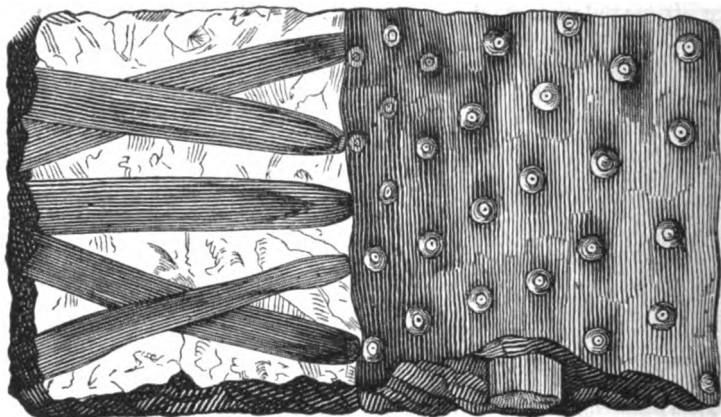
*Variolaria flooides* Sternb. Flor. Borw. Tab. 12, *Stigmaria* Brongn.

Fig. 176.

Bildet arm- bis schenkeldicke runde Schaft, auf welchen runde markirte Narben im Quincunz stehen. Auf den Narben sitzen fleischige runde Blätter, deren Anheftungsweise nach Sternbergs Zeichnungen scheinbare Aehnlichkeit mit dem Articuliren der Cidaritenstacheln auf ihren Warzen hat. Blätter und Stamm enthalten eine centrale runde Holzaxe. Auf diese merkwürdige Pflanze der Steinkohlenformation hat man schon seit mehr als anderthalbhundert Jahren die Aufmerksamkeit gerichtet. Sie wird bereits von Volkmann (*Silesia subterranea* 1720) mit dem Blatte der großen indianischen Feige (*Cactus opuntia*) verglichen, die durch die Sündfluth zu uns herübergeschwemmt sei. Später fand Steinhauer, daß die Nester sich gabelförmig von einem 3—4' im Durchmesser haltenden Centralkörper in horizontaler Richtung, oft bis zu 20' Länge erstrecken und mit stumpfen Spitzen endigten. Man hat diese Thatsache an den verschiedensten Orten bestätigt gefunden. So gibt es in der Grube von Jarrow Colliery bei Newcastle Stellen, wo man in einer Tiefe von 1200' siebzehn vollständige Exemplare in einer einzigen Schicht von 1700 Fuß im Quadrat zählte (Lindley, *Foss. flora* II pag. XIII), alle mit einem Centralkörper, von dem zum Theil 15 Arme ausgingen, die vollständig vielleicht 20'—30' Länge erreichten, und deren Blätter bis auf 3' Länge verfolgt worden sind: die kriechenden gabeligen Nester gleichen einem gigantischen Seestern, der mit seinen Riesearmen einen Kreis von 50'—60' Durchmesser spannt. Die Engländer hielten sie daher eine Zeit lang für Sumpfpflanzen, die frei im Wasser herumschwammen, etwa wie *Isoteles* und *Stratiotes*, ohne am Boden zu wurzeln. Und diese merkwürdige Pflanze ist so häufig, daß z. B. Göppert die niederschlesischen Kohlen geradezu als Stigmarienkohlen bezeichnet. Sie stellt sich meist unter den Kohlenflözen ein, und wo sie herrscht fehlen die andern. Das ist nicht bloß in der alten, sondern auch in der neuen Welt der Fall: in Kentucky ruhen fast alle Flöze auf „fireclay“, der Variolarien enthält. Dieser Umstand allein könnte schon auf die Vermuthung führen, daß es vielleicht noch Wurzeln sind, die in ihrem mütterlichen Boden, wo sie wuchsen, begraben wurden. Lange hat man diese

Ansicht nicht recht begründet finden wollen, doch haben die Untersuchungen von Richard Brown im Dach der Kohlengrube von Sidney auf der Insel Cape Breton (Quarterly Journ. 1849 pag. 354) die Sache außer Zweifel gesetzt: an einer 80' langen Küstenwand sah er 8 Sigillarienstämme mit ihren Wurzeln und Würzelschen aufrecht, und diese Wurzeln waren Variolarien. Damit wäre das Räthsel gelöst, und wir müßten dann annehmen, daß die verschiedenen übereinander folgenden Variolarienschichten den Boden des Steinkohlenwaldes bildeten, der unter den Wasserspiegel sank, um wieder neuen Wäldern Platz zu machen. Jetzt haben sich die Beispiele so gehäuft, daß auch Herr Prof. Göppert (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. 3. 278) von der Sache überzeugt ist: er fand bei Waldenburg solche Wurzeln von 2 Fuß Dicke. Nach ihm würde die Pflanze „den merkwürdigsten Bau der Welt“ zeigen. Die Wurzeln beginnen erst fleischig mit Knollen von einigen Zollen, es trennen sich gabelige Zweige ab. Endlich bildete sich auf rhizomatöser Masse ein kuppelförmiges Gebilde, was zu einem Baume mit lycopodienartigen Fruchtähren emporstieß. Unger beschreibt sie schon aus dem Cypridenschiefer von Saalfeld.

Der innere Bau sowohl von Variolarien als Sigillarien widerspricht der Ansicht über die Zusammengehörigkeit nicht. Göppert (Gatt. foss. Pflanz. pag. 13) gibt uns eine vollständige Anatomie von ersterer, „wie sie nur von wenigen Pflanzen der Jetztwelt, aber bis jetzt noch niemals von einer vorweltlichen Pflanze geliefert worden ist“. Die untersuchten Stücke stammen aus dem jüngern Uebergangsgebirge von Gläzisch-Falkenburg, wo Kall die zartesten Theile vortrefflich erhalten hat. Der Kall ist ein wichtiges Erhaltungsmittel für weichere organische Theile, und da man ihn so leicht durch verdünnte Salzsäure, welche die organischen Theile nicht angreift, zu entfernen vermag, so kann hier das Mikroskop leicht angewendet werden, auch ist das Anschleifen viel geringern Schwierigkeiten unterworfen als beim härtern Quarz. Zellgewebe (selbst Intercellulargänge) und Treppengefäße, letztere im Querschnitt mit dickern Wandungen, waren leicht unterscheidbar. Ihre starke Entwicklung und der vollständige Mangel an Bastzellen stellen sie zu den kryptogamischen Monokotyledonen. Es ist keine Sumpfpflanze, sondern eine Landpflanze von der Festigkeit der baumartigen Farnn.

Brongniart hat uns schon vor Göppert eine nicht minder ausgezeichnete Anatomie von *Sigillaria elegans* geliefert (Archiv. du Muséum I pag. 405). Der kleine  $\frac{5}{4}$ " dicke Ast fand sich unter Psarolithen in Achat verwandelt im Steinkohlengebirge von Lutun, und zeigte noch, was so außerordentlich selten, die deutlichsten Blattnarben. Der berühmte Kenner fossiler Pflanzen theilt die gekannten Stämme der Kohlenzeit in drei Gruppen:

- 1) *Psaronius* und *Medullosa*, deren Gefäßbündel im Innern des Stammes zerstreut liegen.
- 2) *Lepidodendron punctatum* und *Harcourtii*, deren Gefäße einen rings geschlossenen Cylinder bilden, der nicht durch Markstrahlen unterbrochen wird.
- 3) *Stigmaria* und *Sigillaria* etc., die Gefäße bilden hier auch einen Kreis, der aber durch Markstrahlen, welche vom Centrum ausstrahlen, in Bündel getheilt wird. Sie treten dadurch den Cycadeen und Coniferen zur Seite.

4. *Lepidodendron* Sternberg.

Die schlanken Schuppenbäume behalten ganz den Habitus der Sigillarien bei, namentlich vermehren sich die wenigen Zweige der Krone ebenfalls nur durch einfache Dichotomie, man kann sie aber leichter bis zu den zartesten Zweigspitzen verfolgen. Die Blattnarben verschwinden selbst an den ältesten Stämmen nicht, sie stehen aber nicht mehr in Längsreihen übereinander, sondern gehen in Spiralen um den Baum, sind viel größer und länglicher als bei Sigillarien und haben insofern äußere Aehnlichkeit mit den Blattansätzen junger Coniferenzweige, insonders lebender Lycopobien. Ja mit letztern wird die Verwandtschaft so groß, daß man die Grenze in Abdrücken nicht fest ziehen kann. Die Blätter (Lepidophyllen tab. 81 fig. 17), lange Nadeln oder grasartige Streifen bildend, befestigen sich am obern breiteren Theile der Narbe, wo ein kleines vierseitiges Rissen unten jederseits mit einem elliptischen Punkte den Durchbruch der Blattgefäße bezeichnet. An der Spitze drängen sich die Blätter zusammen, verwandeln sich an ihrer Basis zu senkrecht gegen die Axe gestellten Schuppen, die in einer Art Kapsel die dreifantigen Samen tab. 81 fig. 20 einschließen. Man nennt daher diese verdickten oben zugrundetern Zweiggipfel Lepidostroben tab. 81 fig. 19, die Schuppen stehen in Spiralen aber meist wenig deutlich. Hooker (Geol. Survey 1848 II. b tab. 5—8) hat einen *L. ornatus* aus dem schottischen Kohlengebirge von Newhaven ausführlich beschrieben, er gleicht dem unfrigen von St. Imbert bei Saarbrücken. Schält man besonders die im Thoneisenstein ab (tab. 81 fig. 19. b), so tritt eine Axe hervor, aber die Spuren des Samens bleiben meist sehr undeutlich. Schon längst sind auch von den Lepidobendren ganze Bäume gefunden worden, die vielleicht eine Höhe von 100' erreichten, und Richard Brown meint (Quarterly Journ. geol. 1848 pag. 46), sie hätten ebenfalls variorianartige Wurzeln gehabt. Die innere Structur der Stämme zeigt bei *Lep. Harcourtii* (Lindley Foss. flor. Tab. 98 u. 99) aus dem tiefen Steinkohlenlagern von Northumberland einen durch keine Markstrahlen getheilten Holzring von Treppengefäßen, welchen die zu den Blättern gehenden Gefäßbündel punktweis durchbrechen (Brongniart Végét. foss. II Tab. 21). Unger führt sie schon aus dem devonischen Gebirge von Saalfeld auf. Als Hauptspecies sind etwa auszuzeichnen:

*Lepidodendron dichotomum* Sternb. Flor. Worm. I Tab. 1 u. 2 (Sternbergii Brongn.) aus dem Steinkohlengebirge von Swina in Böhmen, womit Graf Sternberg sein berühmtes Werk beginnt. Ein 12' langer und 8' breiter Stamm wurde im Dache der Steinkohlenflöze entblößt, und gleich unten im Schachte abgebildet. Die Blattnarben am untern Stammende länglich oval, aber oben an den jungen Zweigen werden sie breiter als lang und vierkantig. Die lanzettförmigen Blättchen an den Endspitzen  $1\frac{1}{2}$  Zoll lang, eine Zweigspitze zeigt einen äußerst zierlichen fast 2" langen und  $\frac{2}{3}$ " breiten Fruchtzapfen. Alles das ist Lycopobien so ähnlich, daß Sternberg diese Reste Lycopodiolithes nannte. Ein anderer Endquirl (Tab. 3) zeigt nadelförmige Blätter von  $1\frac{1}{2}$  Fuß Länge (*Lep. longifolium* Lindley Foss. flor. Tab. 161), was dem Zweige bei der sehr gedrängten Blattstellung ein überaus eigenthümliches Aussehen gewährte. Lindley (Foss. flor. Tab. 203) bildet aus dem Dach der Kohlenschiefer von Farrow Colliery in Northumberland einen 39' langen Stamm von der Wurzel bis zu den dichotomen

Zweigen ab, deren Spitzen leider verlegt sind, doch lassen sich die Zweige auf  $13\frac{1}{2}'$  Weite verfolgen, der Stamm ist unten 3' dick, und die größten Narben messen  $\frac{3}{4}''$  in der Länge. Nun kommen aber daselbst Stammstücke von 4' Dicke mit Blattnarben von  $\frac{7}{4}''$  Länge vor, die ohne Zweifel der gleichen Species angehören: das mußten Bäume sein, die mindestens 100 Pariser Fuß Höhe erreichten!

*Lepidodendron obovatum* Sternb. Flor. Worm. I Tab. 6 Fig. 1,



Fig. 177.

squamosum Schloth., liefern besonders, wenn sie im Sandstein sich abgedrückt haben, die deutlichsten Blattnarben. Dieselben stehen in 2 Hauptspiralen, stoßen also zu vier je einer an, vom obern Blattkissen zieht sich eine tiefe unregelmäßig gezähnte Furche nach unten, die folglich am Baume einer erhöhten Säge entsprach. Brongniart hat sie daher zu einem Untergeschlecht *Sagenaria* erhoben. Die zwei eiförmigen Gefäßnarben sind groß und deutlich. Es gehören zu ihnen eine ganze Reihe höchst ähnlich genarbter Formen. Viele andere ovale Blattnarben kommen dann vor, woran die Abdrücke außerordentlich an Deutlichkeit und Regelmäßigkeit eingebüßt haben.

*Lepidodendron tetragonum* Sternberg, *quadrangulatum* Schloth. Nachträge I Tab. 18 u. 19 von Opperode am Unterharz und Manebach im Thüringer Walde, hat sehr regelmäßige rechtwinklich viereckige Narben, deren Längsdurchmesser bei jüngern Zweigen sogar kürzer wird als der in der Quere. Presl macht daher ein besonderes Geschlecht *Aspidiaria* daraus. Noch eigenthümlicher und ziemlich häufig ist

*Lepidodendron laricinum* tab. 81 fig. 21 Sternb. Flor. Worm. I Tab. 11 Fig. 2—4 (*Lepidoflojos* Sternb.), die Blattansätze sind zwar durch 3 Gefäßbündel angedeutet, die Narben, breiter als lang, lassen sich aber ihrem Umriß nach nicht immer sicher erkennen, weil sie durch eine Horizontallamelle von Thon schuppig bedeckt werden. Sticht man diesen durch Kohle abgetrennten Thon weg, so tritt die Narbe deutlich vor. Beim *L. Volkmannianum* tab. 81 fig. 22 von Altwasser behalten die Narben einen ähnlichen Umriß, aber sie liegen frei da, stehen in senkrechten Reihen übereinander, und haben dabei eine eigenthümlich runzelige Oberfläche. Liegt die Kohle noch darauf, so sieht man die eiförmige Blattnarbe mit dem erhöhten

Holster noch gut, und kann daraus folgern, daß man bei jenem *laricinum* bloß die Narben von der Innenseite sieht.

Auch einzelne Blätter hat man unterschieden, wie z. B. *Lepidophyllum trinerve* Lindley Foss. flor. Tab. 152, das bei 3" Länge  $\frac{1}{2}$ " Breite erreicht, und eine ausgezeichnete Lanzettform zeigt.

Unter den vielen Stämmen, welche sich im Steinkohlengebirge bald mehr, bald weniger deutlich finden, zeichnen sich besonders folgende aus:

*Knorria* Sternb. schon von Volkmann 1709 aus der Grauwacke von Landshut abgebildet, aber auch in der Grauwacke von Magdeburg gefunden. Sie sind gewöhnlich mit sehr grobkörnigem Conglomerat ausgefüllt, und doch hat sich die innere Holzaxe vortrefflich erhalten. Die länglichen Narben haben undeutliche Umrisse, oft stehen Zipfel heraus, als wären noch Blattstrünke wie bei *Eycadeen* am Stamme sitzen geblieben. Herr Goldenberg (Flora Sarsreptana fossilis tab. 3 fig. 14) macht es wahrscheinlich, daß es unentzündete *Lepidobendren* sind. *Kn. imbricata* heißt man die Landshuter Species, die auch sehr ausgezeichnet im Kupfersandstein des Gouvernement Perm vorkommt. *Kn. Sellonii* Sternb. Flor. Borm. I Tab. 57 aus dem Steinkohlengebirge von Saarbrücken zeigt lange strunkartige Ansätze, die Lindley (Foss. flor. Tab. 97) von Felling mit einer tiefen Furche zeichnet. Bei Landshut hat Güppert mehrere Geschlechter ausgezeichnet, so *Didymophyllum*, woran die Strunke eine Furche zeigen; *Ancistrophyllum* hat im Quincunx stehende Querswarzen, endlich *Dechenia* mit knolligen Blattpolstern, aber ohne eine Spur von Blattnarbe, sie soll dadurch an Euphorbiaceen erinnern. Alle diese Stämme haben eine ausgezeichnete Holzaxe. *Ulodendron* bildet schon Rhode (Beiträge zur Pflanz. der Borm. Tab. 3 Fig. 1) aus Schlesien ab. Die Narben sind viereckig und oft undeutlich, dagegen haben die Stämme zwei einander gegenüber liegende Reihen großer kreisrunder Ansätze, worauf kleine zapfenförmige und dichtbeblätterte Zweige gestanden haben sollen. Auch dieses Geschlecht kommt nicht bloß in der Steinkohlenformation, sondern schon mit *Knorria* in der Grauwacke von Magdeburg vor. *Halonis* Lindl. scheint ihm nahe zu stehen, ebenso *Megaphytum* Art., denn beide haben ebenfalls zwei Reihen großer Blattnarben. Letzteres hat sich neuerlich bei Saarbrücken (Zeitschr. deutsch. geol. Ges. XII. 510) vortrefflich gefunden. Herr Al. Braun hält dieses mit großer Wahrscheinlichkeit für Baumfarn, auf den zerstreuten höckerförmigen Narben hätten dann Spreublättchen geessen.

*Lycopodites* nannte Brongniart junge Zweige, deren Blattnarben sehr undeutlich sind, und unter deren Zweigen man häufig einen Hauptzweig verfolgen kann. Sie reichen in die jüngern Formationen herauf. *L. pini-formis* tab. 82 fig. 6 Schl. Nachträge Tab. 23 bildet eine recht ausgezeichnete Form in den Thoneisensteinen von Lebach. Sie zeigt einen dickern Hauptzweig, von dem dünne kurze beblätterte Nebenzweige in gegenüber stehender Stellung zahlreich abgehen. Der Habitus der Nebenzweige erinnert allerdings sehr an Coniferen. Sie wird gewöhnlich als *Walchia pinnata* Brown *Lethaea* tab. 8 fig. 1 zu den Hauptleitpflanzen des Todtliegenden gezählt. Dabei fällt einem auch wieder der *Fucoides selaginoides* Brongn. aus dem Kupferschiefer von Mansfeld ein, der wegen seiner geringen Schärfe auch hier möglicher Weise Platz finden könnte. Außerordentlich schön und den lebenden im Habitus verwandter liegen sie in den Formationen über der Kohle, so der prachtvollen *Lyc. Williamsoni* Lindley Foss. flor. Tab. 93 aus der



Kohlenformation des Braunen Jura von Scarborough. Es scheint eine kriechende Pflanze, wie unser *Lycopodium clavatum*, zu sein, die größeren Blätter endigen mit einer scharfen Spitze, und dazwischen stehen kleinere. Die Fruchtspitzen bilden eiförmige  $1\frac{1}{2}$ " lange und  $\frac{3}{4}$ " dicke Zapfen. Auch in den Posidonien-schiefern unseres Eias kommen höchst ähnliche Zweige vor, man rechnet sie da aber gewöhnlich zu den Araucarien. Unger's *Cladoxylon mirabile* Denkschr. Wien. Abt. XI. 179 aus dem devonischen Gebirge der Saale soll hier ebenfalls ihre Stelle haben. Das Holz besteht aus Bündeln, die allseitig excentrisch durch das Zellgewebe strahlen. Man kennt nur sehr dürftige Reste.

*Lepidodendren* und *Sigillarien* mit ihren Variolarien-Wurzeln bildeten demnach die Hauptbäume der Steinkohlenformation, und lieferten, wie aus ihrer großen Menge folgt, das Hauptmaterial zu den Kohlen. Die Wälder hatten insofern Aehnlichkeit mit unsern Palmenwäldern, als nur die Kronenspitze sich dichotom verzweigt, allein an diesen Kronenzweigen hingen blos haarförmige Blätter, was dem Ganzen ein überaus nacktes und einförmiges Ansehen gewähren mochte. Die Pflanzen litten großen Mangel an Holzgefäßen, die Hauptsache war ein schwammiges Mark- und Zellgewebe, was den zum Theil über 100' hohen Stämmen nicht Festigkeit genug gewährte, schwere Zweige zu tragen. Sie mochten daher schneller emporstehen als unsere harten Holzbäume, vielleicht reichten wenige Monate hin eine sumpfige Fläche mit hohem und dichtem Waldgrün zu bedecken. So schnell aber die Vegetation kam, so schnell sank sie in sich zusammen, das lockere Gewebe verrottete leicht, Ströme führten es tiefern Stellen zu, und erzeugten daraus die Kohle, während Blätter und die härtere Rinde der Schaftes obenauf schwammen, und im Thonschlamme des Kohlendaches ihr Lager fanden.

B) *Monocotyledones*. Mit Staubgefäße tragenden Blüten. Der Keim nur mit einem Keimblatt versehen.

### 1. *Cycadeae*.

Die Sagobäume nehmen eine merkwürdige Mittelstellung ein. Ihrer Infloreszenz nach sollten wir sie eigentlich an die Spitze der Dicotyledones stellen. Allein wir nehmen sie hier, weil sie uns über die Steinkohlenformation hinaus in einen neuen Pflanzenmittelpunkt, welcher im Keuper und Jura seine höchste Entwicklung erreicht, überführen. Die lebenden Geschlechter (*Cycas* und *Zamia*) gehören durchaus der warmen Zone besonders auf der Südhälfte der Erde an: immergrüne Bäume, in der Tracht den Palmen oder Baumfarnn gleichend. Ihre Blätter (Wedel) auf dem Gipfel des Stammes zusammengedrängt zeigen in der Jugend spiralförmig eingerollte Fiedern; dick und lederartig fest waren sie besonders geeignet, sich fossil zu erhalten. Denn die äußere homogene Schicht (*cuticula*) ist an der Epidermis besonders dick, das Mesophyll geht zwar leicht durch Maceration weg, aber die Oberhaut widersteht. Alle haben eine einfache Mittelaxe, gegen welche die bandförmigen parallelnervigen Fiederblätter senkrecht stehen. Die gipfelständigen Früchte sind Zapfen (*Zamiostrobos*), und da ferner die nußartigen Samen in einer becherförmigen Vertiefung des Fruchtblattes liegend öfter von einer saftig fleischigen Haut umgeben sind, und die dickeischen polyandrischen Blüten schon Aehnlichkeit mit den Coniferen zeigen, so hat man sie wohl an diese ange-

lehnt, zumal da auch getüpfelte Prosenchymzellen vorkommen. Allein die Stämme zeigen keine Jahresringe, sondern nur einen oder mehrere gestrahlte Holzringe im markigen Zellgewebe. Die äußere Hülle wird durch die Basen der Blattstiele gebildet, welche nicht abfallen, sondern unter sich zu einer schuppigen Rinde verwachsen. Sie nehmen daher eine merkwürdige Mittelstellung zwischen Palmen, Baumfarn und Coniferen ein, und kommen schon im Kohlengebirge vor, wie gewisse Samen und männliche Blüten (Epochen Natur pag. 400) beweisen. Die bei Duttweiler häufigen lanzettförmigen Blätter tab. 82 fig. 10 mit zarten Parallelnerven laufen zwar unter dem Namen Nöggerathia

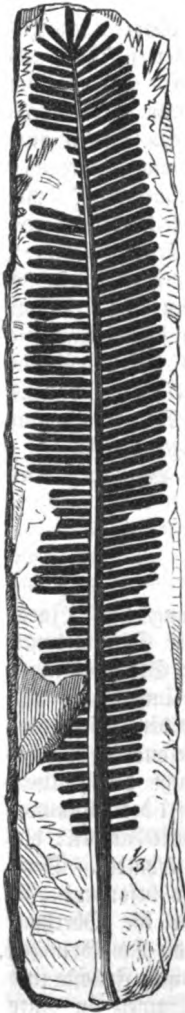


Fig. 178.

Schiefertthonen der Laaskohle des Wiener Sandstein bei Großau finden sich

pag. 854, sollen aber zu dieser Pflanzengruppe gehören. *Pterophyllum blechnoides* zeichnet Herr Prof. Sandberger (Naturwiss. Verein zu Karlsruhe 1864) aus dem Todtliegenden vom Holzplatz am linken Gehänge des Bierbaches oberhalb Oppenau aus, wo die herrlichen Wedel von 2 $\frac{1}{2}$  Fuß Länge zusammen mit *Neuropteris Loshii* Brongn. vorkommen. Ein *Pterophyllum inflexum* zeichnet Eichwald (*Lethaea ross.* I. 215) aus dem Kohlengebirge des Altai. Die Fiederblätter spitzen sich stark zu, und sind mittelmäßig lang. Herr Prof. Göppert (Bronn's Jahrbuch 1866. 129) weist neuerlich auf ein *Pt. gonorrhachis* aus dem Thoneisenstein der Steinkohle zu Königshütte in Schlesien hin, ja der *Cycadites rugosus* aus dem Kohlenrevier von Dubensko zeigt, wie die lebende *Cycas revoluta*, spiralförmig eingerollte Fiederblätter, die wie Uhrfedern an der dicken Rachis hängen. *Zamites Vogesiacus* Schimper Monogr. tab. 18 fig. 1 mit lanzettförmigen Blättchen liegt im Buntensandstein von Sulzbad. Die Hauptepoche kann man jedoch mit der Lettenkohle und dem grünen Keupersandsteine von Stuttgart beginnen. Hier kommt in Häufigkeit

*Pterophyllum* Brongn. Die Axe des Blattes breiter als die Nebenblätter, und mit einer medianen Erhöhung auf dem Rücken. Die bandförmigen alternirenden Blättchen stehen senkrecht dagegen, sind mit ihrer ganzen Basis daran gewachsen, endigen stumpf und werden von lauter gleichfeinen Parallelnerven durchzogen. Die gewöhnliche Species heißt *Pt. Jaegeri* Brongn., *Osmundites pectinatus* Jäger Pflanzenv. Tab. 5 und Tab. 7 aus der Lettenkohle von Biberfeld. Ein vollständiger Wedel von mittlerer Größe mit unpaariger Endfieder mißt  $\frac{3}{4}$  Fuß, daran die ungesteiferte Axe  $\frac{1}{4}$  Fuß lang; die Fiederblättchen nicht über ein Zoll lang  $1\frac{1}{2}$  breit erreichen an Zahl auf beiden Seiten zusammen etwa 150. Die größern Wedel sind wenigstens  $1\frac{3}{4}$  lang, und die Fiederblättchen zuweilen über  $\frac{7}{4}$ . Wie gewöhnlich so variiren auch diese Dinge außerordentlich in Beziehung auf Länge der Fiederblättchen, was ein Vergleich mit tab. 82 fig. 8 zeigt. Dieser Typus setzt nun nach oben in ausgezeichneter Weise fort. In den



Schichten, die ganz von höchst ähnlichen Wedeln erfüllt sind, sämmtliche Fiederblätter in Kohle verwandelt und von einer Zartheit der Nervenstructur, daß sie getrockneten Pflanzen gleichen. An der Theta in der sogenannten Glas-  
kohle, die aber wohl unter dem Bonebed ihren Platz hat, sind sie nicht mehr so schön. Doch erwähnt schon Münster ein *Pt. angustissimum* (Bronn's Jahrbuch 1836, pag. 516) von gleichem Habitus nur schmalern Fiederblättchen, welche Braun zum Geschlecht *Ctenis* stellt. Neuerlich kam in unserm Selben Keuper sandsteine unter dem Bonebed auf der Waldhauser Höhe bei Tübingen ein Wedelrest vor, der in das Stuttgarter Naturalienkabinet gekommen ist. Wie unsere Fiederblättchen tab. 82 fig. 7 zeigen, so sind sie viel breiter im Verhältniß zur Länge, wenden außen ihre Spitze nach oben, haben am obern Rande eine scharfe Erhabenheit, und stehen so gedrängt, daß sie sich wohl bis zu dieser Kante deckten. Merkwürdiger als dieß sind die ganz in ihrer Nähe vorkommenden kolbenartig angeschwollenen Stäbe, welche mit *Palaeoxyris* tab. 82 fig. 9 stimmen, die U. Brongniart zuerst im Buntensandstein bei Sulzbad fand, Sternberg (Flora Berw. tab. 59 fig. 10) aus dem Keuper von Bamberg abbildete. Mit den binsenartigen Xyriden der warmen Länder haben sie freilich nichts gemein, am meisten erinnern sie an spiraltig eingewundene Cycadeenblättchen, womit sie in irgend einem noch nicht bekannten Zusammenhange stehen mögen. An dem Kolben fig. 9. a sind 6 Blättchen, die mehr als einen Umgang machen. Die Ranten stehen oft scharf hervor, von einer Quergliederung, wie sie Schimper und Sternberg so deutlich zeichnen, keine Spur. Die stielartige Verlängerung ist am Unterende sehr klar, sie erinnert (fig. 9. c) durch ihr breittliches Wesen an die Axe eines Cycadeenwedels. Das Oberende fig. 9. b bleibt dagegen gewöhnlich unklar, und wahrscheinlich endigt es bloß spitz im Gestein, so daß man an eine knospueartige Bildung erinnert wird. Bisher nur ein einziger von Herrn Regierungs-rath Kolb aufgefundener Block bekannt, der ganz voll saß. Die dicksten darunter (14") kommen einem wie in ihrer Entwicklung vorgeschrittene Gebilde vor, allein der directe Zusammenhang mit Cycadeenwedeln ließ sich noch nicht nachweisen. Merkwürdig genug setzen solche Dinge bis in die Wälderthone vom Deister fort, wo sie Herr Bergrath Jugler entdeckte, und E. v. Ettingshausen (Bronn's Jahrb. 1852 pag. 992) beschrieb, aber als *Palaeobromelia* unterschied, weil sie mit den Ananaspflanzen Verwandtschaft zeige. Stiehler (Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. II pag. 182) bildet eine *P. carbonaria* sogar aus dem Steinkohlengebirge von Wettin ab, woran freilich die Gitterstreifen nicht sonderlich überzeugen. Dunter führt aus der Wälderthohle noch eine ganze Reihe von Musterformen auf, darunter das prachtvolle *Pt. Humboldtianum* Wealdenb. Tab. 4. von Dornberg bei Bielefeld mit einer 4" dicken Wedelaxe, was auf Blattdimensionen von mehreren Fuß weist. Auch von Nieder-Schöna in Sachsen (Unterer Quader) werden noch zwei Species angeführt, das scheinen aber die jüngsten zu sein.

*Nilssonia* Brongn. hat kurze aber breite Fiederblätter, die mit ihrer ganzen Basis an einer nicht sehr starken Blattachse festwachsen. Die Blättchen stehen einander so genähert, daß man ihre Grenze oft kaum noch wahrnimmt. Bilden vorzugsweise den jurassischen Typus, wo man sie in großer Zahl kennt. *Nilss. minor* und *major* Hisinger Leth. suec. Tab. 33 Fig. 6 u. 7 von Hoer in Schonen bildet die längst bekannte Musterform, die ähnlich auch bei Scarborough vorkommt. Bei der kleinen sind die Fiederblättchen breiter

als lang (5'' breit und 4'' lang), hart aneinander gedrängt und stark genervt. Prachtvolle Species mit 6'' breiten und 7'' langen Fiederblättchen liegen in den Kohlenschiefern an der Theta bei Bayreuth, ebenso im harten Sandstein des untersten Rias im Rley bei Quedlinburg. Letztere tab. 82 fig. 11 heißt Dunfer (Palaeontogr. I. 128) Nilss. elongata Hiesing Leth. suec. tab. 42, womit sie ziemlich stimmt, viermal drei Rippen durchziehen das am Ende zugespitzte Blättchen. Berger's Cycadites alatus tab. 82 fig. 12, Nilss. Bergeri Göpp. aus dem gelben Sandsteine von Buchenroth in Thüringen, hat zwar ähnliche Hauptfurchen mit je drei Streifen auf den Rippen, allein das Blättchen ist minder spiz. Wahrscheinlich weicht der prächtige Wedel N. Blasii von Dr. Brauns (Palaeontogr. IX. 56) aus dem Sandstein von Sainstiedt am Fallstein im Halberstädtischen nur in unwesentlichen Punkten ab. Der ganze Schieferthon ist an der Theta nicht selten von lauter solchen kurzblättrigen Wedeln durchzogen, zum Beweise, daß diese Art Pflanzen in jener Zeit eine große Bedeutung hatten. Kurzfiederige Abänderungen kommen unter andern auch recht ausgezeichnet in unserm Rias a mit Ichthyosaueren vor. Die schönste darunter heißt

*Zamites gracilis* Kurr Beitr. Flor. Juraf. Tab. 1 Fig. 4, Jura pag. 273, von Ohmben. Ihre zierlichen Wedel werden gegen 1 Fuß lang und noch nicht ein Zoll breit, die zungenförmigen Fiederblättchen krümmen sich etwas nach oben, stehen daher nicht ganz senkrecht gegen die Rhachis, in der Mitte sind sie am längsten und schmalsten, nach unten hin verkürzen sie sich bedeutend und nehmen etwas an Breite zu. Sie bedecken die Wedelaxe vollkommen, so daß diese sich nur als eine feine etwas wellige Linie zwischen ihren Basen durchzieht. Nach dem Verlauf dieser Linie muß man auf eine schwache herzförmige Basenkrümmung schließen, deshalb hat sie Herr Prof. Kurr von Nilssonien trennen und mehr der *Zamia* nähern zu müssen geglaubt. Es kommen mit ihr noch mehrere andere, aber sehr vereinzelte Species vor. Auch in andern Formationen zeigen sich sehr ähnliche, bis zur *Zamites aequalis* Dunfer Wealdenb. Tab. 6 Fig. 3 aus den Wäldertthonen. Die schönen Wedel von *Zamia pectinata* Lindley Tab. 172 aus den Dolithen von Stonesfield (mittlerer Brauner Jura), welche Sternberg Flor. Vorn. I Tab. 33 Fig. 1 als *Polypodiolithes pectiniformis* abbildete, hat schon entschieden längere Blättchen als unsere liasische. Von besonderer Größe der Fiederblättchen sind die Wedel der *Cycadites Nilssoni* und *linearis* Sternberg I Flor. Vorn. Tab. 47 von Hör in Schonen. Ihrer breiten Fiederblättchen wegen hat sie Göppert zur Nilssonien gestellt. Eine der schönsten ist jedoch *Zamia gigas* Lindley Foss. flor. Tab. 165 aus dem Dolith von Scarborough. Die großen lanzettförmigen gedrängten Fiederblätter von 2½'' Länge und ½'' Breite verengen sich stark an der Basis, bedecken aber auch die Rhachis bis zur Unkenntlichkeit. Diese Blattbildung soll schon auffallende Ähnlichkeit mit der von lebenden Zamien haben, sogar Spuren von feiner Zahnung werden an den Rändern erwähnt, welche die lebenden so auszeichnen.

*Cycadites* nannte Brongniart die Wedel, welche der lebenden schlankern *Cycas* gleichen, ihre Fiederblättchen wachsen mit der ganzen Basis an die Aze, haben aber nur einen dicken Mediannerv, und bleiben meist sehr schmal, werfen aber parallel dem Mediannerv mehrere Falten. Zu solchen schmalblättrigen scheint schon *Cyc. taxodinus* Göpp. Jahrb. 1866. 131 aus

dem Kohlenkalkstein von Schlesien zu gehören. Die kurzen Fiederblättchen stehen schief gegen die Rhachis und gedrängt. *Cyc. Nilssonianus* Brongn. Sijinger Leth. suec. Tab. 33 Fig. 4 aus dem Sandstein von Hör hat lange grasförmige Blätter, an denen der Mediannerv dick hervortritt. Auch im Keuper von Koburg und im Wälderthon werden angegeben. Namentlich kommt bei uns in der Lettentohle von Biberfeld *Cycadites Rumphii* tab. 82 fig. 13 ( $\frac{1}{4}$  natürl. Größe) vor, deren lanzettförmige Blätter sich an der Basis etwas verengen, einen Hauptnerv haben, und an der Aze nicht genau einander gegenüberstehen. Möglicher Weise endigte das Stück oben mit paarigen Fiedern. Unser Stück mißt 12" in der Länge und 10" in der Breite. Bei manchen fossilen, niemals bei lebenden, scheinen die Finnen mit einer herzförmigen Basis eng der Rhachis anzuliegen, Braun (Münster Beiträge VI. 36) hat sie Otozamites genannt. Sie finden sich hauptsächlich im Jura, und heißen dort Palaeozamia Endl. Im Posidonien-schiefer würde Kerr's Zamites Mandelslohi dazu gehören, und Leckenby (Quart. Journ. 1864. 77) zeichnet aus Scarborough von Palaeoz. pecten Blüthe und Blättchen. Die langblättrige *Zamia Feneonis* Brongn. aus dem französischen Weißen Jura nennt Miquel Dioonites, weil sie mit der in Mexico wachsenden *Dioon* Verwandtschaft zeigen soll. Für das Vorkommen von Cycadeen in den mittlern Formationen sprechen außer den deutlichen Wedeln noch die Früchte ein wichtiges Wort. Prof. Endlicher hat sie als

*Zamiostrobus* unterschieden, sie haben sich in großer Deutlichkeit im Grünsand Englands und Deutschlands gefunden. Die Früchte unserer lebenden *Zamia* bestehen in männlichen und weiblichen Zapfen, deren gestielte schildförmige Schuppen sich auf einer Rhachis mit zerstreuten Gefäßbündeln erheben, während die Rhachis bei Coniferenzapfen Holzringe hat. Die Schuppen der fossilen Zapfen breiten sich an ihrer Oberfläche aus und bilden ein geschlossenes Mosaik von sechsseitigen Tafeln, gerade so finden wir es noch bei den amerikanischen *Zamien*, während die afrikanischen (*Encephalartos*) rhombische Tafeln bilden. *Z. macrocephalus* Lindley Tab. 125 aus dem Grünsand von Deal bei Canterbury ist eine überaus deutliche Zapfenfrucht von  $4\frac{1}{2}$ " Länge und reichlich 2" Dicke, die größten sechsseitigen Plattenschuppen haben unten einen Durchmesser von einem Zoll, und nehmen nach oben an Größe ab. Die Schuppen stehen übrigens nicht wie bei lebenden in einfachem Quincunx, sondern sind sehr in einander verschränkt. *Z. ovatus* Lindley Foss. flor. Tab. 226 aus dem Grünsande von Kent hat rhombische Schuppen, die Rhomben länger als breit. Bei *Z. crassus* Lindley Foss. flor. Tab. 136 aus der Wälderformation von Yarenland auf Wight zusammen mit Knochen von *Iguanodon* sind die rhombischen Schuppen breiter als lang. Corba führt ein nicht sehr vollständiges Stück einer *Z. familiaris* aus dem Plänersandstein von Trzibitz auf, deutlicher scheinen dagegen die sehr regelmäßigen sechsseitigen Zapfenschuppen der *Microzamia gibba* Reuß. (Böhm. Kreid. Tab. 46 Fig. 1—10) zu sein. Sie sollen auch in der Quincunx-Stellung den Schuppen lebender Cycadeenzapfen vollkommen analog sein, ja sogar 3—6 wenn auch undeutliche Früchte werden unter der Fläche jeder Schuppe nachgewiesen.

**Cycadeenstämme.** Schon Cotta hat unter den verkieselten Hölzern des Rothliegenden von Chemnitz ein Geschlecht *Medullosa* (Markholz) unter-

schieden, dessen rindenloser Stamm im Querschnitte zwei bis drei concentrische Holzringe zeigt, die sich durch ihre feinen radialen Fasern (Markstrahlen) scharf hervorheben. Im Marke liegen Bündel von Treppegefäßen zerstreut. Nach F. Unger soll dieser Bau dem von *Encephalartos* im südlichen Afrika sehr nahe stehen. Andere Hölzer wie *Myelopithys* und *Calamoxylon Corda* aus der Steinkohlenformation nicht zu erwähnen, die immerhin in ihrem Bau von den wahren Cycadeenhölzern bedeutend abweichen sollen. Namentlich *Calamoxylon Sternb. Flor. Vorn. II Tab. 54 Fig. 8—13* aus dem Steinkohlengebirge von Chomle. Markröhre und Holzcyliner ist zwar vorhanden, allein die Markstrahlen fehlen gänzlich. „Wir kennen bisher noch keine lebende Pflanze, die deren entbehrt.“ Dagegen kommen im Jura die ausgezeichnetsten Stämme vor. Gleich in unserm Lias findet man Holzgeschiebe von Schenkeldicke, die außen einen sehr markirten Holzring von faserigem Kalkspath haben. Die Faser gleicht im äußern Ansehen der von *Trichites* pag. 619, und bildet an gut erhaltenen Stämmen einen geschlossenen Ring, der an den Holzgeschieben den äußersten Rand einnimmt, während innen ein grobmaschiges Gewebe Platz greift. Sie stimmen wahrscheinlich mit *Mantellia cylindrica Brongn.* Im englischen Lias von Lyme liegen kleine Stämme, die Buckland wegen ihrer gedrängten Blattstrünke von rhombischem Querschnitt *Cycadeoidea* genannt hat. Denn gerade dieses Stehenbleiben der unteren Blattstrünke, welche durch Verwachsung eine Art Rinde bilden, ist besonders bezeichnend für Cycadeenstämme. *C. pigmaea Lindley Foss. flor. Tab. 143* aus dem Lias von Lyme, bildet einen 3" dicken und langen fast sphärischen Stamm, woran die Blattstrünke in 3" breiten Rhomben herausstehen. Die schönsten Reste scheinen jedoch die zu sein, welche Buckland (*Miner. and Geol. tab. 60*) von der Halbinsel Portland beschrieben und *Cycadeoidea megalophylla* genannt hat. Die verletzten entblätterten Stämme von 15" Dicke und 10" Höhe stehen mit andern bewurzelten Bäumen aufrecht in einem Schlamm Boden (Dirtbed), der unmittelbar über den jüngsten Juraschichten (Portlandkalk) Platz nimmt, und von Süßwasserkalken bedeckt wird. Die rautenförmigen Blattstrünke sind etwa 1" lang und 2" breit, sie bilden eine falsche Rinde um den Stamm. Daran grenzt nach innen ein Ring zelligen Gewebes, sodann folgt der feinstrahlige Holzring, den eine Centralmasse von Mark umschließt. Wie leicht man übrigens Irrthümer in der Deutung begehen kann, beweist die *Mammillaria Desnoyersi Brongn. Lethaea Tab. 14 Fig. 2* aus dem Großoolith von Namers, deren sechsseitige Gruben einer Sternkoralle und keiner Pflanze angehören. Hier mögen auch die Nagelblätter (*Onychophyllum*) erwähnt sein, welche wiederholt in der Kettenkohle gefunden werden. Es könnten wohl Zapfenschuppen sein: tab. 84. fig. 15 stammt aus den graublauen Dolomiten der Lingula-Bänke von Rottmünster bei Rottweil, ein Mittelnerb, oben abgestumpft, unten ein Vorsprung, man könnte meinen, daß in den flachen Gruben unten über der Basis Saamen gelegen hätten. Das etwas größere Blatt tab. 84. fig. 14 stammt aus dem grauen Sandstein selbst, ist oben ebenfalls gerade abgeschnitten, unten fehlt der spize Vorsprung. Am abweichendsten ist das kleine tab. 84. fig. 13 mit kohlschwarzer Masse, rundem Oberrand und breiter Basis. Es stammt nach Hehl'scher Etikette aus einem blauen Kalk in der Sohle der Kettenkohle vom Stallberge bei Rottmünster.

2. *Gramineae*.

Die Gräser spielen in den alten Formationen eine auffallend geringe Rolle. Zwar sprachen die frühern Schriftsteller viel von versteinerten Schilfen wie z. B. Humboldt (Gisem. roch. pag. 165); meist verstanden sie darunter Calamiten. Brongniart nennt mehrere *Poacites* aus der Steinkohlenformation, auch Göppert einen aus Schlesien, Lindley (Foss. flor. Tab. 142 B) bildet ein drei Finger breites Blatt von *Poacites cocoina* ab, gesteht aber selbst, daß es auch von einer Palme herrühren könnte. Dagegen fand Unger ein *Bambusium sepultum* im mittlern Tertiärgebirge von Kroatien, Weber bei Rott in der Braunkohle, mit daumendickem Stängel, fußlangen Internodien, und weitschweifiger Rispe. Reichen doch noch heute in China Bambusien bis zu den Kurilen hinauf. Uebrigens stellt Heer (Flor. tert. Helv. I pag. 62) die von Deningen zur Arundo Göpperti. Länger bekannt sind die armdicken Rhizome aus einem weißen Trippel von Senthof bei Amberg mit Dicotyledonenblättern zusammen (tertiär?), sie haben sich ähnlich im Süßwasserkalk von Lonjumeau (Brongn. Env. Par. Tab. 11 Fig. 2) und in dem Braunkohlenjandstein von Altsattel gefunden. Schlothheim nannte sie *Palmites annulatus* Nachträge I Tab. 16 Fig. 5, Brongniart machte ein ausgestorbenes Grasgeschlecht *Culmites* daraus, und Rossmäpler verwechselte die Böhmischen noch mit *Variolaria*, so ähnlich sehen sie jenen merkwürdigen Wurzeln der Steinkohlenformation. Allein sie sind kurz gegliedert, und an den vielen zerstreuten Narben erkennt man deutlich den Ursprung abgerissener Wurzeln. *Phragmites Oeningensis* Al. Br. ist zwar dem communis unserer Wassergewächse sehr ähnlich, scheint aber etwas üppiger. Kommt auch im Dysodil des Ochsenwanger Wasens vor. Bei Deningen fand Heer nicht blos Halme, Blätter und Aehren der jetzt so gewöhnlichen *Poa*, sondern auch Hirse (*Panicum*) und Reis (*Oryza*), welcher heute erst südlich der Alpen angepflanzt wird. Bei der Aehnlichkeit der tertiären Flora mit der heutigen, darf es einen nicht verwundern, wenn nach und nach alle Repräsentanten au's Licht treten. Daran schließen sich die Halbgräser *Cyperus*, *Carex* etc. Die Binsen (*Juncus*) ließen sich bei Deningen durch Früchte und Blüten bestimmen.

3. *Liliaceae* etc.

Hierher rechnet Unger die *Bucklandia squamosa* Sternberg Flor. Borw. I Tab. 30 aus dem Dolith von Stonesfield, welche Sternberg für einen großen Coniferenzapfen (*Comites Bucklandi*) hielt, den Presl zu den Cycadeen stellen zu müssen glaubte. Schimper beschreibt sogar einen *Yuccites vogesiacus* pag. 854 aus dem Bunten Sandstein von Sulzbach mit Blättern und Stamm. Im Tertiärgebirge zeichnen sich besonders die beerentragenden *Smilacaceae* (Stechwinden) durch ihre an der Basis herzförmig ausgeschlittenen parallelnervigen Blätter aus, welche die heilsamen *Sassaparill*-wurzeln liefern. Wenige Blätter ausländischer Pflanzen sind so markirt, als diese, und gerade sie bezeugen uns in den verschiedenen Tertiärgebirgen, wenn auch nicht häufig. *Smilax remifolia* tab. 85 fig. 42 Wessel Palaeontogr. IV pag. 128 aus der Braunkohle von Rott kann als Typus dienen.

Gleich der erste Blick erinnert an Amerikanische Formen. Viel schmalblättriger und an der Basis noch tiefer ausgebuchtet ist *Sm. sagittifera* Feer Flor. tert. I pag. 82 aus dem Deninger Kesselftein, der südeuropäischen *Sm. aspera* ähnlich. Eine kleine Blüthe tab. 85 fig. 43 scheint dazu zu gehören, natürlich muß dann das sechste Blatt daran verloren gegangen sein. *Sm. grandifolia* Unger Denkschr. Wien. Akad. XIX. 7 von Bilin hat fast Spannenslänge Blätter.

Von den tropischen *Musaceae* erwähnt Brongniart schon mehrere Früchte (*Musocarpum*) aus der Steinkohlenformation, Sternberg einen *Musacites primaevus* in der böhmischen Steinkohlenformation. Unzweifelhaft und großartig sind dagegen die Italischen Reste, welche Massalongo (Memorie Istituto Veneto 1860 IX. 339) bekannt machte: ein Blattrest von *Musophyllum italicum* 0,45 lang und 0,2 breit fand sich am Mt. Volca, und der *Musacites Anthracotherii* 1,06 lang und 0,17 breit von Cabibona in Piemont. Zu den *Najadeae* rechnete Brongniart schmale lanzettförmige Blätter mit wenigen parallelen Nerven (*Zosterites* Seegrass), die besonders schön in der untern Kreideformation der Insel Aix vorkommen, von Höganäs in Schonen bildet sie bereits Agardh ab. *Caulinites* sind verzweigte kurzgegliederte Stängel, besonders schön in den Gypsmergeln über dem Grobkalk von Paris zu finden. Desmarest hielt sie anfangs für Sertularien, bis ihnen Brongniart den richtigen Platz neben dem Seegrass anwies. *Potamogeton geniculatus* tab. 82 fig. 1 Braun (Bronn's Jahrbuch 1845 pag. 168) heißt ein zierliches schmalblättriges Raichkraut, das zu den häufigsten Pflanzen im Süßwasserfalle von Deningen gehört, und schon von Knorr (Mertw. I Tab. 9 Fig. 2) und Scheuchzer (Herb. dil. pag. 19) abgebildet wird. Eine Reihe anderer Pflanzen übergehend, erinnern wir nur noch kurz an die

*Pandaneae*, tropische Pflanzen, heutiges Tages auf den Inseln Südasiens und Australiens an Meeresufer zu Hause. Schon Buckland (Mineral and Geology Tab. 63) bildet eine faustgroße Frucht aus dem untern Dolith von Charmouth (*Dorfetschire*) als *Podocarya* ab, ihre Oberfläche ist zellig, wie eine Koralle sternförmig gezeichnet, aus den kaum Linien weiten Zellen ragen kleine Samenkörner hervor. Wenn man auch über diese Früchte einige Zweifel hegen wollte, so schwinden diese bei *Nipadites* (Bowerbank, history foss. fruits and seeds of the London clay), von denen dieser Schriftsteller allein 13 fossile Fruchtspices aus dem alttertiären Londonthon von Sheppp beschreibt und abbildet. Es sind kegelförmige einfächerige mehrkantige Steinfrüchte, dort so gewöhnlich, daß schon Parkinson (Org. Rem. I Tab. 7) ihnen eine ganze Tafel widmen konnte. Die Anhäufung tropischer Früchte aller Art an diesem merkwürdigen Punkte ist ungewöhnlich, und vielleicht Folge von Anschwemmungen. Herr v. Ettingshausen (Sitzb. Wien. Akad. 1852 VIII pag. 489) bildet die bandförmigen Blätter aus den Gosauschichten und dem eocenen Gebirge von Sozka ab.

#### 4. *Palmae*.

Zwar gehören Palmen, besonders in den alten Formationen, keineswegs zu den häufigen Pflanzen, und vieles mag darunter noch unsicher sein, doch kennen wir selbst in dem mittlern Tertiärgebirge (Braunkohlen) diesseits der Alpen noch Erfunde, welche die Thatsache längst erwiesen haben.

Es gibt Fächer- und Fiederpalmen. Besonders zeichnet sich das fossile Geschlecht

*Flabellaria* Sternb. mit fächerförmigen tiefgeschlitzten Wedeln aus, deren schwertförmige Blättchen vom Endpunkte des Stieles ausgehen. Einzelne solcher abgerissener parallelernerviger Blättchen kann man leicht mit Farn- und andern Blättern verwechseln. Solche Fächerwedel hat auch die Zwergpalme (*Chamaerops humilis*), die nördlichste von allen, welche schon am Südrande der Alpen bei Savona einen kleinen Wald bildet, während die Sabalpalme (*Sabal Adansonii*), in Amerika die nördlichste, nur bis zum 33° N. B. in die sumpfigen Wälder des Mississippi hinaufreicht. *Fl. borassifolia* Sternb. Flor. Vorn. I. Tab. 18 in der Steinkohlenformation von Swina häufig. Die Blätter 1'—2' lang und sehr breit. Unger machte daraus ein Geschlecht *Cordaites*, und stellt es zu den Eycopodiaceen. Corda (Beitr. Flor. Vorn. pag. 44) liefert eine vortreffliche Abbildung, danach war es ein dünner Stamm, an welchem die schmalspathelförmigen Blätter etwa wie bei *Yucca* und *Dracaena* herablaufen. Prachtvoll ist das Fächerblatt von *Fl. principalis* Germar aus dem Steinkohlengebirge von Wettin mit mehr als Fuß langen Einzelblättern, die sich jedoch nicht ganz bis zum Stielpunkte verfolgen lassen, wie das doch bei Fächerpalmen so gewöhnlich ist, selbst wenn sie auch an der Basis mit einander verwachsen. Sehr dicknervig sind die breiten Blätter, welche Herr Prof. Sandberger (Karlsruh. Verh. Naturw. Verein I Tab. 3) als *Palmacites crassinervius* aus dem Steinkohlengebirge von Hohengeroldsack bei Lahr abbildet. Im Lettentohlensandsteine findet man oft einzelne schwertförmige Blätter über 1½' lang und ¼" breit, die man auch versucht sein könnte, Fächerblättern zuzuschreiben, umsomehr, da sie an der Basis etwas gefaltet sind, und keinen Mittelnerb haben. Gewisser als diese alten sind die *Fl. chamaeropifolia* Göpp. Act. Leop. XIX. 2 Tab. 52 aus dem schlesischen Quadersandstein, und jene prachtvollen Fächerblätter aus der Tertiärformation: *Fl. Parisiensis* Brongn. (Guv. Oss. foss. II. 2 Tab. 8 Fig. 1. E) stammt aus dem meerischen Grobkalk selbst: besonders berühmt wurde der *Palmacites flabellatus* Schloth. Petref. pag. 393, *Fl. raphi-folia* Sternb. Flor. Vorn. I Tab. 21, aus der Braunkohle von Haring in Tyrol mit bis zum Stiel getheilten Blättern. Unger unterscheidet noch viele Species von diesem Fundorte, die Ettingshausen (Jahrb. Geol. Reichsanst. 1851 II. 159) auf drei Species reducirt. Die nördlichste war bis jetzt *Fl. Latania* Rossmäpler Beitr. Verst. Fig. 49 aus dem Braunkohlensandstein von Altstattel in Böhmen, ein Fächer mit 22 kielartig gefalteten Blättchen, die längs einer Spindel sich ansetzen. Sie sollen daher der *Latania* näher stehen, als der *Chamaerops*. Besonders beachtenswerth ist es, daß unsere tertiären Formen sich nicht sowohl an die italienische Fächerpalme, als vielmehr an die amerikanische *Sabal* anschließen, wie das aus der spizen Endigung des Blattstieles von Unger's *Sabal major* tab. 83 fig. 2 Heer Flor. tert. I. 88 in der Molasse von Lausanne hervorgeht. Sie liegt nach Herrn Ludwig auch im tertiären Sandstein des Münzenberges in der Wetterau.

Daß in den Tropengegenden, also in ihrer heutigen Heimath, verschiedene Palmen fossil vorkommen, ist leichter begreiflich. Die außertropische Dattelpalme (*Phönix dactylifera*), welche ihre Heimath besonders im nördlichen Afrika hat, aber auch auf der Südküste von Spanien noch gedeiht, und an der Genuesischen Küste künstlich gezogen wird, da ihre Zweige für

die katholische Kirche ein Handelsartikel sind, soll schon bei Altsattel ihren Vertreter gehabt haben, denn Unger nennt den *Cycadites salicifolius* Sternb. Flor. Vorr. II Tab. 40 Fig. 1 und *Cyc. angustifolius* l. c. Tab. 44 aus der Braunkohle von Altsattel *Phoenicites*, und allerdings scheint die letztere Abbildung ein ausgezeichnetes Palmenblatt darzustellen. Auch bei Radoboj liegt *Ph. spectabilis*. Unübertroffen stehen dagegen die Italienischen da, welche Visiani (Mem. Istit. Veneto 1862 XI. 435) beschreibt und abbildet: *Phoenicites Italica* aus den untern Miocenmergeln von Salcedo erreichte in seinen vollständigen Wedeln  $2\frac{3}{4}$  Meter Länge, der Ansatzpunkt des Blattstieles stark verdickt. Es werden dort aus den Vincentinischen allein 8 Species in den sprechendsten Ueberresten beschrieben. Dazu kommt noch ein *Hemiphoenicites Dantesiana* tab. 83 fig. 4 aus den Schiefen von Begroni in der Nähe der Volkafische. Etwa 1,17 lang und 0,6 Meter breit hält die Blattform eine gewisse Mitte zwischen Fächer- und Fiederpalmen. Sie wurde von Massalongo dem Dichter der göttlichen Comödie gewidmet, um damit die Pracht des Erfundes anzudeuten. Unsere kleine Copie kann natürlich nur ein flüchtiges Bild erwecken. Es schließen sich daran noch mehrere Species von ähnlichem Bau und gleicher Größe. *Geonomites* nähert sich dagegen wieder der ächten Fiederpalme, doch sind die Fiederblätter unter scharfem Winkel gegen die Rhachis nach oben gerichtet. Herr Prof. Heer hat von dieser kleinen Palme (*Geonoma*) der Brasilianischen Urwälder auch in der Lucerner Molasse Spuren gefunden, die an den Fiederblättern unten 6 Längsnerven zeigen. Der schöne Wedel von *Calamopsis Bredana* Heer Flor. tert. Helv. tab. 149 von Deningen zeigt dagegen wie Gräser gar keinen Hauptlängsnerv, aber ganz die Blattstellung von Fiederpalmen. *Zeugophyllites* Brongn. ein fossiles Palmengeschlecht, aus der Steinkohlenformation von Rajemahl, wo heute Palmen wachsen, und Neuholland. *Palaeospatha* nennt Unger den jungenförmigen Abdruck aus der Steinkohlenformation von Swina, welcher einer Blüthenscheide von Palmen nicht unähnlich sehen soll, wofür ihn auch schon Sternberg Flor. Vorr. I Tab. 41 ausgab. Zweifellos ist dagegen wohl *Pal. Bolcensis* tab. 83 fig. 5 Visiani Mem. Istit. Ven. XI. 458, die zusammen mit *Geonomites* vorkam, und durch ihre Länge von 0,6 Meter und 0,37 Breite ganz an tropischen Wuchs erinnert. Die feingestreiften Scheideblätter erreichen jedes für sich 0,13 Meter Breite.

*Palmacites echinatus* Brongn. (Cuvier Oss. foss. II. 2 Tab. 10 Fig. 1) unter dem Grobkalke von Bailly bei Soissons, ein schenfeldicker Stamm, der noch über und über mit weit umfassenden Blattstrünken bedeckt ist, wie es in der Oberregion der Palmenstämme der Fall zu sein pflegt. Ich habe in der Gegend von Castellane einen ähnlichen Stamm erworben, woran man innerlich noch die Gefäßbündel in zerstreuten Punkten erkennt, und die sich in ähnlicher Weise auf den abgebrochenen Blattstrünken wiederholen.

*Fasciculites* Cotta sind die ächten vertieftesten Palmenstämme, wie das schon Sprengel an seinem *Endogenites Palmacites* bewiesen hat. Die kleinen Gefäßbündel (Holzbündel), aus Bast-, Holzellen und Gefäßen bestehend, liegen gleichmäßig in der Grundmasse (dem Mark-Parenchym) vertheilt, und erscheinen im Querschnitt dem bloßen Auge als grobe Punkte. Man kann an deren der Aze des Stammes zugekehrten Innenseite oder in der Mitte des Basttringes eine anders gefärbte Stelle großer Gefäße mit der Lupe unterscheiden. Tab. 83 fig. 7 habe ich einen Querschnitt vertieftesten



Holzes unbekanntem Fundortes abgebildet: die größere Parthie des Bündels feinpunktirt gehört dem Bast; die kleinere mit mehreren größern den Spiralgefäßen entsprechenden Augen gehört dem Holze; die weichern Parenchymzellen zwischen den bunt durcheinander zerstreuten Gefäßbündeln haben durch die Versteinerung gewöhnlich stark gelitten. Solche Stämme, in Holzopal verwandelt, finden sich in ausgezeichnete Schönheit auf der Insel Antigua, wo heute noch lebende Palmen vorkommen. Bei Martius (Gen. palm. I pag. 57) sind mehrere von dorthier und von unbekanntem Fundorte durch Unger beschrieben, sie kommen ähnlich in Indien und Ceylon vor: bei den einen erkennt man in der Grundmasse zwischen Holzbündeln noch haarförmige Faserbündel, bei andern fehlen diese. Corda (Beiträge pag. 40) erkannte einen *Palmacites carbonigenus* und *leptoxylon* bereits in den Thoneisensteinen der Steinkohlenformation von Radnitz in Böhmen, und einen *P. varians* Reuß. Verst. Tab. 47 Fig. 7—9 im Pläner von Rutschlin bei Bilin. Auch *Perfossus angularis* Cott. aus dem Braunkohlensandstein von Altsattel bei Karlsbad mit seinen feinen Gefäßbündeln ist eine Palme, ebenso Sprengels *Endog. didymosolen* von Vitmiz in Böhmen. So daß es also an Beweisen für Palmenstämme noch in der Tertiärzeit auch bei uns nicht fehlt. Ja in der Thüringischen Braunkohle selbst finden sich verdrückte Stämme von lockerer Kohle, worin in einer hellern weichern Grundmasse schwärzere Stäbchen parallel auf einander gedrückt liegen, die in den wegen ihres Honigsteins berühmten Lagern von Voigstedt und Ederleben den Namen „Kiefernadeln“ tragen. Herr Dr. Hartig (Botanische Zeitung 1846 pag. 166) sieht diese verkohlten Nadeln entschieden für Gefäßbündel von Palmen an, in der That kann man wohl nichts Aehnlicheres sehen, man meint halbverfaulte Palmenstämme vor sich zu haben. Dr. Stenzel (N. Act. Phys. med. XXII. 2 pag. 467) hat von dort mehrere Species mit und ohne Faserbündel (wie auf Antigua) unterschieden. Vergleiche hier auch Brongniarts *Endogenites* aus der Braunkohle von Horgen bei Zürich, die Brunn in seiner *Lethaea* Tab. 35 Fig 3 abgebildet hat. Endlich glaubt man auch

Palmenfrüchte gefunden zu haben. Berühmt ist die Nuß von *Cocos Faujasii* Brongn. Ann. du Mus. I pag. 445 (Burtinia Endl.) aus der Braunkohle von Liblar bei Eöln. Schlothheim (Nachträge II Tab. 21 Fig. 1) hat sie als *Carpolithes cociformis* abgebildet, sie ist 3" lang und  $\frac{7}{4}$ " breit, doch flößt die ganze Art des Aussehens kein besonderes Vertrauen in die Bestimmung ein. Vielleicht mag der *Cocos Burtini* Brongn. 5 Zoll lang und mit einer dickgestreiften Rinde aus der Braunkohle von Woluwe bei Brüssel deutlicher sein. *Trigonocarpum* Brongn. heißen die merkwürdigen eiförmigen Früchte der Steinkohlenformation, häufig mit 6 Längsrippen, wovon drei abwechselnde sich durch Größe auszeichnen, an der breitem Basis erkennt man noch den Insertionspunkt für den Stiel. Tr. *Noeggerathi* Sternb. (Flor. Borw. I Tab. 55 Fig. 6 u. 7), aus dem Thoneisenstein der Steinkohlenformation von Eschweiler, *Myslowitz* und in vielen andern Steinkohlengegenden, ist reichlich 1" lang und eiförmig mit 3 hohen Kanten. Schon Sternberg hielt sie für eine Palmenfrucht, freilich läßt sich die Ansicht nicht über allen Zweifel erheben. Daher stellte

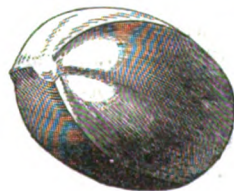


Fig. 179.

fie neuerlich Fiedler (N. Act. Leop. 1858 XXVI pag. 241) wieder zu den Cycadeen. Derselbe bildet eine Menge Species und Geschlechter auf 7 Tafeln allein aus der Steinkohlenformation ab. Eigenthümlich herzförmig ist *Jordania bignonioides* tab. 83 fig. 9 Fiedler, in mancher Beziehung an Samen der Brasilianischen Bignonien erinnernd; förmlich freisrund dagegen *Cyclocarpum nummularium* tab. 83 fig. 10 Fiedl. aber flachgedrückt wie ein Nummulith ist man über die Verwandtschaft noch ganz im Dunkeln. Da es an der Textur fehlt, so bietet jeder Fundort Neues. Unter dem Wenigen, was sich bei uns im Schieferthone von Schramberg fand, zeichnen sich tab. 83 fig. 11 zwei deutliche Früchte aus. Flach gedrückt von eiförmigem Umriß zeigen beide vier Längsfurchen und 5 Rippen, von denen die mittelfte am stärksten. Sie würden etwa mit *Trigonocarpum Schulzianum* Fiedl. l. c. tab. 23 oder noch besser mit *Rhabdocarpum plicatum* Göppert Palaeontogr. XII tab. 26 fig. 1 stimmen. Nur ist das ganze markirter, als die Fiedler'schen Zeichnungen. Das Stück stammt aus der Hehl'schen Sammlung, und läßt über die Fundstätte nicht zweifeln. *Tr. Dawesii* Lindley Foss. flor. Tab. 221 in England und Sachsen wird über 2 Zoll lang, und gleicht im Umriß einem Kürbis. Von *Gulielmites permianus* bildet Geinitz (Leitpflanz. Rothlieg. 1858 tab. 2) die kugeligen eiförmigen Früchte ab, welche im Zechstein verbreitet der Brasilianischen *Gulielma speciosa* gleichen soll. Uebrigens kommen mir einige Figuren (fig. 7) verdächtig vor, da sie zu lebhaft an die „Eicheln von Kirchberg“ erinnern (Epoch. Nat. pag. 702).

C) *Dicotyledones*. Phanerogamische Gefäßpflanzen, deren Keim zwei (auch mehrere) wirtelständige Keimblätter besitz.

### Nadelhölzer, Coniferae.

Zapfenbäume spielen in der vorweltlichen Flora eine überaus wichtige Rolle. Sie liefern uns die ältesten vollkommen verholzten Stämme, und scheinen den Laubwäldern entschieden vorausgegangen zu sein. Daher gehört denn auch die größte Zahl der Hölzer bis zur Kreideformation herauf ihnen an, und selbst in der Braunkohle spielen sie noch eine große Rolle. So wichtig nun auch die Kenntniß des anatomischen Baues sein mag, so ist sie doch ohne gründlich botanisches Studium nicht zu erreichen. Ich kann daher auch hier den Geognosten bloß einige oberflächliche Anhaltspunkte geben. Im Allgemeinen läßt sich das Coniferenholz auf dem Querschnitt durch das weite regelmäßige Maschenwerk der Holzzellen erkennen, die Markstrahlen (Spiegelfasern) bestehen meist aus einer Reihe Zellen, nur bei *Pinus* finden sich neben Harzgängen mehrreihige, namentlich fehlen die punktförmigen Spiralgefäß-Bündel. Die Maschen der fossilen sollen im Allgemeinen weiter sein. Vergleiche Witham, Observations on fossil vegetables in Bronn's Jahrb. 1833 pag. 456; Göppert, de coniferarum structura anatomica, Breslau 1841; Endlicher, Synopsis coniferarum, St. Gallen 1847. Partig botanische Zeitung 1848 pag. 122; Kraus, Würzburger Naturh. Zeitschr. 1864 Bd. V.

#### a) *Abietinae*.

Hohe Bäume mit großen Zapfenfrüchten und perennirenden Nadeln. Das Holz zeigt deutliche Jahresringe, zuweilen fehlen aber auch diese, wie

bei Tropenhölzern. Statt der Spiralgefäße haben sie langgezogene Zellen, deren den Markstrahlen zugekehrte Wände eine bis drei Reihen scheibenförmiger Punkte zeigen, woran man das Coniferenholz unter dem Mikroskop so leicht erkennt, obgleich Punkte auch Laubhölzern (Eichen zc.) nicht ganz fehlen, denn sie sind ja weiter nichts als Lücken in den Verdichtungsschichten im Innern der Zellen.

*Peuce* (πεικη Fichte) nannte Witham eine Reihe fossiler Stämme, die mit der 150'—200' Höhe erreichenden Weymouthskiefer (*Pinus strobus* Linné) im Bau übereinstimmen. Spärliches Mark in der Axe, viele Harzgänge, die langgezogenen Zellen 1—3 Reihen Punkte. Sie ist leicht an ihren langen dünnen 5 Nadeln in einer Scheide erkennbar und aus Nordamerika bei uns eingebürgert. Zur Tertiärzeit gab es dagegen schon *Pinus palaeostrobus* Ett. „Urweymouthskiefer“. Die langen Nadeln von *P. taedaformis* Ung. standen dagegen zu drei, wie bei der Amerikanischen *P. taeda*, während die heute bei uns heimischen nur je zwei Nadeln haben. *P. Withami* Lindley Foss. flor. Tab. 23 u. 24. Kleine Stämme über den Steinkohlen von Hill Top, eine bis zwei Reihen kleiner Poren auf den langen Zellen, und keine Jahresringe, indem das Holzgewebe in allen Theilen des Querschnitts gleich große Maschen zeigt. Solchen Bau findet man bei lebenden Hölzern unserer Breite niemals, sondern nur in den Tropen, wo die Temperatur jahraus jahrein die gleiche bleibt. Deshalb mußte das Klima der Vorzeit ein gleichmäßigeres bei uns gewesen sein als heute. Auch *Pitys With.* (*Protopitys* Göpp.) mit runden Zellen zeichnet sich durch gänzlichen Mangel an Jahresringen aus. Es kommen ferner solche *Peuce*hölzer ohne deutliche Jahresringe im Muschelkalk bei Jena (*P. Göppertiana* Schleidn und Schmidt geogn. Verh. pag. 70) im Keuper bei Culmbach, endlich auch im untern Lias von Württemberg vor. Letztere hat Unger (*Chlor. prot. pag. 80*) *Peuce Württembergica* genannt, sie sind in schwarzen bituminösen Kalkspath verwandelt, und daher leicht zu schleifen. Neben diesen kommen dann aber verkieselte und verkalte Hölzer mit den ausgezeichnetsten Jahresringen vor. Man kann sie zwar mit bloßer Lupe leicht als Coniferen erkennen, desto schwieriger bleibt aber die Bestimmung der einzelnen Species. So liegen in unserm Lias von unten bis zu den Jurensismergeln prachtvoll großzellige Hölzer ohne Harzkanäle, Witham hat im Lias von Whitby zwei Species *P. Lindleyana* und *Huttoniana* unterschieden. *P. Eggensis* With. (*Lindb. foss. flor. Tab. 30*) aus dem Great Dolite von Scuir of Egg auf den innern Hebriden hat dagegen zahlreiche eisförmige Löcher von Harzgängen. Die punktirten Gefäße pflegen bei allen diesen alten Hölzern sehr dickwandig und einander gleich zu sein. Eine *P. cretacea* Corda (*Reuß. Böhm. Kreide Tab. 47 Fig. 1—6*) aus einem Plänerconglomerat von Weberschau bei Postelberg hat drei Reihen unregelmäßig gestellter Poren und soll sich dadurch von allen lebenden Abietineen unterscheiden und bereits den Araucarien nähern. *P. pannonica* Ung. findet sich häufig in den Holzopalen von Ungarn, aber auch in der Braunkohle von Salzhäusen, Friesdorf bei Bonn zc. *P. succinifera* Göpp. Org. Reste im Bernstein I pag. 60 soll der Baum sein, welcher den Bernstein an der Ostsee ausschmückte. Wegen der Unmöglichkeit, nach der Structur des Holzes scharf umschriebene Gattungen festzustellen, hat Göppert die meisten Species von *Peuce* wieder zu einem Geschlecht

*Pinites* gemacht, um dadurch die Aehnlichkeit mit dem lebenden *Pinus*

anzudeuten, während Endlicher diesen Namen nur für Zweige, Zapfen, Blätter und Samen beibehält. Zweige eines *Pin. Linkii* bilden Römer und Dunker schon aus den Wälderthonen ab, Nilsson andere Species von Höganäs in Schonen. Zweige von *Pin. longifolius* Epoch. Nat. pag. 662 mit mehr als Spannenlangen Nadeln fand Glover im Quader von Molestein. Die Nadeln scheinen zu zwei wie bei unsern gestanden zu haben, die Zapfen waren aber schlank. Heer nennt sie *P. Quenstedtii*, während ein anderer Zapfen von dort, *P. Hochstetteri* genannt, noch die geflügelten Samen in den Zapfenschuppen zeigt. Zapfen mit Früchten von *P. oblongus* beschreibt Lindley Foss. flor. Tab. 137 aus dem Grünlande von Lyme, und stellt sie geradezu zur *Abies*. Ähnliche nur etwas schlankere liegen im Quader von Molestein. *P. primaevus* Lindley Foss. flor. Tab. 134 aus dem Inferior Dolite von Livingstone sind sehr deutliche eisförmige über zwei Zoll lange Zapfen, mit angepreßten rhombischen Schuppen, *P. elongatus* Lindley Foss. flor. Tab. 89 ist ein sehr zerfetzter undeutlicher Zapfen aus dem Blue Lias von Lyme in Dorsetshire. *P. anthracinus* Lindley Foss. flor. Tab. 164 stammt sogar aus dem Steinkohlengebirge von Newcastle, die Zapfenschuppen schwellen nach oben ziemlich stark an. Doch bleibt das Ganze etwas zweifelhaft. Desto deutlicher finden wir die Zapfen in den jüngern Formationen. So bildet Rossmäslar (Beitr. Verst. Fig. 52 pag. 40) gute Zapfen aus dem Braunkohlenthon von Alfattel ab, die nach Link mit keiner Europäischen in Uebereinstimmung zu bringen seien, am besten noch mit *P. strobos* stimmen. Besonders deutlich ist der Zapfenabdruck von *P. ornatus* Sternb. flor. Worm. I. Tab. 52 Fig. 1 u. 2 aus dem Kaltmergel von Walsch in Böhmen, der dem jetztweltlichen *Pinus Halepensis* sehr ähneln soll. Die Zapfen aus der Braunkohle von Thüringen, Salzhausen, an der Samländischen Küste in Preußen, den dortigen Bernsteinlagern angehörend, sehen oft nur wie halb vermodert aus, und so sehr sie auch an lebende heranzustreifen scheinen, so wollen die Botaniker sie doch nur für ausgestorbene Species gelten lassen. Selbst Käzchen mit Staubgefäßen, wie *P. Wredanus* und Reichianus Göpp., haben sich im Harze des Bernsteins erhalten. Auch Nadeln kommen sowohl im Bernstein als in der Braunkohle vor. Die Gallzapfen der Weisstanne (*Pinus picea*), welche im Süßwasserkalke von Canstatt (Epoch. Nat. 778) auftreten, scheinen von der lebenden nicht mehr wesentlich verschieden zu sein.

Der Name *Pinites* wird von vielen Schriftstellern auch für alte Hölzer der Steinkohlenformation gebraucht, die durch die Menge ihrer sechsseitigen öfter spiralgestellten Poren (bis 4 Reihen) auf den langen Zellen an die lebenden *Araucaria* und *Dammaria* erinnern. Endlicher hat sie zu einem Geschlechte *Dadaxylon* erhoben. Dahin gehören vor allen die merkwürdigen Steinkohlenstämme, welche Witham beschreibt, und womit Lindley und Hutton ihr berühmtes Werk beginnen. Der längste in Kiesel verwandelte Stamm lag im obern Kohlen sandstein von Wideopen nördlich bei Newcastle-upon-Tyne, nach dem Besitzer des Bruches *Pinites Brandlingi* Lindley Foss. flor. Tab. 1, Epoch. Nat. pag. 400, genannt, der ihn mit vielen Kosten entblöhte. Derselbe setzte 72' lang senkrecht durch die Sandsteinschichten, und war, unten  $4\frac{3}{4}'$  und oben  $1\frac{1}{2}'$  breit, in eine etwa Zoll dicke kohlige Masse gehüllt. Lindley zählte in den Zellen bis 4 sechsseitiger Porenreihen. Die Markstrahlen bestanden aus einer Reihe Zellen und die Jahres-

ringe waren nicht sehr deutlich. *P. Withami* Lindley Foss. flor. Tab. 2 fand sich 36' lang unter der Steinkohle von Craigleith bei Edinburgh und war hauptsächlich verfault. Die Marktstrahlen hatten 2—4 Zellenreihen. *P. Medullaris* Lindl. von daher hatte sehr deutliche Jahresringe. Göppert stellt alle diese zu Araucarites, um dadurch die Verwandtschaft mit Araucarien anzudeuten, die man nur südlich vom Aequator lebend kennt. Aehnliche Stämme kommen auch in deutschen Kohlengebirgen, und besonders in dem darüber liegenden Todtliegenden vor, so z. B. sehr ausgezeichnet im Schwarzwalde bei Gernsbach mit der prachtvollsten in Kiesel verwandelten Structur. Zu Wettin bei Halle sind sie sogar mit Wurzeln gefunden. Göppert stellt auch die merkwürdige Faserkohle (Epochen Nat. pag. 390) unter dem Namen *Ar. carbonarius* hierhin. Bei den Kieselhölzern aus dem Todtliegenden von Chemnitz in Sachsen werden mehrere Species ausgezeichnet, ja das berühmte Koburger Holz, welches stellenweis durch Kupfer (Klaproth sagte Nickel) spangrün gefärbt von den Alten so vielfach erwähnt und abgeschliffen wurde (Wald Merkz. III Tab. V), läßt schon auf gut geschliffenen Flächen die Zellen höchst deutlich mit bloßem Auge erkennen. Man findet auf Handgroßen Querschliffen nicht die Spur eines Jahresringes, wie bei den Beucearten der Kohlenzeit. *P. larix* die Lärche mit ihren zierlichen Bündeln kurzer Nadeln, wozu auch die berühmte Ceder *Larix cedrus* gehört, wird auffallend genug nicht genannt. Eine Zeit lang glaubte man freilich in der englischen Kreide gelbe Lärchenzapfen gefunden zu haben, allein es waren Koprolithen von *Macropoma Mantelli* pag. 261, die Herr Val. Riprijanoff (Bulletin Soc. imp. Moscou 1852 und 1854 Nr. 3) aus dem Kurischen Quadersandstein so vortrefflich abgebildet und beschrieben hat. Es geht schon daraus hervor, daß man nur eine Spirallinie verfolgen kann, während die Schuppen unserer lebenden 5 rechtsgewundene Reihen bilden (unsere Tannenzapfen, sowohl von Föhren wie Tannen, zählen dagegen 8 rechtsgewundene Spiralkreihen). Dagegen sind Pinusarten, wie *P. picea* Weißtanne, *P. abies* Rothtanne, *P. sylvestris* Kiefer, *P. larix* Lärche, *P. cedrus* Cedern heute unter den lebenden über die ganze nördliche Hemisphäre verbreitet. *Sequoia* Endl. kommt mit ihren weißtannenartigen Blättern aber kleinen halbzolllangen Zapfen gegenwärtig nur in Californien vor. Die Amerikaner nannten sie wegen ihrer Größe Mammuthsbäume, die bei 30' Durchmesser 320' Länge erreichen. Aber gerade diese lagern nach Heer vorzugsweise in unserm Tertiärgebirge. Das beweisen die Reste von *S. Langsdorffii* in den Mergeln von Monod. Die breitlichen zweizeiligen Blätter erinnern auffallend an den Eibenbaum, wurden daher von Brongniart *Taxites* genannt, aber statt der Beeren sind kleine Zapfen da, wie beim amerikanischen Rothholzbaum (*S. sempervirens*); *Seq. Sternbergii* Heer Urvwelt pag. 310 fand sie sogar im „Suturbrande“ von Island. Eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Mammuthsbaume *S. gigantea* an den Westgehängen der Nevada, wo sie bis auf 7000' Höhe hinaufgehen, und wegen ihrer anliegenden Blätter zu einem besondern Geschlecht (*Wellingtonia*) erhoben wurden, soll unerkennbar sein. Die Zapfen von *Pinites aquisgranensis*, vertieft im Eisensand von Aachen, schließen sich nach Göppert auch an *Sequoia* an. *Seq. cretacea* Heer mit eisförmigen Zapfen ist häufig im gelben Sandstein von Moletain, und besonders zierlich *Seq. fastigiata* Heer mit Zweigen und Zapfen, die ihre Schuppen gespreizt von sich strecken.

*Araucarites* begreift Zweige mit dicken dachziegelförmigen angepreßten Nadeln, woburch sie der lebenden *Araucaria* nahe treten sollen. Vor allen gehören die prächtigen Zweige von *Ar. peregrina* Lindley Foss. flor. Tab. 88 aus dem Blue-Lias von Lyme hierhin. Vom Rücken gesehen sind die Blätter rhombenförmig und gekielt, und sollen den ausgewachsenen Zweigen der *Araucaria excelsa* von der Norfolkinsel so gleichen, daß sie Lindley beim ersten Anblick für die gleiche hielt. In unsern schwäbischen Posidonien-schiefern kommt eine höchst ähnliche vor (Zura pag. 272, Flözgeb. Würt. pag. 267), nur sind die Blätter öfter etwas schmaler und absteher, also lycopodienartiger. Viel undeutlicher ist *Ar. Phillipsii* Lindley Foss. flor. Tab. 195 aus dem Magnesia Limestone von Durham, Lindley nennt sie *Voltzia*, vergleicht sie aber ihrem Aussehen nach mit *Araucarien*. Die Zechsteinformation erinnert an *Fucoides selaginoides* Brongn., wovon er sich wahrscheinlich nicht wesentlich entfernt. Die schönen verkieltesten Hölzer von *Ar. permicus* tab. 83 fig. 3 aus dem Süßwasserkalke des Rothliegenden von Poshwa an der Rama zeigen wenigstens im Centralschnitt drei Reihen getüpfelter Gefäße, während im Tangentialschnitt fig. 3. b die einreihigen Markstrahlen hervortreten. *Ar. Saxonicus* heißt die berühmte „versteinerte Eiche“, welche von 5' Durchmesser im Tothliegenden gefunden 1752 auf Walzen in das Dresdener Mineralienkabinet geführt wurde (Geinitz, Leitpflanzen des Rothlieg. 1858. Programm). Göppert (Palaeontogr. XII. 251) hat in seinem innern Bau vier Reihen Lüpfel auf den langgezogenen Parenchymzellen nachgewiesen tab. 83 fig. 3. c. Sogar aus der Steinkohlenformation von Rabnitz führt Corda Zweige einer *Araucaria Sternbergii* an. Gehen wir über den Lias herauf, so fand sich *Ar. acutifolia* Reuß. (Böhm. Kreide Tab. 48 Fig. 13—15) im Pläner von Ruzschitz, selbst der *Lycopodiolites caespitosus* tab. 84 fig. 23 Schloth. Petref. pag. 416 in den Muschelmergeln der Braunkohle von Häring in Tyrol (Sternb. Flor. Borm. II Tab. 18 z.) soll nach neuern Botanikern vortrefflich mit *Araucarites* stimmen, sogar einen Zapfen bildet Sternberg l. c. Tab. 39 Fig. 4 von dort ab. Sie bekam daher von Göppert den Namen *Arauc. Sternbergii*, wurde bis in den Kalk von Deningen herauf verfolgt, und gewöhnlich mit der Norfolkische verglichen. Allein Heer fand damit Zapfen vereinigt, die mit den Zapfen der *Steinhauera* Sternb. Flor. Borm. II Tab. 57 stimmen, welche an mehreren Punkten des böhmischen Braunkohlengebirges liegt, und auffallend an *Sequoia* erinnert, Heer Flor. tert. Helv. III. 317. Zapfen von *Dammarites albens* bildet Sternberg Flora Borm. II Tab. 52 Fig. 11 u. 12 (besser bei Reuß Böhm. Kreide pag. 92 Tab. 49 Fig. 6—8) aus dem Quadersandstein von Neubüschow ab, sie haben eine ausgezeichnete Kugelform von 2" Durchmesser, sind sogar etwas breiter als lang, mit stark angepreßten Schuppen. *D. crassipes* Göpp. (N. Act. Phys. XIX. 2 Tab. 53 Fig. 3) aus dem Quader von Schönberg in Schlesien, die runden Zapfen an der Basis mit einem breitgedrückten dicken Stiele. Corda stellt auch den *Zamiostrobus macrocephalus* pag. 877 hierhin, und Unger citirt noch einen *Dammarites Fittoni* aus dem Purbeckkalk von Dorsetshire. So wäre denn nach den Zapfen zu urtheilen auch eine der lebenden *Dammara* verschwiferte Pflanze, welche heute auf der Südhalbe der Erde die *Araucaria* begleitet, in unsern Erdschichten gefunden.

*Albertia* Schimp. (*Haidingera* Endl.) sind die Zweige mit langen, abstehenden sehr breiten Blättern aus den Thonen des Bunten Sandsteins von



Sulzbad genannt, die man leicht von der mehr schmalblättrigen *Voltzia* daselbst unterscheidet. Die Blattbreite der *Alb. Braunii* tab. 84 fig. 10 wird so breit und lang, wie bei den Ostaasiatischen *Podocarpus*. *Voltzia heterophylla* tab. 84 fig. 8 Schimper (Monogr. Plant. foss. grès bigarré 1844 tab. 6–14) ist bei weitem der häufigste Baum jener Pflanzenablagernng. Die Nadeln an der Spitze sind öfter länger als weiter unten. Blattnarben meist sehr undeutlich. Die kleinen gestielten Zapfen fig. 9 sollen dazu gehören. Nach Herrn Dr. Weiß (Bronn's Jahrb. 1864. 267) kommt sie auch vortrefflich unter dem Nöth von Saarbrücken vor. Aus Zapfen von Sulzbad hat Endlicher eine *Füchselia Schimperii* gemacht.

*Cunninghamites oxycedrus* Sternb. (Flor. Borw. II Tab. 48 Fig. 3 c.) wird aus dem Quaderthon von Nieder-Schöna in Sachsen beschrieben; *C. elegans* Corda kommt in der Böhmischn Kreide und nach Heer im Quader von Moletain vor; andere aus dem Keuper von Strullendorf zc. Der Blattbau der lebenden *Cunninghamia* soll von allen andern Coniferen so verschieden sein, daß nach Corda hier gar kein Zweifel Statt fände. Dem Geologen erscheinen jedoch viele dieser Kennzeichen schwankend, und wenn ihn die Lokalität des Vorkommens in seinen Bestimmungen nicht unterstützt, so bleibt für die Benennung solcher Erfunde immerhin ein weiter Spielraum.

### b) Cupressineae.

Von diesen ist bei uns heute bloß noch der Wachholder (*Juniperus*) einheimisch, die andern zum Theil stattlichen Bäume, wie *Thuja* und *Cupressus* nur gepflegt. Anders war es dagegen noch in der Braunkohlenzeit, denn Dr. Hartig behauptet, daß viele Braunkohlen Norddeutschlands fast einzig und allein aus dem Mulm zerriebener Hölzer der Cypressenfamilie beständen. Das Holz hat dickwandige Zellen mit einer Reihe Poren, und die Markstrahlen bestehen aus einer einfachen Lage von Zellen. Merkwürdig sind die gedrängten Jahresringe: tab. 84 fig. 12 kommt von dem großen Stamme bei Salzhausen (Senft und Jekt pag. 157) und zählt auf 1 Zoll 60 Jahresringe. *Cupressinoxylon nodosum* Palaeontogr. VIII. 78 zeichnet sich durch seine feine Knotung und vortreffliche Maser aus.

Ein Staubbäden führendes 3''' langes und 1½''' breites Rätzchen von *Juniperites Hartmannianus* bildet Göppert aus dem Bernstein ab. Andere Wachholderstrauchreste werden zwar noch genannt, jedoch jetzt zu andern Geschlechtern gestellt, und man sieht wenigstens aus diesem vielfachen Herumtasten, wie schwierig ein fester Boden zu gewinnen ist. So macht Endlicher aus *Juniperites baccifera* (Chlor. prot. pag. 80) in der Braunkohle von Parschlug zc., die Sternberg wegen ihrer dünnen Zweige mit kurzen angepreßten Blättern zum *Thuites*, sogar zum *Muscites* stellte, ein neues Geschlecht *Widdringtonites*, und allerdings kommt eine ächte *Widdringtonia Helvetica* tab. 84 fig. 3 Heer Flor. tert. I. 48 bei Denningen und im Mergel des hohen Rhonen vor. Die zarten Zweiglein haben angepreßte kurze Blättchen. Aber besonders charakteristisch sind die Zapfen mit vier bei der Reife auffpringenden Fruchtblättern, worauf in Vertiefungen die ungeflügelten Saamen zu drei übereinanderliegen. Die Zweige von *W. Ungeri* Endl. lassen sich nicht unterscheiden. Da heutiges Tages das Geschlecht auf Südafrika mit Madagascar beschränkt ist, so muß das Erscheinen in früherer

Zeit um so mehr auffallen. Heer und Schenk (Schönlein foss. Pf. Frank. pag. 19) haben ferner jene magern Zweige der Lettenkohle Widdringtonites Keuperianus genannt, lediglich geleitet durch die Zartheit der Zweige und Blätter. Unsere Abbildung tab. 84 fig. 4 stammt aus dem Schilfsandstein des mittlern Keuper der Feuerbacher Heide. Dickere Zweige fig. 4. b zeigen deutlich die rhombenförmigen Blattnarben, nur Blätter fehlen. Wie weit man die Grenze ziehen soll, so lange es an Fructificationen fehlt, das bleibt eben meist die Frage. Doch scheint noch der breit- und kurzblättrige *Cupressites lasinus* Kurr Beitr. Tab. 1 Fig. 2, Jura pag. 273, aus dem Lias von Ohmden herzugehören. Wenn das wäre, so müßte auch *Caulerpites expansus* pag. 840 von Scarborough und Stonesfield dazu gestellt werden. Die schmalblättrigen Zweige aus dem Quader von Moletain in Mähren reißt dagegen Herr Heer an *Sequoia* pag. 887 an.

Aus dem Londonthon von Sheppy hat Bowerbank eine ganze Reihe kleiner 3—5klappiger Zapfen bekannt gemacht, die er zu den Cupressiniten stellt, und die Endlicher in besondere Geschlechter *Solenostrobos*, *Actinostrobites*, *Frenelites*, *Passalostrobos*, *Hybothya*, *Callitrites* zertheilt. Zu letztem soll auch Brongniart's *Equisetum brachyodon* Cuv. (Oss. foss. II. 2 Tab. 10 Fig. 3) aus dem Grobkalk gehören, die dünnen Stängel haben 4 Reihen kurzer angepreßter, quirlförmiger Blätter.

*Cupressites Ullmanni* tab. 84 fig. 6 Bronn (Leonh. Taschenb. 1828 pag. 526 Tab. 4) aus dem Kupferschiefer des Zechsteins von Frankenberg in Hessen. Es sind die berühmten in Kupferglaserz verwandelten Frankenbergischen Kornnähren, welche schon Linné kannte. Die kurzen dicken Blätter haben einen Median Kiel und deutliche Parallelnerven, dennoch nannte sie Brongniart (*Vég. foss. pag. 77 Tab. 2 Fig. 8—19*) *Fucoides Brardii*. Doch bildet Bronn (*Lethaea Tab. 8 Fig. 5. d*) auch die deutlichen genabelten Zapfen ab, so daß über ihre Stellung im ganzen nicht gezwifelt werden kann, nur erhebt sie Endlicher zu einem Geschlechte *Chamaecyparites*, und glaubt die Spuren desselben noch in *Cupressites taxiformis* Unger Chlor. protog. pag. 18 aus dem bituminösen Kalkschiefer des Tertiärgebirges von Haring verfolgt zu haben. Leider sind die Sachen nicht sonderlich deutlich, doch kann man unter den Zweigen mit Bestimmtheit breitblättrige fig. 6 und schmalblättrige fig. 5 unterscheiden. Letztere sind die seltneren und zeigen rings einen etwas aufgestülpten Rand. Göppert (*Palaeontogr. XII. 222*) begreift sie unter *Ullmannia*, und rechnet dazu die verschiedensten Zweige des Zechsteins, namentlich auch die schwarzspiegelnden Zweige des Mansfelder Kupferschiefers pag. 840.

*Cupressites Brongniartii* Göpp. (Nov. Act. Phys. XVIII Tab. 42 Fig. 27—29) aus der Braunkohle von Salzhäusen in der Wetterau zeigt an den Zweigen schuppige 4reihige Blättchen, an den Gipfeln der Zweige sitzen öfter noch kugelig-eiförmige Zapfen oder sogar Pollen-führende Käzchen. Käzchen mit Staubfäden von *Cupr. Linkianus* Göpp. finden sich auch in den Bernsteinen der Ostsee eingeschlossen.

*Taxodium Oeningense* tab. 84 fig. 17 Braun (Bronn's Jahrb. 1845 pag. 167), *Glyptostrobos Europaeus* Endl., ein in Europa nicht mehr lebendes Geschlecht, bildet eine der interessantesten Pflanzen aus den tertiären Süßwasserkalken von Deningen, und soll der Japanischen Cypressse (*Tax. japonicum*) nahe stehen. Die dünnen Zweige haben zwei Reihen kurzer angepreßter Blätter. Seitlich auf kurzen Stielen stehen 7''' lange und 5'''



breite Zapfen, die sich nach unten zu etwas verengen. Der Baum war monöcisch, wie Heer's tab. 19 fig. 2 aus dem untern Steinbruch von Deningen beweist. In der Braunkohle von Salshausen (Palaeontogr. VIII. 69) bei Parschlug in Steiermark u. kommen sie gleichfalls vor. Braun führt ferner von Deningen ein *Taxodium distichum fossile* an, das in der heutigen virginischen Cypresse (von Virginien und Mexiko) mit ihren linearen 3—8''' langen zweireihig an den Zweigen herablaufenden Blättchen ein Analogon finden würde. Jener prachtvolle Baum, der in seinem Vaterlande allen übrigen Nadelhölzern vorgezogen wird, während alle Theile ein ätherisches Del und den feinsten Terpentin liefern, soll zur Braunkohlenzeit in ähnlichen Species außerordentlich häufig bei uns gewesen sein. Denn nach Hartig finden sich bei den meisten Braunkohlenhölzern Zellensfasern in reichlicher Menge und in Bildung und Stellung vor, wie wir sie heute nur bei *Taxodium* kennen. Ihr brauner Inhalt besteht noch aus Stärkemehl, das zu kugelligen Tropfen zusammengeschmolzen ist. Ein *Taxodioxylen Göpperti* Hartig (*Taxodium*holz) bildet die Hauptmasse der Braunkohlenlager eines großen Kreises von Norddeutschland von Gisleben bis in die Wetterau, und von Schlesien bis an den Rhein. „Auch in der erdigen Braunkohle läßt sich die Zusammensetzung aus Bruchstücken dieser Holzart in den meisten Fällen mit Bestimmtheit erkennen. Sie findet sich in allen Umänderungszuständen, vom fast unveränderten Holze bis zu Anthrazit- und Schwarzkohle ähnelnden Massen. Ich würde sie der Gattung *Taxodium* zuzählen, wenn nicht die Rindenbildung so sehr verschieden wäre. Da, wo sich diese bis zu den äußersten Schichten unverlegt erhalten hat, zeigt sich äußerlich die meiste Ähnlichkeit mit der blättrigen Rinde junger Birken. Ein solcher Rindenbau ist mir bis jetzt an keiner lebenden Nadelholzart bekannt geworden.“ Hartig Botan. Zeit. 1848 pag. 169. Auch aus dem Keuper von Reindorf bei Bamberg bildet Sternberg (Flor. Boro. II Tab. 33 Fig. 3 u. 4) kurze Zweigstücke mit Blättern von *Taxodites Münsterianus* und *tenuifolius* ab.

*Voltzia* Brongn. aus dem Buntensandstein mit ihren schmalen Blättern soll zu den Cupressineen gehören.

*Thuites* Brongn. hat alternirende zweireihige Aeste, die kurzen Blätter decken sich dachziegelförmig in 4 Längsreihen. Schon im Wälderthon werden Zweige angeführt. Kästchen und Zweige schließt der Bernstein ein. Doch scheinen Zweigreste im Allgemeinen nicht von Bedeutung zu sein. Dagegen zeichnet Unger eine Reihe Hölzer besonders im Tertiärgebirge aus, die er *Thuioxylen* nennt, ihre Gefäße haben nur eine Reihe Poren, und die Markstrahlen sind einfach. Steiermark, Ungarn, Böhmen, die Insel Lesbos, der Tertiärghyp von Ratscher und Dischel in Schlesien haben Species geliefert. Hartig führt dasselbe auch in der Braunkohle von Thüringen an, und fügt dazu noch eine ganze Reihe ausgestorbener Cypressenholz, die zur Ablagerung der Braunkohle das meiste Material geliefert haben sollen, obgleich Abdrücke ihrer Zweig- und Fruchtreste zu den größten Seltenheiten gehören. Er meint daher, diese Hölzer wären alle nach Art des Treibholzes uns von fernen Gegenden herbeigeschwemmt.

### c) Taxineae.

Saben noch immergrüne, schmale, meist zweihreihige Blätter, statt der Zapfen eine Art von Steinfrucht am Gipfel der Zweiglein. Das harte

äußerst langsam wachsende Holz zeigt ebenfalls einfache Markstrahlen, die Poren der Zellen stehen aber in Spiralen. *Taxus baccata* der Eibenbaum, mit breiten glänzenden Blättern wie die Weißtanne, wurde früher wegen seiner Zähigkeit hauptsächlich zu Bogen benützt, wie das geschwärzte Holz der Pfahlbauten zeigt. Deshalb seit alten Zeiten sorgfältig in England gepflegt. Von *Taxites* führt Brongniart mehrere Species an, darunter den *Phyllites abietinus* Cuv. (Oss. foss. II. 2 Tab. 11 Fig. 13) aus dem Pariser Becken, dessen gestielte Blättchen einen starken Mittelnerve zeigen. Auch der *Filicites angustifolius* Sternb. (Flor. Vorw. I Tab. 25 Fig. 3) aus der Braunkohle von Teplitz zeigt auf den schmalen Blättchen den starken Mittelnerve, und gehört nach Unger hierhin. Göppert führt aus dem Bernsteinalager an der Samländischen Küste von Königsberg einen *Taxites affinis* mit sehr spitzigen Blättchen an. Es kommt daselbst zugleich das bei Artern und Halle verbreitete *Taxoxylon Aykei* Göpp. vor, was vielleicht zu diesen Zweigen gehört. Anderer *Taxus*hölzer nicht zu erwähnen.

Im Bernstein von Samland erwähnt Göppert auch einen *Ephedrites Johnianus*, welchem die *Ephedra americana* ähnlicher sein soll, als die noch im südlichen Europa wachsende zweijährige *Eph. distachya*. Die „Meersträubel“ haben kahle gegliederte Aeste vom Ansehen der Casuarinen und Equiseten, wie der *Ephedrites Sotzkianus* tab. 84 fig. 1 vom Hohen Rhonen zeigt. Man hat sie mit dem Ostindischen *Gnetum* zu einer Familie *Gnetaceae* erhoben, die neuerlich durch einen höchst merkwürdigen Fund in Benguela bereichert wurde: dort kommt ein wenige Zoll hoher Stamm mit zwei Kothyledonenblättern von 6' bis 12' Länge vor. Ihr festes Parenchym mit Zellen voll Gypskrystalle schützt sie vor Hinfälligkeit, sie bleibt eine Keimpflanze, die ihre erste Vegetationsbildung unverändert bis an ihr mehr als hundertjähriges Lebensende fortsetzt. Es ist *Welwitschia Hooper* (a new genus of *Gnetaceae* 1863). Auch von den *Podocarpeae* mit breiter Blattspitze wird ein *Prodocarpus eocenica* tab. 84 fig. 2 Unger öfter erwähnt, die schlanken lanzettförmigen Blätter würde man eher für Weiden halten, wenn sie nicht so dick fleischig wären. Außer dem Mittelnerve wird keine Spur von Seitenerven sichtbar. „Am Kalligen eine der häufigsten Pflanzen.“

## Raubhölzer.

Nehmen heutiges Tages einen Hauptantheil an unsern Wäldern. Erst im Tertiärgebirge werden Blattreste zahlreicher. Da Blätter ein Hauptgegenstand der fossilen Botanik sind, so hat man sich dem genaueren Studium der Nervenvertheilung mit besonderer Vorliebe hingegeben. Durch die Erfindung des Naturfestschneidens (Ettingshausen, Sitzb. Math. Nat. Cl. Wien. Ab. 1863 XLVII) ist für die genaue Darstellung lebender Pflanzenblätter allerdings viel gewonnen. Wieder ein deutlicher Beweis, wie weit es virtuelle Gewandtheit im Erkennen der unendlichen Einzelheiten überhaupt bringen kann. Aber Gesetze aufzustellen ist schwierig. L. v. Buch (Sitzungsber. Berl. Akad. Wiss. Jan. 1852) hat auch hier einen ersten Anstoß gegeben, und „es muß Staunen erregen, wie treffend er in diesem Fache doch mehr fremd, manche Bezeichnung der Nervenordnung und die Eintheilung der von ihm aufgeführten Blätter vorgenommen“ (Ettingshausen, Sitzb. Wien. Akad. 1854 XII. 138). Herr v. Ettings-

hausen zeigt nun aber an den Euphorbiaceen, wie schon bei dieser einzigen Familie alle möglichen Modificationen vorkommen, wofür er besondere Namen einführt. Heer (Flor. tert. Helv. II. 3) schlug wieder einen etwas abweichenden Weg ein. Buch unterschied vier Abtheilungen

- 1) **Randläufer** (craspedodromus, κράσπεδον Rand, δρόμος Lauf), wo die Secundärnerven von der Mittelrippe in geradem Lauf zum Rande gehen, die Hauptfelder also nach außen offen bleiben. Bei den einfachen Randläufern (Buche *Fagus sylvatica* und Kastanie *Castanea vesca*) gehen nur Secundärnerven hinaus; bei andern (*Hagbuche* *Carpinus betulus*, *Ulmus campestris*, *Birke* *Betula alba*, *Hafelnuß* *Corylus avellana*) zweigen sich wenigstens an den untern auch Tertiärnerven zum Rande fort.
- 2) **Bogenläufer** (camptodromus, καμπτός gebogen), wenn zwei angrenzende Secundärnerven sich zu einem Bogen vereinigen. So lange die Secundärnerven klein und undeutlich bleiben, wie bei *Eugenia hae-ringiana*, *Laurus nobilis* Lorbeer, *Vaccinium* tab. 85 fig. 3, *Ilex aquifolium*, kann es ein vortreffliches Erkennungsmittel werden. Allein meist schließen sich die Hauptfelder schon weit nach innen, und es entstehen nach außen undeutlichere Randfelder (*Berberis vulgaris*), es bleibt dann viele Unsicherheit. Eine „Nervatio mixta“ zeigt der bei uns gut fortkommende amerikanische Tulpenbaum (*Liriodendron tulipifera*), woran die Zacken rand- und die Buchten spitzläufig sind. Gewebläufer (hyphodromus, ὑψος Gewebe) entstehen, wenn die Secundärnerven sich förmlich verlieren und in dem Blattgewebe nicht mehr unterschieden werden können.
- 3) **Spitzläufer** (acrodromus, ἄκρος Spitze), wenn wie bei den Kampherbäumen tab. 85 fig. 37 aus der Basis zwischen Mittelrippe und Blattrand je ein Secundärnerv zur Blattspitze hinaufstrebt, wodurch an der Basis eine sehr bestimmte Dreirippigkeit entsteht. Wiederholen sich die Rippen mehrmals über einander, wie bei *Cornus*, so werden sie den Randläufern ähnlich, nur daß sie unter viel schärfern Winkeln von der Mittelrippe abgehen. Unvollkommener Spitzläufer *Ceanothus americanus*, vollkommener *Daphnogene cinnamomifolia*.
- 4) **Saumläufer**. Vom Blattgrunde läuft ein ansehnlicher Nerv längs des Randes, nimmt alle Secundär- und Tertiärnerven auf, und bleibt gewöhnlich dicker als diese. Unter den lebenden besonders bei Myrtaceen (*Melaleuca*, *Callistemon*) zu finden. Sie gehen aber leicht in die Bogenläufer. Normalblatt *Banksia attenuata* unter den Proteaceen.

### *Cupuliferae.*

*Quercus* Eiche. Ihre zuweilen leicht erkennbaren Blätter kommen ausgezeichnet im Süßwassertalke von Canstatt vor (*Q. pedunculata*), namentlich schön auch die Abdrücke von der Becherhülle der Eichel. Die großen ganzrandigen Blätter nannte Heer *Q. Mammuthi* Mammuthseiche. Unger führt Blätter vieler ausgestorbener Species aus dem Tertiärgebirge von Kadoboj, Parischlug, Bilin zc. auf, zum Theil von sehr ungewöhnlichen For-

men, denn es giebt kein Pflanzengeschlecht mit ähnlicher Blattmannigfaltigkeit: ein Blick auf die Platte von Parschlug in den Denkschrift. Wien. Akad. IV tab. 41 zeigt das. So soll der *Phyllites furcinervis* Roßmähler Beitr. Fig. 25—31 aus dem Braunföhlen Sandstein von Altsattel, den schon Lint mit mexikanischen und javanischen Eichenblättern vergleicht, und der *Phyllites cuspidatus* Roßm. l. c. Fig. 38 u. 39 von dort einem *Quercus* angehören. Auch bei Denningen liegen mehrerlei Eichenblätter, dazu scheint die schmalblättrige *Salix vitellina* Karg Knorr Merkw. Tab. X. a Fig. 4 (*nerifolia* Braun) zu gehören, so verschieden sind die Meinungen der Botaniker in verschiedenen Zeiten über die gleiche Sache gewesen! Es darf das aber auch nicht verwundern, wenn man einen Blick auf die bogenläufige *Q. Seyfriedii* Heer Fl. tert. Helv. tab. 75 fig. 17 von Denningen, oder die ähnliche *Q. modesta* tab. 85 fig. 7 von Lausanne wirft, und mit diesen schmalen Blättern die dreilappige *Q. cruciata* Heer Fl. tert. Helv. tab. 77 fig. 11 von Denningen vergleicht, welche ein förmliches dreizackiges Kreuz bildet. Nicht bei uns, sondern in den Ländern mit immergrünen Eichen müssen die Verwandten gesucht werden, denn sonderbar genug gleicht keine des Tertiärgebirges unsern heimischen, sondern es sind Nordamerikanische und Mexikanische Formen. Hat man sich aber einmal von der Species versichert, so kann sie recht leitend werden, wie z. B. die weidenblättrige *Q. Drymeja* tab. 85 fig. 8 Unger, welche oben charakteristisch gezähnt, unten dagegen ganzrandig ist. Herr Dr. Klüpfel fand sie auch in unserm Dnjodil auf dem Ochsenwanger Wasen. Nach Unger soll sie der mexikanischen *Q. Xalapensis* am meisten gleichen. Dagegen sind die sogenannten „Eicheln von Kirchberg“ bei Ulm (Epoq. Nat. 702) nur anorganische Absonderungen, die nach Herr Prof. Grewingk schon im devonischen Gebirge gefunden werden. In den Salzbergwerken von Wieliczka kommen Eicheln von fast 1" Breite und  $\frac{5}{4}$ " Länge vor, und im Bernstein von Danzig sind Blütenkätzchen eines *Q. Meyeriana* Göpp. gar nicht selten eingeschlossen. Göppert hat für *Quercus* den Namen *Quercites* eingeführt, gibt aber keine Unterschiede an.

Eichenholz tab. 84 fig. 11 von Göppert Kloedenia und Unger *Quercinium* genannt, findet sich vortrefflich fossil. Es zeichnet sich durch seine groben Markstrahlen aus, welchen zahlreiche feine parallel laufen. Innehalt der Jahresringe stehen auffallend dicke Punkte, welche den Spiralgefäßen entsprechen, die zwischen den Jahresringen zerstreut sind viel kleiner. Selbst die Holzzellen erkennt man noch mit der Lupe. Im Handel und in den Rieselschleifereien kommen ausgezeichnet vertiefelte Stämme vor, die geschlossen sich viel leichter erkennen lassen als Schnittflächen von Holz. *Kloedenia quercoides* (*Q. primaevus* Göpp., *Quercinium sabulosum* Ung.) findet sich als Geschiebe in der Mark und auch im Bernstein eingeschlossen.

*Fagus* Buche ist nicht gewöhnlich, doch kommen Blätter, auch Früchte im Tertiärgebirge von Bilin, Radoboi, Parschlug zc. vor. Früchte von *Castanea* liegen in den Salzbergwerken von Wieliczka. Dagegen sollen die Blätter *Fagus atlantica* und *Castanea atavia* zu den Ulmaceen gehören, und zwar zur *Planera Ungerii* Heer tab. 80, wie die kleinen Flügel Früchte von Denningen beweisen. Die Blätter tab. 85 fig. 12 sind gezähnt und zeigen öfter noch einen Tertiärnerv. Haselnüsse *Corylus* liegen in der Bernstein führenden Braunföhle von Danzig. Blätter eines *C. insignis* gibt Heer vom Hohen Rhonen an, sie sind schmaler als unsere lebende *C. avellana*.

Unger (Deutschr. Kais. Ak. Wiss. IV. 111) bildet sogar eine verkieselte Nuß *C. Wickenburgi* aus dem Miocenen Mühlsleine im Trachyttuffe des Gleichberger Rogels ab, die von der gemeinen Haselnuß kaum abweicht, nur die Areola erscheint etwas spitzer. Früchte und Blätter von *Carpinus* Hainbuche (Hagbuche, Weißbuche) zeichnet schon Brongniart aus, und ein seltener *C. Oeningensis* A. Braun findet sich in den tertiären Süßwasserfalten von Deningen, ja Göppert bildet unter den ziemlich häufigen Blättern aus dem Grünsande von Rieflingswalde in Schlesien schon ein *Carpinus*blatt ab (N. Act. Phys. XIX. 2 pag. 127 Tab. 47 Fig. 19 u. 20), und 6''' lange und 2''' breite Nüßchen einer *Carpinites dubius* Göpp. finden sich in den Bernsteinen eingeschlossen. Auch von der italienischen Hopfenbuche *Ostrya*, woran die Früchte Hopfenzapfen gleichen, fand Unger bei Radoboj Früchte; ja ein fossiles Holz aus dem Salzbergwerke von Wieliczka und andern tertiären Orten Oestreichs mit sehr breiten Markstrahlen und kurzgliedrigen Gefäßen konnte Unger mit keinem lebenden Holze in Uebereinstimmung bringen, er nannte es *Phegonium* (und *Fegonium*).

### *Betulaceae.*

Von der Birke (*Betula*) fand Brongniart Früchte in der Braunkohle von Armissau ohnweit Narbonne, Göppert bei Salzhausen (Nov. Act. Phys. XVIII. 1 pag. 566 Tab. 42 Fig. 20—26). Auch mehrere Species eines Birkenholzes *Betulinium* erwähnt Unger. Ganz besonders vortrefflich ist das Birkenholz tab. 86 fig. 45 von Salzhausen, die länglichen Lenticellen stehen wie hohe Narben hervor, weil der Lederkork (Periderma) meist abgeblättert nur in zarten Häutchen dazwischen liegt. Unter dem Mikroskop zeigen die braunen Blättchen längliche Zellen, wie das weiße Periderma unserer Birken. Bemerkenswerth ist das Verschwinden des Holzkörpers, bloß die Rinde mit den Korkwarzen der Lenticellen leistete Widerstand. Daher ist der ganze Stamm etwa wie zwei Kartenblätter dick, gleich darunter bei u ist der Abdruck der Lenticellen von der Unterseite. Von einer Erle, *Alnus Käfersteinii* tab. 84 fig. 7 Göpp. (Nov. Act. Phys. XVIII. 1 pag. 564 Tab. 41 Fig. 1—19) aus der Braunkohle von Salzhausen ist viel gesprochen worden, weil es die erste war, in welcher Göppert nicht bloß äußere, sondern auch innere Blüthentheile, nämlich Antheren mit Pollen fig. 7. c, erkannte. „Die wunderbar erhaltenen „rundlich fünfeckigen, gelblichen, an den Ecken mit runden Poren versehenen „Pollenkörner, die im Wasser noch deutlich aufschwellen, und wie und da noch „körnigen Inhalt, also Reste der Fovilla fig 7. b zeigten,“ lieferten noch wichtige Anhaltspunkte für ihre richtige Bestimmung. Die Zweige mußten natürlich im Frühjahr abbrechen, auch sieht man bei k noch Spuren unentwickelter Blattknospen, w ist der unentwickelte weibliche Zapfen, und das männliche Nüßchen hat durch Verdrückung gelitten, aber der gelbe Blüthent Staub läßt keinen Zweifel zu. Die längsrundliche Rinde mit den Lenticellen und die für *Alnus* so charakteristische, zur Zeit des Blühens noch nicht entwickelte Blüthentknospe zeigte sich an den Zweigen, während die Blätter fehlen. Die Pflanze muß also im Frühlinge begraben sein. Auch der Bernstein schließt Blattreste eines *Alnites succineus* Göpp. Org. Reste im Bernstein I pag. 106 ein.

*Salicineae.*

Wozu die Weiden (*Salix*) und Pappeln (*Populus*) gehören, liefern vortreffliche Blätter, die besonders seit langer Zeit in den jungtertiären Süßwasserkalken gesammelt werden. *Populus latior* A. Braun (Knorr Merkw. I Tab. IX Fig. 1), ja selbst Scheuchzer Herb. diluv. Tab. 3 Fig. 8 bildet die 3" breiten und etwas kürzern Blätter schon sehr deutlich ab. Blätter kommen bis 5 $\frac{1}{2}$ " Breite vor. Zuweilen finden sich auch größere beblätterte Zweige, Fruchtkätzchen und namentlich zierlich gekämmte Bracteen. Sie soll der nordamerikanischen *Populus monilifera* am nächsten stehen. *P. ovalifolia* tab. 85 fig. 5 A. Braun (Knorr I Tab. IX b Fig. 1 u. 2) hat länglichere schwach gezahnte oben oft mit langer Spitze endigende Blätter, die man sehr häufig findet. Heer gestützt auf einen Zweig Flor. tert. Helv. tab. 63 fig. 2 vereinigt die verschiedensten Formen unter *P. mutabilis*. An dem Stiele mancher Blätter zeigt sich zuweilen die bekannte Anschwellung, welche heut ein Insekt *Chermes bursarius* hervorbringt, und Heer (Umwelt pag. 394) zeichnet die Gallen von *Cecydomyia Bremii*, welche längs der Blattnerven in Reihen kleiner Kugeln liegen. Auch in der Süßwasser-Molasse von Oberschwaben, in der Braunkohle der Wetterau zc. finden sich ähnliche Blätter. Weidenblätter sind bei Deningen sehr häufig, aber kaum zu sondern. *Salix angustissima* A. Braun hat die schmalsten Blätter, noch schmaler als die Korbweide *S. viminalis*, womit sie Karg verglich; *Sal. tenera* A. Br. breitere, aber dennoch sehr zarte Abdrücke, Karg verglich sie mit *S. alba*. Heer meint, daß die Blätter der *Sal. macrophylla* von Deningen 1 Fuß Länge und 2 $\frac{1}{2}$  Zoll Breite erreicht haben. Zierlich sind auch die Fruchtkapseln tab. 85 fig. 30, welche leicht erkannt werden an den krallenförmig zurückgebogenen Spitzeln der aufgesprungenen Fruchtblätter; wenn sie auch nur selten die Größe unserer Figur erreichen. Die bekannten Weidenröschen, durch Insektenstiche erzeugt, finden sich gar zierlich im diluvialen Kalktuffe von Canstatt. Schon im Quadersandstein von Blankenburg am Harz und bei Nieder-Schöna in Sachsen zc. kommen oblong lanzettförmige gezahnte Blätter vor, die Zenker (Beiträge Tab. 3 Fig. 4) wegen der großen Ähnlichkeit mit *fragilis* *Salix fragiliformis* nennt. Ungezahnte längliche ovale Blätter aus dem Grünfande von Koepinge in Schonen nannte Nilson *Salicites Wahlenbergii* Hijinger (Leth. succ. Tab. 34 Fig. 9). Andere *Saliciten*species finden sich nicht selten im Quader von Rieslingswalde zc. Auch ein Holz *Salicinium* Unger kommt als Geschiebe bei Wien vor. Ja nach Schlegden (Bronn's Jahrb. 1853 pag. 28) soll das *Dryoxylon Jenense* aus der Cölestinschicht des untersten Muschelkalles von Wogau schon mit Weidenholz die größte Ähnlichkeit haben.

*Juglandeeae.*

Walnüsse spielten zur Braunkohlenzeit eine bedeutende Rolle. Zwar finden sich die gefiederten Blätter kaum ganz, die einzelnen Blättchen sind vielmehr abgefallen und dann schwer zu bestimmen. Aber da die Secundärnerven auf einer Seite unter schärfern Winkeln abgehen, als auf der andern, so entsteht dadurch eine eigenthümliche Ungleichheit. Schon A. Braun erwähnt mehrere solcher Blättchen von Deningen. *Phyllites juglandoides*

Kosm. Beitr. Fig. 16 aus dem Braunkohlensandstein von Alsfattel, das Fiederblatt reichlich 7" lang und 3 1/4" breit erinnert bereits sehr an unsere asiatische *Juglans regia*. Heer Flor. tert. Helv. III. 88 hat sie wegen ihrer lang ausgedehnten Spitze unter *J. acuminata* beschrieben. Herr Dr. Klüpfel (Württ. Jahresh. 1865. 153) fand die Blätter im Dysodil des Ochsenwanger Wafens, natürlich kommen sie auch bei Salzhausen (Palaeont. VIII. 137), wo Nüsse so häufig sind, vor. *J. bilinica* Heer III. 90 ist ebenfalls sehr verbreitet, kommt auch bei Ochsenwangen vor, und unterscheidet sich durch den feingezahnten Rand. Sie ist der amerikanischen *J. nigra* ähnlicher, als unserer einheimischen. Unger beschreibt auch ein Holz *Juglandinium* von der Insel Lesbos und von Neograd in Ungarn und stellt ein ausgestorbenes Holz von Lesbos, *Mirbellites*, in seine Nachbarschaft. Das auffallendste sind jedoch die oftmals sehr deutlichen Wallnüsse, die ganze Lager im Braunkohlennulm bilden. Schon Sternberg (Flor. Borw. I Tab. 53 Fig. 5) zeichnet aus der Wetterau die etwa 3/4" langen Nüsse ohne Pericarpium als *Juglandites ventricosus* ab, und findet sie am ähnlichsten mit der in Nordamerika so häufigen *Juglans alba*. Sie ist an ihrem vordern Ende stark zugespitzt, daher mag *Carpolithes rostratus* Schloth. Nachtr. I Tab. 21 Fig. 8 aus der Braunkohle von Arzberg bei Amberg wohl die gleiche sein. *Jugl. costata* Sternb. (Flor. Borw. I Tab. 53 Fig. 4 u. II Tab. 58 Fig. 7—13) hat Früchte von 1/4" Länge, sie treten insofern den Früchten unserer gemeinen Wallnuß (*J. regia*) näher. *Juglans salinarum* Busch Pol. Pal. pag. 178 aus dem Salzthon von Wieliczka soll sogar der Nuß von *J. regia* vollkommen gleichen, obschon die Exemplare etwas glatter und kleiner bleiben. Auffallend runzelig dagegen ist *J. tephroides* tab. 86 fig. 5 Unger (Denkschr. Wien. Akad. XIX tab. 19 fig. 13) aus der oberitalienischen Apenninenformation, ganz wie die Amerikanische *J. cinerea*. In den weichen Mergeln sind die Sachen so vortrefflich erhalten, daß sie eine genaue Vergleichung mit lebenden zulassen, wie unser Exemplar aus dem Eisenbahndurchschnitt von Absdorf bei Zwittau zeigt. Schlechter geht es bei den ältern, wie *Juglandites elegans* Göpp. aus dem Quader (Epoch. Nat. 662). Unsere heutige Wallnuß, aus Persien eingeführt, schiene demnach schon in Varietäten zur Braunkohlenzeit bei uns gelebt zu haben. Waren die Früchte unreif, so verdrückten sie sich leicht, zeigen ein Pericarpium, und machen dann für die Deutung große Schwierigkeit. So kommen in der Bernsteinkohle von Preußen 10—14" lange und 6—8" breite Exemplare vor, die Göppert *Juglandites Schweiggeri* nennt. Zentker's *Baccites cacaooides* und *rugosus* Beitr. Urw. Tab. 1 Fig. 4—10, welche in ungeheuren Mengen in der Braunkohle von Altenburg eingesprengt liegen, finden wahrscheinlich hier eher ihres Gleichen als bei Palmen und Cacaobäumen.

### Platanaceae.

Ihre handförmig gelappten Blätter lassen sich zwar leicht mit Ahorn verwechseln, allein die monöcischen kugeligen Rätzchen haben schon wiederholt die Bestimmung entschieden. *Platanus occidentalis* ist aus Nordamerika eingewandert, sie wirft wie die berühmte morgenländische *Pl. orientalis*, von deren Größe und Schatten die Alten (Plinius hist. nat. XII. 3) so viel zu rühmen wußten, alljährlich ihre Rinde ab, was ihnen ein so leicht erkenn-

bareß Ansehen gibt. Aber was sind diese gegen Pl. Hercules Ung. Chlor. prot. tab. 46 mit feinen siebenlappigen Blättern, deren Blattspreite in dem schwefelreichen Tertiärthon von Raboboj 2 Fuß Durchmesser erreicht. Während sie heute bei uns erwiesenermaßen eingewandert sind, gab es zur jüngsten Tertiärzeit von „Mittelitalien bis Island“ Wälder des kleinblättrigen Pl. aceroides Heer Fl. tert. Helv. tab. 87, der in den Mergeln von Schrozburg über den Ralken von Deningen massenhaft gefunden wurde. Nach Heer lassen Rinde, Rägchen und namentlich die kugeligen reifen Zapfen über das Geschlecht gar keinen Zweifel übrig. Dazu gesellen sich Reste von Braun's

Liquidambar europaeum Heer Urmwelt pag. 318, der ebenfalls heute unter den lebenden in Europa fehlt, während Amberbäume im Osten der Alten Welt noch leben. Aber nicht diesen näher gelegenen, sondern dem Amerikanischen L. styracifluum, der seinen wohlriechenden Balsam in den sumpfigen Gegenden der südlichen Staaten erzeugt, soll er zum Verwechselln ähnlich sein. Die langgestielten 3—5lappigen Blätter sind scharf gezähnt, und die Früchte ragen aus den kugeligen Zapfen mit spitzem Schnabel hervor.

Myrica gale Reichenbach Icones plant. germ. XI tab. 620 findet sich in Norddeutschen Mooren. In Württemberg wird diese kleine Rägchentragende Familie nicht gefunden, wohl aber häufig im Tertiärgebirge genannt, doch sind die Botaniker nicht einig. Myrica Oeningensis tab. 85 fig. 21 Heer Flor. tert. Helv. II pag. 33 bildet ein schmales fiedertheiliges Blatt, wie man sie im Gebirge selten trifft. Aber gerade dadurch wird es leicht erkannt. Es ist Braun's Comptonia Oeningensis, die zur Familie gehört. Ettingshausen stellt sie zu der Proteacee Dryandra, allein dazu scheinen sie zu wenig fleischig.

### Ulmaceae.

Küstern haben nur scheinbare Rägchen und sind nicht sonderlich häufig. Die randläufigen Blätter erkennt man an ihrer ungleichen Basis gar leicht. Schon Bronn (Lethaea Tab. 35 Fig. 12) bildet aus dem tertiären Töpferthon von Bilin eine herzförmig geflügelte Frucht ab, die er von Ulmus campestris nicht unterscheiden konnte, Unger hat dieselbe auch zu Parschlug in Steiermark gefunden, und als *Ulmus Bronnii* von den lebenden getrennt. Neben den Früchten kommen auch verschiedene Blätter vor. Blätter von *Ulmus parvifolia* A. Braun, einer kleinblättrigen campestris ähnlich, kaum doppelt gesagt, liegen im Süßwasserkalke von Deningen. Nach Unger soll das berühmte „Sündfluthsholz“, wovon im Tertiärgebirge bei Joachimsthal in Böhmen ein ganzer Baum mit Zweigen und Wurzeln ausgegraben wurde, den Gefner, Kennmann und Albinus (Weißnische Bergchronik S. 171) erwähnen, ein Ulmenbaum (*Ulmium diluviale*) sein. Daran schließt sich die ausländische

*Planera*, welche statt fünf nur vier Staubfäden hat. Pl. Ungerii tab. 85 fig. 12 Heer Flor. tert. II tab. 80, die der caucasischen Pl. Richardi nahe steht, wurde bei Deningen nicht bloß in Blättern, sondern auch mit den kleinen einzelnstehenden Flügel Früchten gefunden, und „war einer der verbreitetsten Bäume im Tertiärlande von den ältesten bis zu den jüngsten Schichten“. Die Früchte sitzen vereinzelt in den Blattachsen. Wenn die



Basis nicht ungleich ist, so kann man die gezähnten Blätter leicht mit *Carpinus* verwechseln.

### *Credneria* Zent.

Begreift jene merkwürdigen Blattabdrücke im kieselreichen Quadersandsteine des nördlichen Harzrandes (Blankenburg), die in Hinsicht auf Deutlichkeit wenig zu wünschen übrig lassen, obgleich die Substanz gänzlich zu fehlen pflegt. Schon Brückmann beschreibt sie im vorigen Jahrhundert als „große Blätter mit starken Rippen und starken Stielen, den Weinblättern weit ähnlicher, als den Blättern der Haselstaude, die sie an Größe ungleich übertreffen. Die dortigen Steinhauer versichern, daß sie zuweilen welche von der Größe eines Tellers gefunden. Sie sind fast insgesammt krumm gerollt, oder liegen doch so auf dem Steine, daß die eine Fläche stark erhaben, die andere aber in gleichem Grade vertieft ist. In der ganzen dortigen Gegend findet man kein Gewächs, welches sich mit dieser Blätterabdrücken vergleichen läßt.“ Hampe (Bot. Zeit. 1850 pag. 160 und Dr. Müller in Brongniart's Veget. Period. pag. 54) fand Stengel davon, die genau mit *Coccoloba* und *Rheum* übereinstimmen sollen, und eine muthmaßlich dazugehörige längliche Frucht mit 3 Streifen, wodurch sich bekanntlich diese lebenden Polygoneen so auszeichnen. Zentker (Beitr. zur Gesch. Urv. pag. 13) hat sie benannt, und zweifelhaft für Amentaceen gehalten. *Cr. denticulata* tab. 85 fig. 1 Zentker l. c. Tab. 2 Fig. E scheint die gewöhnlichste zu sein. Ich verdanke Herrn Dr. Hartig ein Blatt von 5 1/4" Breite und 7" Länge, den Zoll langen kräftigen Stiel nicht mitgerechnet. An der Basis ist es stark zweilappig, und hier gehen 4 horizontale Nerven erster Ordnung unter rechten bis stumpfen Winkeln ab, den zarteren Saumnerv nicht gerechnet. Dann kommen erst die großen Hauptnerven etwa unter Winkeln von 60° gegen die Blattaxe. Kräftig sind noch die Nerven zweiter Ordnung, welche an ihrem Ende dem Blattrande in langen Biegungen folgen, also ziemlich deutlich bogenläufig pag. 893 sind. Von ihnen gehen die Nerven dritter Ordnung in rechten Winkeln ab. Die Nerven vierter Ordnung, welche sich in der Blattsubstanz verlieren, lassen sich nur unsicher verfolgen. Oben endigt das Blatt mit scharfer Spitze, viel schärfer als sie Zentker zeichnet, und jederseits endigt nur noch ein Secundärnerv in einem Blattzahn des Randes. Da der Rand gewöhnlich verlegt ist, so fällt eine treue Darstellung schwer, daher mögen auch die Zeichnungen von Zentker so schlecht mit der Natur übereinstimmen. Möglicher Weise gehören auch die 8 Zoll breiten Blätter im Quader von Alt-Moletcin zum Geschlecht, Herr Heer nannte sie *Cr. macrophylla*. Einzelne Secundärnerven sieht man noch, aber die tertiären sind verschwunden, statt dessen treten regellose Linien auf, welche von Schmarozern erzeugt wurden, wie man sie auf den dicken Blättern jener Lager häufig findet. Herr v. Ettingshausen (Zahrb. kais. Geol. Reichsanst. 1851. 171) möchte sie gern dem tropischen Eßfuß unter den Ampelideen anreihen. *Cr. cuneifolia* Bronn *Lethaea* tab. 28 fig. 11 aus den Thonen der untern Quader von Nieder Schöna ist unten nicht blos spitzer, sondern es bildet sich wie bei Feigenblättern ein förmlicher Saumnerv aus. Etichler (Beitshr. deutsch. geol. Ges. VI. 662) nennt sie *Ettingshausenia*.

### Quaderblätter von außerordentlicher Pracht kommen zu **Alt-Moletein**

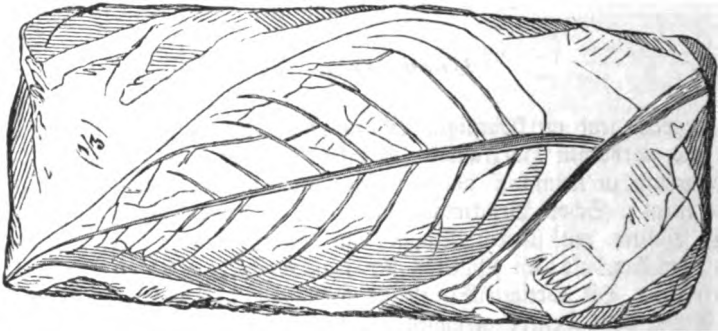


Fig. 180.

in Mähren vor. Vorstehender Holzschnitt in  $\frac{1}{3}$  natürlicher Größe soll nur eine Vorstellung von der Deutlichkeit der Umriffe erwecken. Leider sind die Nerven meist minder scharf, namentlich gegen den Rand hin, wie bei Feigen und Magnolien, was also auf ähnliche lederartige Blätter schließen läßt. *Magnolia grandiflora* von Nordamerika hat schon mehr Aehnlichkeit in der Art der Erhaltung, obwohl die Umriffe abweichen. In Beziehung auf Breite, Länge und Größe kommt ein außerordentlicher Reichthum vor. Herr v. Ettingshausen (Jahrb. Geol. Reichsanst. 1854. 740) führt mehrere Namen auf, wie *Ficus*, *Laurogene*, *Apocynophyllum*, *Callistemophyllum*, allein ohne Früchte wird eine scharfe Bestimmung nicht möglich sein. Die hiesige Akad. Sammlung bewahrt einen großen von Glocker erworbenen Vorrath, mit deren Studium gegenwärtig Herr Prof. Heer in Zürich beschäftigt ist. Derselbe unterscheidet zwei Species *Magnolia speciosa* mit schmälern und *amplifolia* mit breiteren Blättern. Von letzterer scheint sogar eine zapfenartige Frucht vorzukommen, deren Deutlichkeit leider manches zu wünschen übrig läßt. *Laurophyllum ellipticum* Heer gleicht den Magnoliensblättern, allein die bogenläufigen Nerven stehen gedrängter, und am Saume läuft eine markirte Linie fort. *Eucalyptus cretaceus* Heer hat die Form eines Weidenblattes. Tief dreilappig mit stumpfen Randlappen ist *Aralia formosa* Heer, in jeden Lappen läuft ein Hauptnerv, die alle drei von der Basis aus einem Punkte verlaufen. *Juglans*, *Ficus*, *Ettingshausenia* bestimmte Herr Prof. Heer. Dazu gesellen sich die prächtigsten Coniferenreste, namentlich aber auch Wedelbruchstücke einer *Gleichenia Kurriana* Heer, deren kleine parabolische Fiederblättchen zwar keine Nerven aber öfter sechs markirte Grübchen mit erhabenem Rande zeigen, welche offenbar die Stellen der Fruchthäuschen bezeichnen.

### *Artocarpeae.*

Holzpflanzen mit milchigen Säften, die beim südamerikanischen Ruchbaum *Galactodendron utile* eine wohlschmeckende Milch, beim javanischen Antscharbaum *Antiaris toxicaria* das furchtbarste Pfeilgift liefern.

Die Familie erzeugt Scheinbeeren, wie unsere bekannten Maulbeeren

*Morus* beweisen, es gehört dahin der tropische Brodfruchtbaum *Artocarpus*, dessen markiges Fruchtfleisch unreif gebacken eine wohlschmeckende Nahrung bietet. Das Polytechnikum in Zürich besitzt von Deningen die Frucht eines Art. *Oeningensis* tab. 85 fig. 9 Heer Flor. tert. II pag. 69, die zwar klein aber den Bau der Brodfrüchte im Kleinen durch zahlreiche eckige Felder nachahmt. Die eingedrückte Achse in der Mitte scheint auf Spuren des Zapfens hinzudeuten. Wichtiger als dieß sind die

**Feigen** *Ficus*, deren Blätter schon Unger aus Steiermark und Croatien in fünferlei Species erwähnt. Sie kommen noch ausgezeichnet bei Deningen vor. Ihre dicken Blätter zeigen am Rande bogenläufige Secundärnerven, gewöhnlich kann man das Gewebe bis zu den zartesten Nerven verfolgen, mit zahllosen Würzchen auf der Oberfläche. Auffallend genug ist unsere Nachbarin die *F. carica* mit ihren fünfklappigen Blättern nicht da, sondern alle sind ganzrandig wie die tropischen immergrünen Bäume. *F. tiliæfolia* tab. 85 fig. 2 Heer II pag. 68 bei Deningen unter den Feigen das Gewöhnlichste. Es hat vielerlei Deutungen erfahren, allein die Stellung hier möchte wohl die glücklichste sein. Die ungleiche Basis läßt sie leicht erkennen. Unser Blatt gehört zu den kleinsten, selbst von der dreifachen Größe und darüber sind gewöhnlich, und meist mit Schärfe der Nervenzeichnung. Heer Fl. tert. Helv. tab. 85 fig. 14 glaubt sogar die zugehörige Frucht im fetten Kalle des untern Bruches gefunden zu haben. Noch deutlicher und vollkommener ist die Frucht von *F. elegans* Weber Palaeontogr. II tab. 19 fig. 7. c aus dem Rotter Kieselschiefer bei Bonn, also aus einer Gegend, wo jetzt die Feige noch im Freien ausbauert. Einen förmlichen Gegensatz bildet zu jener Breite und Schiefe *F. multinervis* Heer tab. 81 fig. 9, deren lanzettförmige Blätter nur zahlreiche Secundärnerven zeigen und daher meist nervenlos erscheinen, aber von einer eigenthümlichen Glätte, die ein dickes Blatt verräth.

### Laurineae.

Die immergrünen Lorbeerbäume wurden lange verkannt, bis endlich die Früchte sicherere Anhaltspunkte gaben. Es finden sich darunter die Hauptleitblätter des Tertiärgebirges, welche bei *Cinnamomum* mit dreitheiligen Blüten durch ihre zur Spitze laufenden Nerven sich auszeichnen, aber nicht mit dem Kreuzdorn (*Rhamnus*) verwechselt werden dürfen. *Laurus* dagegen hat fiebernervige bogenläufige Blätter und viertheilige Blüten. Die Menge zur Braunkohlenzeit spricht dafür, daß sie die wichtigsten Waldbäume waren, etwa wie heute in der regio *sempervirens* von Sicilien, Canarien und Japan. *Ceanothus polymorphus* tab. 85 fig. 26 Braun (Strom's Jahrb. 1845 pag. 171) „gehört zu den häufigsten in den verschiedenen Tertiärgebirgen“. Wir finden sie überall, im Siebengebirge, zu Salzhausen, Parschlug, in der Molasse der Schweiz und Oberschwaben (Neutlingendorf), Ochsenwanger Wasen &c. *Ceanothus* wächst in Nordamerika, gehört aber zu den Rhamneen. Nach langem Tasten ist man endlich namentlich durch die Funde von Deningen mit Blüten und Früchten zu der Ueberzeugung gekommen, daß es ein *Cinnamomum* sei, was Rossmäpler (Beiträge zur Verst. fig. 1—8) schon durch den Namen *Phyllites cinnamomeus* aus dem Braunkohlensandstein von Aßfattel andeutete, und woraus Unger ein ausgestorbenes Geschlecht

Daphnogene machte. Der Beinamen vielgestaltig deutet darauf hin, wie schwer es sei, die Form der Blätter zu fixiren. Da nun auch die endständigen Blüthen nach Braun den *Ceanothus* sehr gleichen, so darf man sich über die entgegengesetzten Ansichten der Botaniker nicht verwundern. Heer Flor. tert. Helv. II tab. 94 fand die Ähnlichkeit mit dem in China und Japan wachsenden Kampherbaum *Cinn. camphora* außerordentlich, die Blätter seien kaum zu unterscheiden. Es setzen bei den fossilen die Spitzen gegen die Blattspitze scharf ab, die kleinen runden Blüthenknospen stehen in **Frugbolden** zu zwei beisammen, an **Blumen** erkennt man die Sechsbliättrigkeit, sie fielen dann wie beim Kampherbaum vom Fruchtknoten fig. 36 ab, und liegen zu-



Fig. 181.

weilen neben den Blättern, wo sie Al. Braun schon erkannte, und *Prinus Lavateri* Bronn's Jahrb. 1845 pag. 171 nannte, deren sternförmig ausgebreiteter Kelch unter der beerenartigen Frucht stehen bleibt. Fig. 25 sollen unaufgebrochene Blätter, fig. 24 von Schrozburg Blattknospen sein. Sehr nahe steht der noch häufigere *Cinn. Scheuchzeri* tab. 85 fig. 37 Heer II pag. 85, der dem *C. japonicum* entsprechen soll, ganze Zweige sind von ihm gefunden, die Blätter meist etwas schmaler, kürzer gestielt, die Früchte haben dagegen längere Stiele, die Blattspitze steht minder scharf ab, und in den Achsen der Secundärnerven hat man noch keine Würzchen gesehen, welche bei polymorphus häufig vorkommen. Einzelne Zweige zeigen sehr ungleiche Blätter, so daß Heer die minzigsten Exemplare fig. 39 hierzu setzt; ganz wie das auf unserm Ochsenwanger Wasen tab. 85 fig. 41 und bei Heggbach der Fall ist. Im Süßwasserfall von Engelswies bei Sigmaringen, auch in der Molasse von Königseggwalde entspringen die Seitenerven in ungleicher Höhe, namentlich bei Engelswies tab. 86 fig. 43, die Schärfe der Abdrücke läßt ein dickes Blatt vermuthen. Dabei endigt oben der Gipfel stumpf, wie ein kleines Blatt von Heggbach bei Viberach tab. 86 fig. 42 zeigt, was ich Herrn Pfarrer Probst verdanke. Man könnte sie demnach *C. dispar* heißen.

*Laurus* hat fiedernervige Blätter, am Rande meist mit bogenläufigen Nerven. Ihre trocken lederartige Beschaffenheit mußte sie ganz besonders zur Erhaltung geeignet machen. *L. nobilis* der berühmte Baum des Apoll geht heute nur in das südliche Tyrol. Al. Braun glaubte die ähnlichen (*L. Fürstenbergii*) bei Deningen wieder zu finden, nur sind die kurzgestielten Blätter minder schlank, zählen demnach weniger Fiedernerven. Der Saum etwas wellig gebogen. Größer mit dickerer Mittelrippe aber feiner und zahlreicher Secundärnerven ist *L. princeps* Heer II. 77, der auch durch seine längern Früchte sich dem *L. canariensis* nähert, welcher über der Region der Mais- und Kornfelder in jenen „Inseln der Glückseligkeit“ die dichtesten immergrünen Wälder bildet. Ludwig (Palaeontogr. VIII. 107) erwähnt sie auch aus der Braunkohle von Salzhäusen. Das Benzoin in den Virginischen Sümpfen glaubt Heer durch Blätter und einen Blumentelch (*Benzoin antiquum*) im Deninger Kesselftein vertreten.

*Elaeagnus acuminatus* Weber Palaeontogr. II. 185 kommt in der Bonner Braunkohle vor, selten im Kesselftein von Deningen. Der in Böhmen heimische Oleaster (*E. angustifolius*) bildet den Repräsentant einer kleinen Familie, wozu auch der interessante dicke Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*) gehört, der mit orangenfarbenen Beeren überladen in den

Flußthälern der Alpen, namentlich am Südgehänge, eine so große Rolle spielt.

### Proteaceae

mit ihren immergrünen steifen Blättern sind heutiges Tages hauptsächlich am Cap und in Australien zu Hause. Aber schon Bowerbank führt aus dem Landonthon der Insel Sheppey Zapfen mit verwachsenen Schuppen an, welche *Petrophiloides* genannt den Zapfen der neuholländischen *Petrophila* ähnlich sein sollen. In Beziehung auf die Blätter blieb freilich noch manches unsicher, doch glaubt Dr. Deben im Quader von Aachen nicht bloß die Blattumrisse von *Grevillea*, *Banksia*, *Dryandra* etc. nachzuweisen, sondern in den feinen Thonen erhellt sich die Epidermis so vortrefflich, daß das Mikroskop dieselbe Form der Zellen und dieselbe Vertheilung der Spaltöffnungen nachweist (Epochen Nat. pag. 661). Mag auch im Tertiärgebirge Heer (Urwelt pag. 328) den Bestimmungen nicht recht trauen, so müssen wir doch auf die allgemeinen Resultate, welche Ettingshausen (Die Proteaceen der Vorwelt, Sitzb. Wien. Akad. VII. 711) hervorhebt, aufmerksam machen. Derselbe fand 15 Geschlechter mit 52 Species, welche beweisen sollen, daß außer Coniferen und Leguminosen sich keine Dicotyledonen-Ordnung mit ihnen messen könne. In der Eocenzeit sind sie zahlreicher als im Miocenen Gebirge. Sie kommen wie heute in Neuholland familienweis vor, wie *Banksia longifolia* tab. 86 fig. 17 Ettingsh. Sitzb. VII. 730 von Sokla, welche Unger zur *Myrica* stellte, beweist. Das Blatt der *B. spinulosa* ist ihr zum Verwechseln ähnlich, der kleine Strauch wächst um Port Jackson auf dünnen Heiden begleitet von 43 Arten anderer Proteaceen. Gerade so war es auch in der Vorzeit, denn wo die *B. longifolia* vorkommt, da fand Herr v. Ettingshausen auch noch 35 andere Proteaceenblätter. *Persoonia Myrtillus* tab. 86 fig. 16 Ett. von Sokla, Sagor, Häring u. ist nicht bloß durch heidelbeerförmige Blätter, sondern namentlich auch durch die mit fadenförmigem Griffel gezierten Früchte verrathen, welche auf Pflanzen hinweisen, wie die neuholländische *P. myrtilloides*, die in den Blattachseln ganz ähnliche vereinzelte Früchte trägt. Die mannigfaltige Größe der Früchte fig. 19 (*P. Daphnes*) wird als besondere Species gedeutet. Meist verrathen sich die Proteaceenblätter durch ihre dicke lederartige Beschaffenheit, die sich am Rande des Abdrucks noch ausdrückt. So ist *Grevillea Haeringiana* tab. 86 fig. 18 Ett. zugespitzt wie ein Weidenblatt, allein die Stärke des Mittelnervs verräth es, dabei ziehen die Secundärnerven sich unter scharfem Winkel ab, und laufen dem Rande parallel. *Salicites angustus* Reuß Verst. Böhm. Kreidef. pag. 96 zeigt dasselbe Verhalten. Das Merkwürdigste ist noch dabei, daß zu allen diesen Ettingshausen die ähnlichsten lebenden Verwandten beizubringen weiß. *Hakea plurinervia* tab. 86 fig. 13 ist hauptsächlich durch geflügelte Samen erwiesen, im Flügel nimmt man wie bei lebenden keine Nerven wahr. *Embothrites leptospermos* tab. 86 fig. 14 Ett. von Häring unterscheidet sich durch die deutlichen Nerven in den Flügeln der Früchte. Die Balgfrucht der *Lomatia oceanica* tab. 86 fig. 15 Ett. von Sagor zeichnet sich durch einen gekrümmten Schnabel aus. *Dryandra Brongniarti* tab. 86 fig. 12 Ett. von Häring deutet schon Brongniart aus Clermont als *Comptonia dryandraefolia* und Sternberg Flor. Borw. tab. 21 fig. 2 als

*Aspleniopteris Schrankii*, und sie haben allerdings mit *Myrica asplenifolia* Aehnlichkeit, aber sind dick und lederartig. Die Secundärnerven bilden einfache Linien. Heer führt sie von Kalligen und Monod auf. Endlich werden unter dem ausgestorbenen *Dryandroides* lanzettförmige, leberige, gezahnte Blätter zusammengefaßt, die man namentlich im Eocengebirge nicht besser unterzubringen vermag.

Vom Seidelbast verdient die *Pimelea* ein Wort, welche jetzt ebenfalls ausschließlich Neuholland angehört. P. Oeningensis tab. 86 fig. 4 nannte M. Braun Daphne, womit die Blätter auch stimmen. Allein Heer fand auch ein vierblättriges Blümchen, was wegen seiner kleinen derben Form besser mit dem Australischen Geschlechte stimmen soll. Auch vom Santalaceae, die in Neuholland und Ostindien das wohlriechende Sandelholz liefern, erwähnt Dr. Weber interessante Früchte einer *Nyssa obovata* tab. 86 fig. 3 Palaeontogr. II. 184 in der Braunfohle des Siebengebirges, von schief-eiförmiger Gestalt mit sechs Längsstreifen, dünner harter Schale innen mit einem Kern, alles höchst auffallend der lebenden *N. villosa* ähnlich. Unger (Denkschr. Wien. Akad. XIX. 16) stellt viele der Wetterauer Früchte hierhin.

Im Tertiärgebirge von Radoboj erwähnt Unger (Gen. et Spec. pag. 430) Kapseln und fußgroße Blätter von Chinabäumen, *Cinchona pannonica* und *C. Titanum*, die Blätter der letzteren sollen mit der lebenden *C. Guatemalensis* sehr übereinstimmen. Ein langstieliges rundes dreirippiges Blatt aus dem Tertiärfalt des Monte Volca bezeichnet Münster (Beitr. V Tab. 4 fig. 5 pag. 109) als *Villarsites Ungeri*, weil es mit der ostindischen *Villarsia macrophylla* unter den Gentianen die nächste Verwandtschaft haben soll, zu welcher Familie auch die berühmte Torfpflanze *Monyanthes trifoliata* gehört, deren kleine runde Samen in der Diluvialfohle bei Uznach in Menge vorkommen. *M. tertiaria* tab. 85 fig. 6 Heer Flor. tert. I pag. 20 aus dem Mergel des Tunnels von Lausanne mit deutlichem Schnabel neben dem Nabel ist größer. Unter den südlich wachsenden Ebenaceae zeichnet sich ein schon von Karg (Denkschr. Nat. Schw. Tab. 1 fig. 3) aus den Deninger Schiefer abgebildeter viertheiliger Blütenkelch aus, welchen M. Braun *Diospyros brachysepala* tab. 85 fig. 44 nannte. Er gleicht der italienischen Dattelpflaume *D. lotus*, welche verwildert bis in die Thäler jenseits der Hochalpen geht. Zwischen den Kelchblättern erkennt man an einer ringförmigen Narbe noch die Stelle, wo die Frucht abbrach, ja im Obsidil von Ochsenwangen meinte Dr. Klüpfel noch die Frucht zu erkennen. Die eiförmigen Blätter der Bäume sind übrigens selten, kommen aber namentlich am Hohen Rhonen vor. *D. Myosotis* Ung. von Kott und Sogka ist fünfblättrig. Anderer von Radoboj nicht zu gedenken. Unter den Ericaceae nennt Göppert 9 Species eines ausgestorbenen Geschlechtes *Dermatophyllum* als Einschlüsse im Bernstein der Ostsee. *Andromeda*, *Vaccinium*, *Rhododendron*, *Ledum* etc. kommen nach Unger zu Parschlug in Steiermark aus dieser Familie vor. Dazu gesellen sich südländische Species von *Anona* und *Magnolia*.

*Magnoliaceae* sind durch ihre lederartigen Blätter zur Erhaltung vorzüglich geeignet, wie obige Quaderblätter von Moletain zeigen. Herr Prof. Unger (Denkschr. Wien. Akad. XIX. 28) bildet eine ähnliche *Magnolia Dianae* von Radoboj in Croatien ab, die auch an die lebende *M. grandiflora* pag. 900 mahnt, während *M. primigenia* von dort schmalblättrig ist. Herr Ludwig

(Palaeontogr. VIII. 122) bildet aus der hessischen Braunkohle mehrere Species ab, und zählt zu den Blättern auch die glatten Fruchtkerne, wie *M. attenuata* tab. 86 fig. 8 und andere, deren Bestimmung im Braunkohlenmulm so viele Schwierigkeit macht. Sie haben Neigung zur Dreiseitigkeit, und unten am breiten Ende ein großes eiförmiges Loch fig. 8. b. Offenbar ist tab. 86 fig. 39 nur eine breite Varietät, deren Querschnitt fig. 39. b das ovale Loch sehr schön zeigt. Vergleicht man damit die Samen der *Magnolia grandiflora* (Gärtner de fructibus et seminibus plantarum I tab. 70), welche an langen Nabelschnüren aus den aufgesprungenen Fruchtkapseln herabhängen, so erregt dagegen die Dreiseitigkeit wichtiges Bedenken. Aber ganz absonderlich überzeugen die Formen des virginischen Tulpenbaumes *Liriodendron tulipifera*, der auch bei uns eingebürgert einzig in seiner Art dasteht. Die oft mehr als Handgroßen vierlappigen Blätter sind an der Spitze eigenthümlich schön ausgeschweift. *L. Procaccini* Ung. wurde zu Senegaglia entdeckt, und später bei Eriz im Canton Bern gefunden. Unerwartet genug gibt sie Heer auch im Suturbrände von Island an.

*Nymphaea* kam zuerst in den Mülhsteinbrüchen der jungtertiären Süßwasserkalke von Conjumeaux bei Paris vor, und zwar armdicke Rhizome mit Blattansätzen einer *N. arethusae* Brong. Cuv. (Oss. foss. Tab. 11 fig. 11), die der bei uns lebenden *alba* sehr nahe stehen. Andere in den alttertiären Kalkschiefeln vom Monte Volca. Später gefellten sich die deutlichsten Blätter dazu sammt den kleinen faßförmigen Samen. Die spannbreiten kreisförmigen Blätter von *N. Charpentieri* Heer Flor. tert. III. 30 aus den Mergeln von Paudez bei Lausanne haben an der Basis einen schmalen Ausschnitt, und nähern sich in der Nervation mehr der gelbblumigen *Nuphar*. Die Rotter *N. lignitica* sieht Weber (Palaeontogr. IV. 152) schon als den Vorläufer unserer *N. alba* an. Siehe Caspari über die fossilen Nymphaeaceen Ann. Sc. nat. 1856 VI. 199. Schildförmig ohne Schlitze sind dagegen die Blätter von *Nelumbium* Heer Flor. tert. III. 31, die an der Paudeze mit Nymphen zusammen lagern.

*Passiflora Brauni* Ludw. Palaeontogr. VIII. 124 verräth sich in der Wetterau durch dünnstielige, ganzrandige Blätter mit bogenläufigen Nerven. Dazu sollen jene eigenthümlichen Fruchtkapseln tab. 86 fig. 11 gehören, welche Brongniart zum *Calycanthus* stellte. Sie hängen zu zweien an einem Stiele, sind dreiklappig mit sechs Reihen an der äußern Wand befestigten Samen. Die Samen sind eigenthümlich glänzend uneben, und haben am dünnen Ende eine tiefe Nabelstelle. Nach Poppe (Jahrb. 1866. 52) soll sie schon Schlotheim als *Carpolithes pomarius* abgebildet haben. Ähnliche holzige Früchte kommen bei Königsberg in der Bernsteinführenden Braunkohle vor, und Heer Flor. tert. III. 192 beschreibt eine *Gardenia Wetzleri* von Günzburg, die mit der Abyssinischen *G. lutea* große Verwandtschaft hat, und zu den Rubiaceen gehört. Vergleiche auch die „Walgsfrüchte“ des *Echitonium Sophiae* Weber Palaeontogr. II. 187 von Alrott bei Bonn. Mag daher auch die Bestimmung noch schwanken, so eröffnen solche Erfunde doch erfreuliche Hoffnung. Ja Bowerbank bildet von Sheppey kleine runde Kürbisse eines *Cyonites variabilis* (Fig. 182) ab, die mit ihren 9 Einschnürungen an Deutlichkeit wenig zu wünschen übrig lassen, innen stecken sogar noch die Samen. Man erinnert sich hier unwillkürlich der 2 Zoll breiten Echinusartigen Früchte von *Apeibopsis Fischeri* Heer Flor. tert.

III. 197 von Kostorf in Solothurn mit zwölf strahlenden Einschnürungen, die aber zu den Lindenblüthigen Bäumen gehören sollen, wozu auch Unger's *Dombeyopsis crenata* zählt, die am besten zur *Grewia* passe, welche am Hohen Rhonen einst ganze Wälder bildete. Namentlich gehört dazu auch der *Carpolithes reticulatus* Heer Flor. tert. tab. 109 fig. 13, welcher kleinen „zweifächerigen“ Nüsschen gleichend durch eine grubige Oberfläche sich auszeichnet. Höchst ähnliche aber einfächerige Steinfrüchtchen tab. 86 fig. 9 kommen auch im Süßwasserfalle von Ulm vor, sie spalten sich wie Kirschkerne fig. 9. a, spitzen sich ein



Fig. 182.

wenig zu, und lassen am breiteren Ende gern vier etwas stärker hervortretende Rippen sehen, zwischen welchen sich die Grübchen vertheilen. Auffallend ist allerdings die mangelhafte Vertretung ächter Lindenreste (*Tilia*), die noch heute weit nach Norden hinaufreichen. Denn was Aeltere, wie z. B. Scheuchzer von Blättern anführen, haben neuere Botaniker nicht bestätigt. Doch zählt A. Braun zwei der *Tilia grandifolia* ähnliche Blätter aus dem Museum von Carlruhe auf. *T. prisca* ist ein *Ficus tiliaefolia* geworden. Auch *Dombeyopsis* Ung. mit mehrlappigen an Rhorn erinnernden Blättern ist vielfach wieder reducirt worden. Doch gehört *D. Dechenii* Weber Palaeont. II. 193 von Rott zu den schönsten Funden. Der Mittellappen ragt über die kleinen Seitenlappen hinaus. Die tropische *Dombeya* schließt sich den *Malvaceae* an, wozu zehn Frucht-species einer *Hightea* von Sheppes gehören sollen. Selbst die Baumwollpflanze *Gossipium* wird in der *Braunkohle* von Menat erwähnt.

#### *Acerineae etc.*

Die von mehreren Hauptzacken geschlitzten (handnervigen) Blätter sind nicht nur leicht erkennbar, sondern spielen auch im *Braunkohlengebirge* die erste Rolle, und zwar artenreicher als heutiges Tages „in irgend einem Lande der Welt“; bei Deningen zählt Heer allein 12 Species auf. Zweige, Früchte, Blüthen und Knospen sind gefunden, meist ausländischen ähnlicher, als unsern einheimischen. Viele Blätter endigen oben ausgezeichnet dreilappig, und zwar der mittlere Lappen breiter als die äußern, wie *Acer trilobatum* A. Br. (Knorr Merkz. Tab. IX. c Fig. 3). Karg verglich es mit *A. pseudo-platanus*, dessen Seitenlappen etwas umfangreicher als der mittlere sind. Es kommt auch bei Menat, Senegaglia, Bilin, Parschlug, Salzhaußen, Schögnitz, Ochsenwangen vor, und steht dem nordamerikanischen *A. rubrum* nahe. Bei *Acer tricuspidatum* A. Br. (Knorr Tab. IX. c Fig. 2) tritt der Mittellappen schon hervor, am stärksten und breitesten aber bei *Acer productum* A. Br. Auf tab. 85 fig. 15—17 habe ich drei kleine Blätter von Deningen neben einander gestellt, um die auffallenden Modificationen zu zeigen. Heer hat vorgenannte drei Braun'sche Species unter *trilobatum* vereinigt, am extremsten ist fig. 17. Oftmals finden sich auch die Fruchtstiele ohne Früchte tab. 85 fig. 29. Dagegen hat *Acer vitifolium* A. Br. am Ende fünf Lappen. Auch kleine Blätter eines *A. pseudocampestro* unserm heimischen *Waldholzer* ähnlich erwähnt Braun. Früchte sind selten, kommen aber auch bei Deningen, Radoboj, Ochsenwangen zc. vor, es sind die wohlbekanntesten geflügelten Zwillingnüsschen,



die im *A. giganteum* Göpp. (Palaeontogr. II. 279) von Striese bei Stroppen in Schlesien 9 Zoll Länge erreichen, und daher „alle bisher bekannten Ahornarten weit hinter sich zurücklassen“. Die Früchte von *A. otopterix* stehen ihnen nahe, und gerade diesen großflügeligen Ahorn will Heer bis zum Sutturbrand von Island verfolgt haben. Zwergartig kaum über 6 Linien lang waren dagegen die Früchte von *A. Ruminianum* tab. 85 fig. 28 Heer Flor. tert. III. 59 von Monod, sie hatten tiefgeschlitzte Blätter mit drei schmalen Lappen, noch schmaler als *A. angustilobum*. Noch einen Schritt weiter, so entsteht der pennsylvanische *A. negundo* mit drei- bis fünfzählig gefiederten Blättern. Heer Flor. tert. III. 60 meint im Kesselstein von Denningen auch einen *Negundo Europaeum* nachweisen zu können. Es fällt sehr auf, daß alle diese Reste, trotz ihrer großen allgemeinen Ähnlichkeit, doch nicht mehr genau mit den bei uns lebenden Species stimmen. Auch ein Holz *Acerinium danubiale* führt Unger aus dem Tertiärgebirge von Oberösterreich an. Die sehr deutlichen Blätter aus dem Quadersandstein von Tetschen, welche Sternberg (Flor. Borm. I Tab. 25 Fig. 1) als *Phyllites repandus* abgebildet hat, stehen zwischen *Liriodendron* und *Platanus* in der Mitte, verengen sich unten, und sind oben sehr flach dreifach gelappt, weshalb sie Unger *Acerites* heißt. *Acerites cretaceus* bildet Nilsson aus dem Grünsande von Köpinge ab, dagegen zeigt der *Acerites styracifolius* Ung. (Neuß Böhm. Kreide Tab. 51 Fig. 4 u. 5) aus dem Pläner von Trzibitz in Böhmen wieder sehr tiefgelappte Blätter.

*Malpighiaceae* kommen mehrere besonders bei Radoboj vor. Heer bildet sie auch von Monod und Schrozburg ab. Die in Europa fehlenden Sapindaceae sind durch dreikantige Samentapseln mit Samen von *Cupanoides Bowerbank* im Lonthon von Sheppey vertreten, wovon achterlei Species abgebildet werden. Das prächtige Fiederblatt von *Sapindus densifolius* Heer Flor. tert. III tab. 120 von Denningen in der Carlsruher Sammlung hat sich öfter gefunden, es endigt oben unpaarig und wurde lange für *Fraxinus excelsior* ausgegeben. Die kurzgestielten Fiederblätter endigen spitz, und sind nicht ganz so sichelförmig gebogen wie *Sap. falcifolius* tab. 86 fig. 2, welches im Uebrigen ganz ähnlich ist, die zarten Nerven sind bogeläufig, und darnach leicht erkennbar, wenn man auch über das Geschlecht noch Zweifel hegen könnte. Sie gehören zu den häufigen Blättern Denningens und Ochsenwängens. Im Sandsteine von Quegstein fand Weber (Palaeontogr. II. 199) eine vierfach geflügelte Frucht von *Dodonaea prisca* tab. 86 fig. 32, wenigstens scheint es, daß außen zwei breitere, innen zwei schmalere Flügel liegen, unten noch Spuren des *Receptaculum*s. Von *Ilicineae* kennt Unger mehrere Blätter der wohlbekannten *Ilex Stechpalme*, da *I. aquifolium* durch seine immergrünen, stacheligen prachtvoll glänzenden Blätter eine Zierde unserer Wälder im Schwarzwalde und von Oberschwaben bildet. *I. Stuederi* von Lausanne sieht ihr noch ähnlich, ist aber tiefer gelappt. Die *Celastrineae* vertritt heute bei uns der Spindelbaum *Evonymus Europaeus*, leicht an seinen vierkantigen Nesten erkennbar, die durch vier gerade Streifen von bräunlichem Kork erzeugt werden. *Celastrus* gehört dagegen Nordamerika an, wo der Canadische Baumhüter *C. scandens* gleich den tropischen Lianen an den höchsten Bäumen hinaufklimmt. Am Cap und in Australien sind es meist lederblättrige Sträucher. Viele Namen werden aus unserem Tertiärgebirge aufgeführt. Eine der interessantesten ist *U. Braun's C. Bruck-*

manni tab. 85 fig. 13 Heer Flor. tert. III. 69 von Deningen. Die kurzgestielten kleinen Blüthen sind vielfach mißgedeutet, von Weber (Palaeontogr. IV. 154) *Rhamnus parvifolius* genannt, aber die mitvorkommenden Blümchen sind nicht vier-, sondern fünftheilig. Bei Schrozburg scheint auch die Frucht fig. 14 zu liegen, dieselbe war dreitheilig, wie es dem Geschlecht angemessen ist. Die Dreitheiligkeit tritt besonders deutlich an einem Exemplar des Freiburger Museums hervor fig. 22, welches A. Braun daher auch zum *Celastrus* stellte. Gar zierlich sind die aufgesprungenen Kapseln des *C. scandentifolius* tab. 85 fig. 23 Weber Palaeontogr. II. 20, von Kott mit drei ovalen Blättchen. Da die Blüthen leicht abfallen, so meint Unger (Denkschr. Wien. Akad. XXII pag. 11) in tab. 85 fig. 10 einen *C. Evonymellus* von Radoboj entziffert zu haben, es scheinen hier außer den fünf Blumenblättern noch die ihrer Staubbeutel beraubten Filamente vorhanden zu sein.

*Rhamneae*, wozu unser gewöhnlicher Kreuzdorn *Rhamnus cathartica* gehört, sind früher viel genannt, weil ihre Blätter zu den Spitzläufern gehören, und deshalb mit den Kampherbäumen verwechselt wurden. Indeß gleicht *Phyllites rhamnoides* Rosmägler Beitr. fig. 30 u. 31 aus dem Braunkohlensandstein von Altsattel bei Karlsbad so vollkommen einem *Rhamnus*blatt, daß Unger dasselbe *Rhamnus Rossmuessleri* nannte. Immerhin bleibt es beachtenswerth, wie noch vor zwei Decennien ein bewährter Botaniker (Bronn's Jahrb. 1845 pag. 171) den *Ceanothus polymorphus* pag. 901 durchaus bei *Rhamneen* unterbringen wollte. Rh. Gaudini Heer Flor. tert. III pag. 79 ist eines der gewöhnlichsten Blätter zu *Monod* bei Chezbres in Waadt. Die gezähnten Blätter sind bogenläufig. Ganz besonders zierlich sind die in Schwefelkies verwandelten Früchte tab. 85 fig. 11 mit *Receptaculum* von Friesdorf bei Bonn. *Zizyphus* heißt der berühmte Judendorn mit eßbaren saftigen Beeren in den Mittelmeerländern. *Z. spina Christi* sollte die Zweige zur Dornenkrone Christi gegeben haben. Die gezähnten Blätter scharf spitzläufig und dreinervig, wie *Z. Ungeri* tab. 85 fig. 32 Heer Flor. tert. III. 74 beweist, der in der rothen Molasse am Thuner See vorkommt. Unger nannte es *Ceanothus Zizyphoides*, da es bei Häring und Sogla im Oligocän häufig liegt. Die Blätter sollen namentlich an den japanischen *Z. sinensis* erinnern. *Z. tiliaefolius* vom Hohen Rhonen hat dagegen breite aber auch markirt dreirippige Blätter. Natürlich wird über die auch im Oestreichischen sehr verbreitete Pflanze gestritten, aber die mitvorkommenden Dornen tab. 85 fig. 35 dürften entscheiden, wenn auch das beiliegende Blüthchen fig. 34 eher vierblättrig, wie bei *Rhamnus* erscheint. Noch vollkommener ist die etwas vergrößerte Blüthe von *Z. ovata* tab. 85 fig. 31 Weber Palaeont. II pag. 203 von Kott, denn hier sieht man nicht bloß die 5 Blumenblätter, sondern auch Andeutungen der Staubgefäße. *Z. Oeningensis* steht sehr nahe. Unger (Denkschr. Wien. Akad. XXII pag. 16) bildet sogar von einem *Z. pistacina* tab. 85 fig. 33 aus der Braunkohle von Franzensbrunn bei Eger die runzelige Steinfrucht ab. *Paliurus* der Stechdorn hat trockene wagrecht geflügelte Steinbeeren, meist kleine dreinervige Blätter. *P. Thurmanni* tab. 85 fig. 18—20 Heer Flor. tert. III. 76 aus dem Weißen Kalk von Voche. Zu dem kleinen dreinervigen Blatte kommt hier ein Dornzweig und eine Flügelfrucht, welche einen erfreulichen Beweis liefern, wie man durch Combination glücklicher Erfunde immer weiter kommt. *Karwinskia multinervis* tab. 85 fig. 27 A. Br. Bronn's Jahrb.

1845. 172 bei Deningen und Parschlug gleicht dem Mexicanischen Geschlechte. Heer theilt sie dagegen dem Schlingstrauche *Berchemia* zu, der in Virginien die Waldbäume ersticht.

*Bursaria Radobojana* tab. 86 fig. 37 Unger Denkschr. Wien. Akad. XXII. 6 könnte doch seine herzförmigen Früchte fast an das Hirtentäschlein erinnern, allein die Spuren des unterständigen Kelches und namentlich die mitvorkommenden schmalen lanzettförmigen Blätter sollen mit der neuholländischen *B. spinosa* auffallende Ähnlichkeit haben. Dann gehörten sie zu den Frangulaceen.

*Vitis Teutonica* tab. 86 fig. 7 M. Br. Bronn's Jahrb. 1854 tab. 3 von Salzhausen wurde zuerst von Herrn Prof. Braun als *Acer vitifolium* Bronn's Jahrb. 1845 pag. 172 bei Deningen angedeutet, dann aber fanden sich in der Braunkohle zu Salzhausen ganze Haufen Rosinen und Fruchtkerne, letztere mit Nabelstiel (*Chalaza* fig. 7. b) und Naht (*Raphe* fig. 7. c), welche gar keinen Zweifel über Ampeliden zulassen. Die Blätter sollen eine große Ähnlichkeit mit der Amerikanischen Fuchstraube (*V. vulpina*) zeigen. Kerne sind klein. Herr Prof. Unger (Denkschr. Wien. Akad. XIX. 23) will zu Radoboj auch die verwandten jetzt in Nordamerika heimischen *Cissus* gefunden haben.

Euphorbien verrathen sich in den Braunkohlenlagern von Cönnern (Hartig, Botanische Zeitung 1848, pag. 167) durch ihre weißen Milchgefäße. Die feinen walzigen Fasern von mehreren Zoll Länge endigen in stumpfer Spitze, und zeigen dieselbe anastomosirende Verbindung, welche den ächten Milchsaftgefäßen der Euphorbien eigen ist. Die Untersuchung der scheinbar erdigen Braunkohle zwischen diesen Fasern ließ die sehr gut erhaltene Structur eines Laubholzes mit den getüpfelten Wänden der sehr großen Holzzöhren erkennen. Die geringe Mächtigkeit der Holzschicht spricht auch für baumartige Euphorbiestämme. Die Frucht einer *Euphorbia amissa* tab. 85 fig. 4 mit Involucrum glaubt Heer im Kesselsteine von Deningen gefunden zu haben. Von Euphorbiophyllum spricht Ettingshausen. Wer aber die herrlichen Naturselfstbrude von den Blättern der Lebenden überschaut (Sitzb. Wien. Akad. XII. 138), wird sich sogleich gestehen, daß das nicht im Fluge errungen werden kann.

Uebergehen wir die Blätter von *Pistacia*, *Rhus*, die auch bei Deningen in mehreren Species vorkommen, so zieht vor allen wieder die

*Getonia Oeningensis* tab. 86 fig. 6 die Aufmerksamkeit auf sich. Blumenbach und Karg führen sie als Ranunkelblüthen auf, es sind sehr wohlerhaltene 5blättrige Blüthen. M. Braun erkannte schon, daß sie wegen ihrer Vortrefflichkeit zu scarösen Kelchen irgend eines Holzgewächses gehören müßten, das er *Cordia tiliaefolia* nannte; Unger glaubt, daß sie zu den kelchblüthigen Combretaceen zu stellen seien, die heutiges Tages in der heißen Zone wachsen. Aber Heer Flor. tert. III. 18 meint deutliche Exemplare mit oberständigen Früchten gefunden zu haben, was dem widersprechen würde. Er hält sie daher für ein Windengeschlecht, was mit der *Porana volubilis* auf den Sundainseln große Verwandtschaft zeigen soll. Jedenfalls gehört sie zu den häufigsten und deutlichsten Blütenresten der Tertiärzeit. Mit unserer gewahrt man einen wahrscheinlich zugehörigen Stielrest, der beweisen würde, daß die Blüthen in Rispen standen. Auch bei Rott, Salzhausen, in Steiermark u. werden ähnliche Blüthen gefunden.

Im Tertiärgebirge von Parschlug und Radoboj führt Unger Blätter

von Pyrus, Crataegus, Rosa, Spiraea, Früchte und Blätter von Amygdalus, Prunus etc. auf. Jedes Jahr bringt hier neue wenn auch nicht immer ganz gesicherte Beiträge. Um nur wenig aufzuführen, so bezeugt Heer Urwelt 339, daß Crataegus Buchii von Deningen schon ganz die Blätter unseres gewöhnlichen Weißdorns hatte. Die Blätter der Prunus acuminata Heer Flor. tert. III. 95 im Deninger Kesselstein nähern sich unserer Kirsche, nur sind die Blätter etwas spitzer wie bei der Amerikanischen Kirsche Pr. chicaja. Die Zwetschgenkerne tab. 86 fig. 21 und Pr. Hanhardti Heer von Berlingen im Thurgau erinnern an unsere Pr. domesticus. Amygdalus pereger Heer III. 95 aus dem Kesselstein von Deningen hat die lanzettförmig gezeichneten Blätter und die grubigen Steine der gewöhnlichen Mandel A. communis. Um ein selbstständiges Urtheil zu gewinnen copiere ich Blatt und Stacheln der Rosa Nausicaea tab. 86 fig. 10 Weber Palaeontogr. IV. 158 von Rott ab, deren sprechende Aehnlichkeit mit der heutigen Nachkommenschaft kaum angezweifelt werden kann.

### Leguminosae Hülsenfrüchte.

Mit Schmetterlingsblumen, einfächerigen Hülsen und Fiederblättern, deren Nervation Herr von Ettingshausen (Symb. Wien. Akad. XII) auf das Klarste darstellt. Sie werden von den neuern Botanikern an das Ende des Pflanzenreichs gestellt, und zerfallen in drei Haufen: Papilionaceae, Caesalpinieae, Mimoseae. Bei uns leben jetzt die meist krautartigen erster Gruppe, während die beiden letzten von baumartigem Wuchs die wärmern Gegenden bewohnen. Früher war es dagegen anders. Schon die Carlstruber und Lavater'sche Sammlung enthielten von Deningen mehrere dreitheilige Blätter, welche lange für Kleeblätter gehalten wurden, die aber nach den kürzern Blattstielen zu urtheilen, strauchartigen Papilionaceen angehören, daher nannte sie M. Braun zweifelhaft Cytisus Oeningensis tab. 86 fig. 26 (Bronn's Jahrb. 1845 pag. 173). Heer Flor. tert. III. 98 macht uns auch mit einer gewundenen Hülse des Schneckenkrees Medicago protogaea tab. 86 fig. 30 aus dem Kesselstein bekannt. Die aus Amerika bei uns vielfach eingeführte Robinia mit einfachgefiederten Blättern, vom Volke gewöhnlich Acacien genannt, hat in der Molasse und bei Deningen ebenfalls Früchte und Blätter hinterlassen. Die häufigste R. Regeli Heer Flor. tert. III. 99 gleicht unserer R. Pseud-Acacia. Zu diesen fügte Unger noch viele andere, wie Amorpha, Glycyrrhiza, Erythrina, Caesalpinia, Bauhinia, auch ausgestorbene Geschlechter Phaseolithes, und Hülsenfrüchte von Dolichites. Am längsten bekannt ist eine in Europa nicht mehr einheimische Frucht von Deningen, die *Gleditschia podocarpa* tab. 86 fig. 36 M. Braun, welche bereits Knorr (Merkw. Tab. IX. a Fig. 5) abbildete und wozu das gefiederte Blatt bei Scheuchzer (herb. dil. Tab. 2 Fig. 2) gehört. Das Fiederblatt endigt paarig, zuweilen meint man, daß die Blattrachis etwas hinausrage. Die Nerven sind randläufig, namentlich zweigt sich am Oberande gleich unten ein dicker Randnerv ab, wie fig. 61 von Heggbach bei Viberach zeigt. Auch bei großblättrigen Species (Pod. latifolium fig. 62) nimmt man das noch wahr. Die Basis gewöhnlich ungleich. Fiederblattstiel kurz. Die einfamige Hülse, etwa 9''' lang und 3 1/2''' breit, sitzt auf einem langen Stiel, und nicht selten kommen Exemplare vor, wo an der aufgesprungenen Fruchthülse

das herausgefallene ovale Samenforn von 4<sup>'''</sup> Länge und 3<sup>'''</sup> Breite noch anhängt. Die lebende *Gleditschia monosperma* soll ihr ähnlich sehen. Herr Prof. Heer Flor. tert. III. 113 erhob sie zu einem ausgestorbenen Geschlecht *Podogonium*, wovon er drei wenig unterschiedene Species aufführt, unter denen *P. Knorrii* fig. 60 zu einer der wichtigsten Leitpflanzen geworden ist, die auch in unserm *Dyjobil* von Ochsenwangen tab. 86 fig. 36 eine Rolle spielt. Junge Zweige mit Blüthen, reifere Blätter und Früchte, kurz die ganze Entwicklung der Pflanze wird nachgewiesen, welche das Titelblatt des dritten Bandes der *Flora tertiaria Helvetiae* ziert. *Gleditschia Wesseli* tab. 86 fig. 24 Weber *Palaeont.* IV pag. 162 von Kott hat vielbohnlige wenn auch mäßig große Hülsen. Doch erinnert der dreizackige Stachel auffallend an die Nordamerikanische *Gl. triacanthus*, die freilich üppigere Früchte trägt. Kleine am Gipfel meist ausgerandete Fiederblättchen finden wir bei Denningen oft. Der zierliche Bogenläufer von Denningen heißt *Ceratonia emarginata* tab. 86 fig. 27 Heer Flor. tert. III. 109, wegen der lederartigen Beschaffenheit, die an den bekannten Johannisbrodbaum erinnert. Andere zum Theil mit bizarrem Griffelausschnitt wurden zur *Caesalpinia* gestellt, wie die im Kesselstein nicht seltene *C. Falconeri* tab. 86 fig. 31 Heer Flor. tert. III. 110. Die Blätter gehen zuletzt bis in's Winzige, wie die *Edwardsia retusa* tab. 86 fig. 28 oder *Edw. minutula* tab. 86 fig. 29 Heer III. 107 aus der Insektensticht von Denningen, die bei abgebrochenem Stiel der Fläche einer Kaffeebohne gleicht. Von *Cassia*, welche jetzt die Senneblätter liefert, bildet Heer mehrere Tafeln ab, da sie in allen Stufen des Tertiärgebirges ziemlich häufig vorkommen. Von einer *Cassia phaseolithes* tab. 86 fig. 52 Unger foss. Flor. Sozka pag. 48 fand sich auch die zierliche Schote, wozu die bogenläufigen oblongen mehrere Zoll langen Blätter gehören sollen, welche auch in der Molasse weit verbreitet sind. Wenn nun aber auch viele Blattformen unbehagliche Zweifel zurückschaffen, so kommen dann plötzlich wieder Kennzeichen vor, die alle Unsicherheit bannen. Dahin rechnet Herr v. Ettingshausen (Sitzb. Wien. Akad. XII. 657) wohl mit Recht die *Bauhinia* tab. 86 fig. 33, deren Blätter der Länge nach aus zwei Blättchen verwachsen sind mit eigenthümlich strahläufiger Nervation, wodurch der Blattgipfel zweispitzig wird. Radoboj lieferte zwei Blattformen, von denen eine der ostindischen *B. acuminata* entspricht, Sozka andere von entschiedener Ähnlichkeit mit der ostindischen *B. scandens*. Nun ist zwar die Sache theilweis wieder angezweifelt, doch meint Unger (Denkschr. Wien. Akad. XXII. 31) auch die Hülsen einer *B. Parschlugiana* und einer etwas schmälern *B. destructa* tab. 86 fig. 34 von Radoboj zu besitzen. Sogar im Kesselstein von Denningen wurde eine *B. germanica* Heer Flor. tert. III. 109 gefunden, die aber nur zwei strahlende Nerven hat und so verstümmelt ist, daß sie einigen Zweifel übrig läßt. Von

*Acacia* bildet schon Bowerbank eine 3<sup>'''</sup> lange Hülsen ab. Jedenfalls stammt sie von einer Mimosen-Familie, und heißt daher *Mimosites Browniana* aus dem alttertiären Cementkalle von Ossington in Suffol. Andere Hülsen erwähnt Unger von Haring und Parschlug, ferner Blätter und Hülsen von Radoboj und Parschlug. *Ac. Parschlugiana* Heer Flor. tert. III. 130 mit ihren zarten doppeltgefiederten Blättern kommt in den Molassefindlingen von St. Gallen häufig vor, und im Tunnel von Lausanne fanden sich die Hülsen tab. 86 fig. 50 mit länglichen Samen, während *Ac.*

cycloperma Fr. daselbst vollkommen runde Samen zeigt. Auch das Geschlecht *Mimosa* wird angeführt. *Leguminosites* Bow. heißen verschiedene Samenförner von rundem, länglichem, niereenförmigem zc. Umriß aus dem Londonthon auf Sheppey, von denen man aber die Hülsen nicht kennt. Bowerbank unterscheidet allein von diesen 18 Species. Heer hat eine ganze Reihe Blätter und Früchte unter diesem Namen zusammengefaßt, namentlich häufig kommt der *L. pisiformis* tab. 86 fig. 53 Heer Flor. tert. III. 129 im Deninger Kesselstein überaus deutlich vor. Repräsentant des Kesselsteins ist unser *Dysodil* auf dem Ochsenwanger Wasen, das Wahrzeichen beider die kleine *Planorbis* tab. 85 fig. 2. Auch bei uns liegen unter vielen andern Samen gar deutliche Scheiben mit einem Saum, die man *L. cycloperma* tab. 86 fig. 47 nennen könnte. Die Samen sind größer als bei *Acacia cycloperma* Heer Flor. tert. III. 130. Ganz eigenthümlich ist die Hülse von *Entada Polyphemi* tab. 86 fig. 25 Unger Denkschr. Wien. Akad. XXII pag. 36 von Sokla, deren Größe und Einschnürung nur tropischen Formen verglichen werden kann. Die einzelnen Glieder  $1\frac{3}{4}$ " lang und  $2\frac{1}{8}$ " breit.

Es bleibt noch ein großer Theil von Resten über, welche bis jetzt nicht sicher gestellt werden konnten. Ältere pflegten sie mit allgemeinen Namen zu belegen, und das ist auch ganz passend, Neuere geben jedoch auch diesen unklassificirbaren Erfunden besondere Geschlechtsnamen.

1. *Antholithes* Blüten. Schlotheim nannte sie Antholithen. Daß dieselben so selten sind, hat einestheils seinen Grund in der Zartheit des Blütenbaues, der sich nicht zur Erhaltung eignete, andernteils scheinen im älteren Gebirge die blüthentragenden Pflanzen, wenn auch nicht ganz gefehlt zu haben, so doch selten gewesen zu sein. Im Tertiärgebirge waren nun Blütenpflanzen entschieden in Menge da, und doch sind Blüten höchst selten, und diese wenigen nur unsicher bestimmbar. Bronngiart erwähnt aus den ältesten Kalken des Monte Volca einen *Antholithes liliacea* und *nymphaeoides*, letztere an die Blüten von *Nymphaea* erinnernd. Lindley (Foss. flor. Tab. 82) bildet sogar einen *Anth. Pitcairniae* aus der Steinkohlenformation von Felling Colliery ab. An einem 6" bis 9" langen, unten 4" dicken Stiele sitzen 3" dicke Blüten, an denen man eine Art von Kelch mit Blumenblättern und langen Staubfäden, etwa wie bei dem Bromeliaceen-Geschlecht *Pitcairnia*, zu sehen meint. Hier mag auch *Anthodiopsis Beinertiana* tab. 86 fig. 57 Göppert Palaeontogr. XII. tab. 24 aus dem Brandschiefer von Ottendorf erwähnt sein, lange Spindeln mit spiralen blüthenartigen Ständen, die an Anthodien von *Syngenesiten* erinnern. Herr Prof. Heimig (Bronn's Jahrb. 1863. 525) hielt sie für Zapfen einer *Schützia anomala*. Etwas Aehnliches möchte auch der mitvorkommende *Dictyothalamus Schrollianus* tab. 86 fig. 58 Göpp. sein. Die Fruchttrauben sind kleiner, aber sonst wohl dazu gehörig, etwa „als männliche und weibliche Individuen“. In der Braunkohle von Röttgen bei Bonn erwähnt Göppert (N. Act. Phys. med. XVIII. 1 pag. 570) einen *Cucubalites Goldfussi* tab. 86 fig. 1, wovon er den perispermten aufgeblähten 5zahnigen Kelch noch zu erkennen meint, oben ragen sogar die Enden der Griffel hinaus, wodurch sie sich wie der lebende *Cucubalus* als trigynisch erweisen würde. In dem Bernstein von Königsberg kommen kleine Blüten eingeschlossen vor, wie die *Berendtia primuloides* Göpp., von der Größe und Form der Blüten des *Sambucus*, in welchen man alle Theile bis auf den Pollen hinab vorfindet.

2. *Bibliolithes* Schloth. oder *Phyllites* Sternb. heißt man schlechthin die undeutbaren Blätter, an welchen insonders die Tertiärschichten so reich sind. Das älteste möchte etwa der *Phyllites Ungerianus* Schleid. (Geogn. Verh. Tab. 5 Fig. 10—17) aus dem Muschelstak von Jena sein.

3. *Carpolithes* Schloth. begreift die vielen unentzifferbaren Samen und Früchte, die bis unter die Steinkohlenformation hinabgehen. Aus der Steinkohlenformation allein führt man gegen 100 Speciesnamen an. In den Mittelformationen sind nicht so viel, dagegen nehmen sie wieder in dem Tertiärgebirge überhand. Bowerbank benannte 25 verschiedene bohnenartige Körper von der Insel Scheypp *Faboidea*. Heer *Urwelt* pag. 330 bezeichnet mit *Bignonia Damaris* eine holzige Frucht von fast 6 Zoll Länge und  $\frac{1}{2}$  Zoll Breite von Deningen. Darin sollen die geflügelten Samen tab. 86 fig. 49 gesteckt haben, welche also wirkliche tropische Pflanzen von unsern jungtertiären Wäldern beweisen würden. *Salsola Oeningensis* tab. 86 fig. 56 Heer *Flor. tert.* II. 75 aus dem Kesselstein liefert mehrere fünfblättrige Fruchtkelche, innen die schmalen Blätter mit schwarzem Fleck sollen dem eigentlichen Kelche, außen die generoten Anhänge Flügeln angehören. Dazu kommen noch die Samenspuren von *Syngenesiten*, die M. Braun (Bronn's Jahrb. 1854 tab. 3) unter *Achaenites* zusammenfaßt, sie haben einen theils sitzenden theils gestielten Pappus, wie tab. 86 fig. 55 (Ach. Unger) und tab. 86 fig. 54 (Ach. dubius) von Deningen beweist. Heer hat sie unter dem Namen *Cypselites* mit vielen Speciesnamen zusammengefaßt. Sind die Früchte flachgedrückt, wie es im *Dysodil* von Ochsenwangen und im Kalkschiefer von Deningen der Fall ist, so erschwert das die Bestimmung außerordentlich. *Carpolithes pruniformis* tab. 86 fig. 23 Heer *Flor. tert.* III. 139 finden wir bei Deningen häufig. Sie sind an einem Ende etwas stumpf und bei guten Exemplaren mit einem dunkeln Häutchen überzogen, was nicht für Steinfrüchte spricht. Die aus dem *Dysodil* fig. 22 sind kleiner. Dürfte man bloß auf die Form gehen, so würde tab. 86 fig. 20 von Deningen täuschend einem Mandelkern gleichen. Die Früchte und Samen der Braunkohle sind günstiger, denn in weichen Mulm gebettet haben sie häufig nicht durch Druck gelitten, wie obige Traubenkerne pag. 909 von Salzhäusen, oder die kleinen glatten Eier des *Carpolithes oviformis* tab. 86 fig. 38 am breiten Ende mit einem runden Loch. Innen fig. 38. e sind sie hohl, die dünnen Wände haben eine safrige Textur, und ein braunes zartes Häutchen bildet ohne Zweifel noch den Rest der innern Samenhaut. Diese bräunlichen stark glänzenden Flitterchen kann man leicht herausnehmen, sie zeigen unter dem Mikroskope sechsseitige dünnwandige Zellen fig. 38. f. Das Loch muß daher wohl der Nabelstelle entsprechen, bei guten Exemplaren fig. 38. c ist es erfüllt, doch fällt die Füllung leicht heraus. Es kommen diese zierlichen Samen massenhaft bei Salzhäusen an besondern Lagerstätten vor, wie meine Stücke von Herrn Tasche zeigen. Vergleiche die Samen der *Nymphaea Charpentieri* Heer *Flor. tert.* tab. 155 fig. 20 von Pauzege. *Carpolithes Salzhäusensis* tab. 86 fig. 59 Ludwig *Palaeontogr.* VIII pag. 100 bildet kleine runzelig gestreifte Kugeln, an beiden Enden mit Löchern, das am breiten Ende ist breiter, das am schmälern scheint öfter doppelt, das würde auf eine Scheidewand deuten, die Herr Ludwig zeichnet. Er hält sie deshalb für Früchte von *Carpinus*. Sie finden sich nur vereinzelt in der Moorkohle von Salzhäusen zwischen den *C. gregarius* tab. 86 fig. 40 Bronn, *Symplocos* Ung.,

der schon frühzeitig durch die Heidelberger Mineralienhandlung in alle Welt versandt wurde. Glatte längliche etwas comprimirte Samen, oben rund, unten abgestumpft. An diesem Ende ist ein breites Loch (fig. 40. b), welches bei guten Exemplaren zweitheilig zu sein scheint, was auf eine Scheidewand hinweisen könnte, die man beim Anschliff obgleich selten wahrzunehmen meint. In der Wand sah ich sogar einmal noch die Anlage einer dritten Kammer, die auf einen mehrfächerigen Fruchtknoten hinweisen würde. Dennoch scheint sie Herr Flor. tert. Helv. I. 59 unter *Pinus dubia* zu begreifen. Es ist unbedingt die häufigste Frucht, die man gar nicht mit den dortigen überaus deutlichen Traubenkernen pag. 909 verwechseln kann, welche viel spärlicher dazwischen liegen. *Carpolithes lingnitarum* tab. 86 fig. 35 Bronn ist ein zweiter durch jene Mineralienhandlung verbreiteter. Derselbe ist holzartig gerunzelt, durch allerlei Mittelstufen mit *gregarius* verbunden, namentlich sieht man unten am abgestumpften Ende zwei Löcher. Unzweifelhaft ist sie mit der vielgenannten vermeintlichen Balgfrucht *Folliculites Kaltennordheimensis* (Bronn's Jahrb. 1833. 177) eng verwandt. Herr Ludwig (Palaeontogr. VIII. 113) fand sie an Zweigen angehäuft, welche ihn an den Sanddorn *Hippophae* erinnerten. Hooker (Quart. Journ. geol. Soc. 1855 pag. 566) wollte im *Folliculites minutulus* von Bovey Tracey sogar Sporen gefunden haben, dann müßten es Sporangien sein. Allein Unger (Denkschr. Wien. Akad. XIX. 18) deutet das für zerfallene Zellen, und hält die Körper nicht sowohl für Früchte, als vielmehr für Samen, die in vieler Beziehung auch wieder an Coniferen erinnern. Gerade in den Schichten mit Weinkernen liegen sie in zahlloser Menge, aber zerdrückt wie zusammengeschrumpfte Beeren tab. 86 fig. 41. Ich habe daher eine zeitlang gemeint (Sonn und Zest pag. 160), es könnten die Reste von eingeschrumpften Trebern sein, weil sie massenhaft wirr durcheinander liegen tab. 86 fig. 46, allein man findet keine Kerne darin, diese liegen vielmehr nur vereinzelt dazwischen. Hier und da kommt beim Zerbrechen der Masse ein *Carp. lamprodiscus* tab. 86 fig. 44 zum Vorschein, den ich nirgends erwähnt finde, ob er gleich bei Salzhausen nicht selten ist. Der eigenthümliche schwarze Glanz läßt sie leicht erkennen. Von der Mitte strahlen Linien aus, und am Rande stehen mehr Punkte, was das Bild einer Schildkröte erweckt. Manchmal meint man innen zwischen zelligem Gewebe eine breitere Scheibe wahrzunehmen fig. 44. b, allein bei der Zerbrechlichkeit des Gegenstandes kommt man nicht leicht zur Klarheit. Am unerwartetsten ist wohl *Carpolithes farinosus* tab. 86 fig. 46. b, der in zerrissenen bräunlichen Säcken mit gelblichem mehligem Inhalt in der Treberschicht zerstreut liegt. Schon mit der Lupe erkennt man deutlich die zahllosen Kügelchen, die man mit den viel kleinern Pollen der ähnlich gefärbten Röhren pag. 895 bei einiger Umsicht gar nicht verwechseln kann. Die Haut der Säcke zerreißt leicht, daher läßt sich die Größe nicht gut ermitteln, sie mögen etwa den Umfang von gewöhnlichen Rosinen erreichen. Das Mikroskop zeigt ein kleinmaschiges aber regelmäßiges Zellgewebe, was an Sporangien von Moosen und Pilzen erinnert. Dann würde der mehligte Inhalt aus Sporen bestehen, womit der runde Umriß der Kügelchen gut stimmt. Denn wenn man auch hin und wieder ein eckiges Exemplar sieht, so ist das doch nur sehr undeutlich. Zum Schluß setze ich noch den *Carpolithes oordiformis* aus der Braunkohle von Artern her, vollkommen wie wenige, und doch schwer deutbar. Ob das Stück durch Druck gelitten habe weiß ich nicht, die Masse



erinnert an die bekannten Wallnüsse. Unten spitzt sie sich zu. Die eine Breitseite hat einen Medianschlig, die andere wird dagegen von einem unten etwas hervorragenden Blatte dergestalt gedeckt, daß die Schlige jederseits an die Nähe des Randes fallen, wodurch eine Dreitheiligkeit entsteht. Eine zigenförmige oben etwas hervorragende Erhöhung nimmt am breiteren Oberende die Mitte ein, wovon die drei Schlige nach der untern Spitze strahlen. Es könnte das auf Verdrückung deuten, wenn nur das Ganze nicht so überaus symmetrisch wäre.

Uebergehen wir die vielen undeutbaren Stängel, Halme, Strünke, Wurzeln, so bleiben zuletzt noch die

#### 4. *Lithoxylites* Schloth., *Stelechites*.

Versteinerte Hölzer gehören zu den allgewöhnlichsten, aber auch zu den am schwierigsten bestimmbareren Erfunden. Seit ältester Zeit hat man auf sie geachtet und lange Register davon aufgeführt. Häufig sind sie in die feinste Kieselmasse verwandelt, die einer schönen Politur fähig von den Steinschleifern gesucht wird. Prof. Unger hat seine reichen Erfahrungen in Bronn's Jahrb. 1842 pag. 149 darüber bekannt gemacht, und gezeigt, wie man dieselben vorzubereiten habe, nachdem zuerst der Engländer Nicol auf den glücklichen Gedanken gekommen war, so dünne Schnitte zu machen, daß sie mittelst durchfallenden Lichtes unter dem Mikroskope untersucht werden können. Bei verkalkten Hölzern ist die Sache minder schwierig, bei den harten verkieselten kommt man aber ohne bedeutende mechanische Vorrichtungen und Fertigkeiten nicht zum Ziel. Uebergehen wir dieß, so sind einige Hölzer, wie Farn, Palmen, Cycadeen und Coniferen u. schon in den rohen Stücken erkennbar, und dazu bringt man es, ohne bedeutendere botanische Kenntniß. Anders verhält sich die Sache bei der großen Abtheilung dicotyledonischer Gewächse, deren innerer Bau der Pflanzenachse nur wenig auffallende Unterschiede darbietet. Man muß hier auf die feinsten Merkmale achten: 1) die Jahresringe. Sie entstehen durch den Wechsel der Jahreszeit. Bei Trockniß und Kälte tritt nämlich ein Stillstand im Wachsthum ein, aber mit jedem durch Wärme und Feuchtigkeit begünstigten Aufschwunge der Vegetation bilden sich an der ganzen Peripherie des Stammes die größten Elementartheile, d. i. solche, welche das größte Lumen haben, im Laufe des Sommers werden sie immer kleiner, und sinken im Winter auf ein Minimum, was sich durch eine scharfe Kreislinie auf dem Querschnitt zu erkennen gibt. Die meisten Hölzer unserer Breite zeigen jetzt und in der Tertiärzeit scharf abgesetzte Jahresringe. 2) die Holzzellen bilden die Grundmasse des Holzes. Es sind meist dickwandige gestreckte prosenchymatische oder parenchymatische Zellen. Sie können einfach oder gekammert, getüpfelt oder ungetüpfelt sein. Zwischen Prosenchym und Parenchym kann zwar nicht scharf unterschieden werden, doch zeigen sich im Längsschnitt die Parenchymzellen kürzer, liegen übereinander gereiht, und sind daher unten und oben abgeplattet; die Prosenchymzellen spizen sich dagegen unten und oben nicht

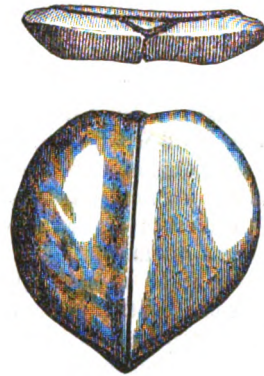


Fig. 183.

blos zu, sondern die Enden schieben sich zwischen die Seitenflächen der höher und niedriger gelegenen Nachbarzellen ein. Prosenchymatische Holzzellen sind häufiger als parenchymatische, diese können sogar ganz fehlen. 3) das Mark mit den Markstrahlen besteht aus kurzen (dodekaedrischen) parenchymatischen Zellen. Der Markkörper nimmt die Mittellinie des Stammes ein und von hier aus gehen die Markstrahlen als vertikale mehr oder weniger lange Bänder nach außen. Im Querschnitt erscheinen letztere daher in der Stellung von Radien eines Kreises, die aus ein bis viel Zellenreihen zusammengesetzt sind. Im Längsschnitt trifft man sie verschieden: spaltet man nämlich den Baum nach der Richtung der Radien, so tritt der Strahl als sogenannte Spiegelfaser hervor; schneidet man senkrecht gegen den Strahl, so zeigen sich auf der Schnittfläche stark comprimirt linsenförmige Körperchen, wonach wir die verticale Höhe so wie ihre ganze bauchige Form scharf beurtheilen können. Bei feineren Untersuchungen zählt man die Zellen auf den Linsen sowohl nach Höhe (übereinander) als nach Breite (nebeneinander). 4) die Gefäße, weite, schlauchartige, gegliederte Elementarorgane lagern sich zwischen die Holzzellen theilweis in concentrischen Kreisen, entsprechend den Jahresringen. Auf den Querschnitten erscheinen sie schon den bloßen Augen als offene Löcher, die am Anfange des Jahresringes sich meist durch besondere Größe auszeichnen (tab. 84 fig. 11). Bei der Versteinierung füllen sie sich gern mit einer durchsichtigeren Masse, als das übrige Holz, was sie dann noch stärker hervorhebt. Diese Gefäße fehlen den Nadelhölzern, woran man sie leicht unterscheidet. Doch darf man die Harzgänge damit nicht verwechseln, welche bei gewissen Nadelhölzern zu den regelmäßigen Erscheinungen gehören.

Die Größe und das Alter mancher dieser fossilen Stämme kann man daraus ermessen, daß Nöggerath an einem aufrechten Baume der Braunkohle von Püßberg 792 concentrische Jahresringe zählte (Sterb. Flora Bot. II pag. 88), und noch größer ist die Zahl bei Cypressen pag. 889, wo man auf 4 bis 5000 Jahre kommt. Massen verkieselter Dicotyledonenhölzer birgt der Sand der libyischen Wüste. Oft sind die zarten Gefäße von blauem bis dunkelpurpurothem Chalcedon durchdrungen, was geschliffene Stücke außerordentlich schön macht. Schon  $1\frac{1}{4}$  Meile südöstlich Cairo findet sich auf einem Plateau von tertiärem Meeresskalf ein „versteinerter Wald“ mit bunt durcheinander geworfenen Stumpfen und Stämmen, worunter manche 50'—60' in der Länge und 3' in der Dicke messen. Eines davon hat Unger *Nicolia aegyptiaca* genannt. Man erkennt daran keine deutlichen Jahresringe, sehr feine und gedrängte Markstrahlen, und sehr große Gefäße. In der *Descript. de l'Egypte hist. nat. II. 2, Mineralogie Tab. 6 Fig. 1—3* scheint es Rozière abgebildet zu haben. Berühmt sind die schönen Opalhölzer von Antigua: *Petzholdia* mit kurzgliedrigen Gefäßen und sehr schmalen überaus zahlreichen Markstrahlen; *Bronnites* mit großen Gefäßen, deren Inneres durch Zellgewebe ausgefüllt wird. Dann die schönen Opalhölzer aus Ungarn, unter denen Unger *Fichtelites*, *Mohlites*, *Cottaites*, *Schleidenites* für wahrscheinliche Leguminosen ausgibt. Und viele andere.

Mark, Markstrahlen, Parenchym, Prosenchym, Bast- und Epidermalgewebe bis in die feinsten histologischen Elemente hinab, selbst der Zelleninhalt, Stärkmehl, Harz u. haben sich in solcher Vollkommenheit fossil gefunden, daß an einer genauen Uebereinstimmung mit den Gesetzen im Bau der lebenden Pflanzen nicht zu zweifeln ist. Das Gesetz blieb sich zu allen

Zeiten gleich, nur die Formen wechselten. Diesen Wechsel können wir nicht besser veranschaulichen, als wenn wir zum Schluß Adolph Brongniart's Chronologische Uebersicht der Vegetations-Perioden und der verschiedenen Floren in ihrer Nacheinanderfolge auf der Erdoberfläche (Ann. scienc. nat. 3 ser. 1849, übersetzt von Müller) kurz anführen. Brongniart unterscheidet darin drei Reiche:

### I. Reich der Acrogenen.

Hierzu gehört vorzugsweise die Steinkohlenperiode mit allen Pflanzen, die ihr im Uebergangsgebirge vorausgehen und bis zum Zechstein (einschließlich) nachfolgen. Es herrschten die acrogenen Kryptogamen, d. i. Farn und Eycopodiaceen. Die mächtige Entwicklung derselben und die baumartigen Gestalten der Lepidodendren bilden einen der hervorragendsten Charaktere dieser Epoche, obgleich man auch daneben die Gegenwart der völlig anomalen Gymnospermen, wie sie sich in der Gegenwart gar nicht mehr finden, zugeben muß. Diese lange Periode beginnt mit dem Erscheinen der ersten Erdpflanzen: Scharpe hat bei Oporto unter Trilobiten- und Graptolithenschiefen, also wenigstens in der Mitte der Uebergangsformation, *Pecopteris cyathea* und *Neuropteris tenuifolia* gefunden, welche den so wohl bekannten Arten des Steinkohlengebirges wenigstens außerordentlich verwandt sind. Ebenso verhält es sich mit den ältesten französischen Pflanzenlagern an der untern Loire zwischen Angers und Nantes. Auch die Fossilien über der Kohle im Todtliegenden weichen in keiner Hinsicht von denen der obern Schichten des Steinkohlengebirges ab. Dagegen stellen sich oft in jedem Lager ein und desselben Kohlenbeckens einige charakteristische Arten ein, die sich in den ältern oder neuern Schichten nicht wieder finden, und die von den Vergleuten als Characteristica dieser Lagen anerkannt wurden. In den ältesten Lagen beläuft sich diese Zahl kaum auf 8—10 Arten, nach oben nimmt sie jedoch bis auf 40 zu. Man sieht hieraus, daß jede dieser kleinen lokalen und temporären Floren, aus denen sich je eine Kohlenschicht bildete, außerordentlich beschränkt ist. Das ist ungefähr ganz so, wie wir es noch heute in unsern Nadelwäldungen sehen, wo im Schatten von ein paar Baumarten vielleicht nur 4 oder 5 Phanerogamen und einige Moose auftreten. Aus vielen lokalen Beobachtungen scheint hervorzugehen, daß die Lepidodendren in den ältern Schichten verbreiteter sind, als in den obern der meisten Kohlenlager; daß die Sigillarien in der mittlern und obern, Coniferenhölzer hauptsächlich in der obersten Abtheilung gefunden werden. Herr Prof. Geinitz möchte im Kohlengebirge allein fünf Zonen übereinander von unten nach oben unterscheiden: 1) Eycopodiaceen bei Heintichen-Eberdorf und im Donezgebiet; 2) Sigillarien Essen, Jnde, Berghaupten; 3) Calamiten mit den ältern Porphyren des Schwarzwaldes; 4) Annularien Baden, Oppenau, Geroldsbeck; 5) Farn bei Stockheim.

Die Steinkohlenflora besitzt höchstens  $\frac{1}{20}$  der Gewächse, welche gegenwärtig auf europäischem Grund und Boden wachsen, und diese geringe Artenzahl vertheilt sich erst noch auf verschiedene Schichten, so daß wahrscheinlich niemals mehr als 100 Species neben einander existirten. Die Abwesenheit von Monocotyledonen, Dicotyledonen und Angiospermen erklärt diese Armuth zum Theil. Dagegen besitzen die so wenig zahlreichen Familien jener Epoche

bei weitem mehr Arten, als es gegenwärtig in Europa der Fall ist: 250 Farrnspecies der Steinkohlenzeit kommen auf kaum 50 bei uns lebende! Das Vorherrschende der Acrogenen Kryptogamen finden wir heutiges Tages auch auf jenen kleinen pelagischen Inseln der äquatorialen und der südlichen gemäßigten Zone, wo das Meerklima zu seiner höchsten Energie gekommen ist. Doch ist dieses Vorherrschende nicht so groß, daß es nun auch, wie während der Steinkohlenperiode, den Ausschluß der Phanerogamen bedingte. „Darum scheint dieser vollständige Mangel der letztern Pflanzenabtheilung in der Steinkohlenperiode mehr für die Idee einer stufenweisen Ausbildung des Pflanzenreichs zu sprechen.“ Die Steinkohlenlager der französischen Alpen von Lamure und Petitcoeur in der Tarantaise gehören nach ihren Sigillarien, Variolarien, Lepidodendren, Annularien zu urtheilen noch ganz der Steinkohlenzeit an, obgleich Elie de Beaumont nach den Muscheln (Belemniten) sie zur Lias-Epoche rechnen zu müssen glaubt. Einen kleinen Anhang bildet die

Permische Periode über dem Todtliegenden. Es gehören dahin die wenigen Pflanzen des Kupferschiefers von Mansfeld, Ilmenau, Riechelsdorf, Frankenberg u., in Algen, Farrnwebeln und Coniferenresten bestehend; ferner die Flor des Permischen Sandsteins, woselbst in dem sogenannten Kupfersandstein neben den Farrn, auch gigantische Calamiten, Lepidodendren und Nöggerathien vorkommen. Doch darf man dabei nicht vergessen, daß die untersten Glieder dieser mächtigen Formation noch ganz mit den Pflanzen des Todtliegenden, wie sie namentlich im Thonstein von Sachsen vorkommen (Rutorga, Verhandl. Russ. Mineral. Gesellschaft zu Petersburg 1844 pag. 62), übereinstimmen, und daher unserer Kupferschiefer-Flora im engern Sinn, wo die Lepidodendren entschieden fehlen, nicht mehr parallel stehen. Vielleicht gehören auch die Pflanzen aus dem Schiefer von Lodève (Descript. géol. France II pag. 145), worin neben Farrn und Coniferen noch *Annularia floribunda* vorkommt, nicht zum Buntensandstein, sondern zur Zechsteinflora.

## II. Reich der Gymnospermen.

Umfaßt die Formationen der Trias und des Jura. Die nacktsamigen Dicotyledonen, Coniferen und Cycadeen, bekommen das Uebergewicht. Acrogene Farrn und Schachtelhalme laufen zwar noch fort, können jene aber nicht mehr überflügeln, während die „angiospermischen Dicotyledonen noch vollständig fehlen, und die Monocotyledonen nur in kleiner Zahl vorhanden sind.“ Das Reich zerfällt in zwei Perioden:

1) die Vogesen-Periode. Begreift den Buntensandstein von Sulzbad bei Straßburg und scheint nur von kurzer Dauer. Es herrschen die Coniferen (*Voltzia* und *Haidingera*) und die Cycadeen (*Zamites* und *Nilssonia*) erscheinen noch kaum. Zahlreiche Farrn mit oft sehr abweichenden Typen, wie *Anomopteris* und *Crematopteris*. Stämme von Baumfarrn, Calamiten, auch zweifelhafte Monocotyledonen fehlen nicht. Wichtig

2) die Jura-Periode. Sie ist eine der umfangreichsten, denn zu ihr gehören die Keuperpflanzen, die Kohlen des untersten Lias, des mittlern Braunen Jura und der Wälderthone, die wieder durch zahlreiche kleine Mittel-

glieder untereinander verbunden werden. Es ist das eigentliche Reich der Cycadeen.

Der Keuper hat zwei Hauptlager: die Lettenkohle hart über dem Muschelkalk, und den Bau sandstein von Stuttgart, beide durch eine mächtige Gebirgsmasse von einander geschieden. Die Cycadeenwedel kommen unten schöner als oben vor. Unten ferner ein großer Reichthum von Farnn, namentlich die prachtvollen Wedel von *Crepidopteris Schönleinii* pag. 862 und andern. Die riesigen Equiseten finden sich in beiden, lassen sich aber von einander ziemlich gut unterscheiden. Viel trefflicher erhalten sind die Pflanzen der Kohlenschiefer im sogenannten

Untern Lias. Dahin gehören vor allen die Reste aus der Umgegend von Bayreuth (Münster Beitr. VI pag. 1). Sie finden sich zum Theil eben so schön in den Umgebungen des Harzes, Helmstedt, Grasleben, Quedlinburg (Fr. Hoffmann, Uebersicht der orogr. u. geogn. Verh. nordw. Deutschl. pag. 448), auch Hör in Schonen und Hettange bei Metz ist zu nennen. Die Kohlen liegen genau auf der Grenze zwischen Lias und Keuper, und entsprechen der Region der harten gelben Sandsteine (Flözz. Würt. pag. 109), welche in Schwaben stets unter den muschelführenden ersten Liaschichten ihre sichere Stelle haben. Es werden allein 40 Cycadeen darin aufgezählt, die auch bei uns jetzt gefunden werden. Die Farnkräuter haben zum Theil neßförmige Nerven, wie *Phlebopteris* und *Clathropteris*. Bei uns fällt der Mangel an Equiseten auf, in Franken kommt *Eq. Münsteri* vor. Unter dem Bonebed gelegen hat die Abtheilung als „Contortaschichten“ oder Rhätische Stufe (Gümbel, Münch. Sitz. math. phys. Klasse 1864. 215) viel Aufmerksamkeit erfahren. Durch die Posidonienschiefer mit ihren Cycadeenwedeln, Coniferenzweigen und Fucoiden kommen wir allmählig in die

Dolithen-Kohle insonders an der Küste von Yorkshire bei Whitby und Scarborough in vielen Schichtensystemen aufgedeckt. Zerstreute Pflanzenreste kommen auch in Deutschland und Frankreich in der mittlern und untern Region des Braunen Jura vor. Die Uebereinstimmung mit der vorigen Abtheilung ist theilweis noch sehr groß, namentlich herrschen auch die kurzblättrigen Cycadeen vor, die neßnervigen *Phlebopteris* kann man von den Bayreuthischen kaum unterscheiden, und die Equiseten aus den oberliassischen Sandsteinen von Yorkshire sollte man noch für Formen des grünen Keupers halten, wenn sie nicht so weit davon in der Aufeinanderfolge getrennt wären. Uebergeht man die einzeln eingesprengten Pflanzen aus den Dolith-Platten von Stonesfield, und die merkwürdigen Algen von Solnhofen, so kommen wir zu der mächtigen

Wälderkohle, die hauptsächlich am Nordrande des deutschen Hügellandes zu Osterreich, Schaumburg, Bückeburg, Obernkirchen zc. sich ausgebildet findet, und die Dunker (Monographie der norddeutschen Wealdbildung 1846) so ausführlich beschrieb und abbildete. Nur wenig hat dagegen England und Frankreich geliefert. Die Generischen Formen sind fast alle noch dieselben, wie die des Lias und der Dolithformation. Nur die Cycadeen scheinen im Verhältniß zu den Farnn weniger zahlreich. Diese Süßwasserformation unterscheidet sich von der folgenden Kreideepoche noch durch die „vollständige Abwesenheit all und jeder angiospermischen Dicotyledone sowohl in Frankreich und England, wie auch in den reichen Pflanzenlagern von Norddeutschland.

### III. Reich der Angiospermen.

Sier treten zuerst die gehäufesamigen Pflanzen auf, welche in der Jetztwelt mehr als  $\frac{1}{4}$  des Pflanzenreichs ausmachen. Zunächst kommen sie im Kreidegebirge noch sehr sparsam als einzelne zerstreute Blätter vor. Brongniart unterscheidet: eine untere Kreide-Epoche, die sich auf einige Algen, Najaden (*Zosterites*) und Coniferen der Insel Aix bei La Rochelle stützt und bedeutungslos scheint; eine Tang-Epoche der obern Kreide, welche die *Fucoiden*sandsteine des Ffhsches und des Karpathensandsteines bezeichnen soll. Allein solche unwichtigen Abdrücke kann man in vielen selbst der ältesten Meeresformationen wieder finden, namentlich in den meisten Schichten des Jura vom untersten Lias bis zu den obersten Schichten des weißen Jura. Es hat daher nur die Kreide-Epoche als solche Gewicht, welche besonders der mittlern und obern Region angehört. Obenan stehen die unzweifelhaften *Dicotyledonen*blätter (*Crednerien*) bei Blankenburg, aus den Thonen von Nieder-Schöna bei Freiburg, und von Moletain in Mähren. Unzweifelhaft scheint ferner Göppert's *Carpinites arenaceus* aus dem Quader von Schlesien, mehrere Blätter von Rieslingswalde zc. Auch ein schönes *Wedelstück* einer Fächerpalme bildet Göppert ab. *Cycadeen* fehlen nicht, spielen aber sammt den *Farnn* keine bedeutende Rolle. Doch tritt erst in der

Tertiär-Periode ein eigenthümlicher Reichthum der angiospermen *Dicotyledonen* begleitet von *Monocotyledonen* aus verschiedenen Familien auf. Neben ihnen laufen noch ausgezeichnete *Palmen*, *Bananen*, *Proteen*, *Malpighien*, *Myrten*, *Lorbeer*, *Brodfrüchte*, *Brasilienholz*, *China-* und *Wollbäume*. Die

*Eocene-Gruppe* zeigt besonders viel *Algen* und *Meer-Monocotyledonen* in den durch ihre Fische so berühmten *Kalkplatten* des Monte Volca bei Verona, *Meernajaden* im Pariser Becken, was mit der großen Ausdehnung der Meeresformation dieser Epoche in Verbindung steht. *Palmen* (*Flabellaria Parisiensis*) sind da, und zwar in *Oberitalien* von der größten Frucht. Besonders fällt die Menge von *Fossilien* aus dem *Londonthon* der Insel Wight und Sheppey auf, fast sämmtlich aus Früchten bestehend. An der Nordseite von Sheppey findet sich nämlich ein 200' hohes Gestade, das fortwährend von den Wogen unterminirt wird, so daß große *Thonmassen* niederstürzen und unzählige Früchte, *Samentapseln*, *Zweige*, *Stämme* von Bäumen ausgewaschen werden. Die Reste sind leider stark von *Schwefelkies* durchdrungen, der sich selbst in der trockensten Luft zersezt und die seltensten Exemplare zerfallen macht. *Bowerbank* bewahrt sie mit Glück in wohlverschlossenen Gläsern unter Wasser. Alles ist hier so verstümmelt und bunt durcheinander geworfen, *Palmenhölzer* und *Palmenfrüchte*, *Mimosen* zc. wechseln mit Früchten aus den verschiedensten Familien, daß die Engländer gemeint haben, die Sachen seien durch einen großen Strom zusammengeschwemmt, wie heute der *Golfstrom* noch allerlei *Sämereien* aus der *Tropenwelt* des mexikanischen Meerbusens (*Mimosa scandens* etc.) an unsere Westgestade bis zum Nordkap und weißen Meer hinauf wirft. Die Früchte von *Eupresfineen* sollen darunter vorherrschen. Auch die preussische *Bernsteinkohle*, die uns Göppert aufgeschlossen hat, wird dieser ersten Epoche zugezählt. Die

*Miocene-Gruppe* zeigt besonders noch einen Reichthum an *Palmen*



in den meisten, ohne Widerrede zu dieser Epoche gehörenden, Lokalitäten. Fächerpalmen sind in den ausgezeichnetsten Blättern in der Braunkohle von Häring in Tyrol, von Kaufanne, Käpfnach und Horgen in der Schweiz, im Gyps von Air in der Provence, im Sandstein von Altsattel, in den Schwefelmergeln von Radoboj zc. gefunden, selbst Dattelpalmen werden bei Altsattel, Radoboj und Le Puy erwähnt, der reichlichen Palmenhölzer von Apt und Castellane zu geschweigen. Dazu gesellt sich eine große Zahl nicht europäischer Pflanzentypen. Endlich die

Pliocene-Gruppe, wohin vor allem das Kalkmergellager von Deningen und Parschlug gehört, und wahrscheinlich auch mehrere jüngere Braunkohlen, wie die von Salzhausen, die Gypse von Stradella bei Pavia, der Polirschiefer von Bilin zc. Selbst diese letzte unserer Zeit so nahe gelegene Epoche, die in Braun und Heer so thätige Forscher gefunden hat, weicht noch wesentlich von heute ab. Die Mannigfaltigkeit der Dicotyledonen wird zwar schon groß, auch fehlen bereits die Palmen, doch fällt die Seltenheit von Monocotyledonen auf. Die Pflanzentypen sind zwar denen der gemäßigten Zone von Europa, Nordamerika und Japan analog, stimmen aber noch nicht vollkommen überein. Gattungen wie *Taxodium*, *Comptonia*, *Liquidambar*, *Robinia*, *Bauhinia*, *Gleditschia*, *Acacia*, *Juglans*, *Liriodendron*, *Capparis* etc. wachsen heute nur in der gemäßigten Zone uns fernliegender Gegenden. Bei weitem die meisten gehören Holzgewächsen an. In Deningen, wo die Pflanzenzahl fast auf 500 Arten angewachsen sein mag, kommen  $\frac{3}{4}$  auf Holzpflanzen. Früher rechnete man unter 55 Species 41, also fast  $\frac{4}{5}$ , d. h. 38 Laub- und nur 3 Nadelhölzer. Wenn auch die Geschlechter in Europa existiren, so fällt ihre große Zahl von Species auf: so zählt Brongniart 14 Ahorn- und 13 Eichenspecies auf einem Raum, wo heute vielleicht nur drei bis vier auftreten. Heer rechnet auf die Schweizer Molasse 291 Bäume, 242 Sträucher und nur 164 Kräuter ohne die Kryptogamen, während jetzt unter den dort lebenden 718 zu den krautartigen gehören. Freilich darf dabei nicht vergessen werden, wie leicht man geneigt ist, aus jeder kleinen Blattverschiedenheit etwas Besonderes zu machen. Die Seltenheit von Farn und Monocotyledonen fällt auf, und was von erstern vorkommt, das erinnert dann doch gleich auffallend an bei uns lebende Formen, wie *Pteris aquilina* und *Aspidium filix mas* von Deningen! Und doch wollen unsere Botaniker nicht zugeben, daß ungeachtet dieser auffallenden Ähnlichkeit auch nur eine fossile Species mit bei uns lebenden genau übereinstimme. Die Ähnlichkeit trafe auch immer mehr mit exotischen Gewächsen überein. Jedenfalls scheint es aber zu jener jungtertiären Zeit, wo bei Deningen wie zu Parschlug *Mastodon angustidens* lebte, in unsern Breiten keine Palme mehr gegeben zu haben, obgleich „die Menge von immergrünen Laubhölzern neben solchen mit häutigen Blättern ein Klima von 12°—17° C.“, wie in den Mittelmeerländern oder Süd-Virginien heute getroffen wird, vorzusetzen. Da nun die lebende nördlichste Fächerpalme am Südrande der Alpen wenigstens 15° C. haben muß, so setzt Unger das Klima von Parschlug auf 12°—15° C. herab.

Endlich gibt es über den Mastodonlagern noch eine jüngere, die Mammothformation, in deren Kalken bei Ganstatt ausgezeichnete Pflanzen vorkommen. Walchner (Darstellung der geol. Verhältnisse der Mineralquellen 1843 pag. 53) hat ihre Namen zusammengestellt. Es zeichnen sich darunter vorherrschend

Blätter von *Quercus pedunculata*, *Ulmus*, *Salix*, *Populus*, *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Fagus sylvatica* aus. Besonders interessant sind kleine runde Gallzapfen von *Pinus picea*, welche ein Insekt *Chermes Piceae* erzeugte: es sind Hohlformen in der Größe einer Haselnuß, welche die Vasen der angeschwollenen Nadeln einnahmen, deren Blattspitzen man noch deutlich im Gestein als feine Röhren verfolgen kann. Auch sogenannte Weidenröschen erfreuen uns öfter. Schilfe, Gräser und hohle Cylinder, worin Holzstämme lagen, kann man unterscheiden. Unter allen diesen bezeichnet M. Braun nur einen *Buxus sempervirens*, der in der heutigen württembergischen Flora nicht wild vorkommt. Die großen Blätter von *Quercus Mammuthi* könnten noch auf üppigern Wuchs hindeuten. Es scheint also, daß schon zur Mammuthszeit die Flora unserer jetzigen vollkommen gleich, während unter den Thieren dieses Zeitalters sich theilweis noch höchst scharfe Unterschiede von Lebenden nachweisen lassen.

Unger (Denkschr. Wien: Abt. 1852. III pag. 191) schätzte die Zahl sämtlicher lebenden Pflanzen auf 92,662, und theilte dieselben in 7 Hauptgruppen, die er folgenden Perioden anzupassen sucht:

- 1) Thallophyta blattlose Zellen-Cryptogamen werden vorzugsweise dem Uebergangsgebirge zugewiesen, wie namentlich die Seealgen in ihrem ältesten Auftreten beweisen. Auf sie folgen
- 2) *Acrobrya* Laub-Cryptogamen, die mit den gefäßfreien Moosen vor der Steinkohlenzeit begannen, und dann in den cryptogamischen Gefäßpflanzen im productiven Kohlengebirge ihre größte Entwicklung 82 pCt. erreichten.
- 3) *Amphibrya* oder die eigentlichen *Monocotyledonen* erreichen zwar in keiner Zeit rechtes Uebergewicht, doch zeigt die Trias die meisten eigenthümlichen Formen.
- 4) *Gymnospermae* nachtsamige Gefäßpflanzen treten im Jura mit 38 pCt. auf, wobei namentlich an die Menge von *Cycadeen*formen erinnert werden kann. Erst auf sie folgen die eigentlichen *Dicotyledonen*, und zwar voran die
- 5) *Apetalae*, deren gefärbte Blüthen die Stelle des Kelches vertreten. Sie werden der Kreide zugeschrieben, wenigstens beginnen hier die den *Amentaceen* zugehörigen Laubbäume. Während die
- 6) *Gamopetalae* mit verwachsenblättriger Corolle die Tertiärflora einleiten, wie schon die Samen der *Syngenesisten* und viele andere Frucht- und Blüthenreste beweisen. Dann bleiben für unser Zeitalter nur die
- 7) *Dialypetalae* mit ihren vielblättrigen Blüthen noch übrig, die freilich auch in der Tertiärzeit mit 30 pCt. vertreten sind, aber heutiges Tages 35 pCt. betragen.

### Schluß.

Damit wäre die Reihe von Wesen, welche auf dem krystallinischen Erdkörper ihre Wohnungen fanden, aufgezählt. Die heutige Schöpfung schließt sich mit allen ihren Formen diesen untergegangenen so eng an, daß wir sie als das Resultat jener frühern Weltperiode betrachten dürfen. Sie die jüngste übertrifft an Mannigfaltigkeit und Fülle die einzelnen ihr vorausgegangenen



Formationen, ist aber wohl auch noch wie alles Irdische im stetigen Werden begriffen. Dereinst wird sie ihren Höhepunkt erreicht haben, und dann vielleicht eben so allmählig wieder in immer andern und andern Arten dem Untergange entgegenrücken. Freilich gehen unsere Forschungen noch nicht so tief, daß wir an lebenden Thieren und Pflanzen scharfe Beweise für Veränderung in historischer Zeit geben könnten, höchstens daß einige vom Schauplatz abgetreten sind, andere sich in verschiedene Racen getrennt haben, und von den vielen neuern Species, die täglich in fernern Welttheilen zum Vorschein kommen, müssen wir meinen, sie lebten seit undenklichen Zeiten, da wir ihren Ursprung nicht kennen. Allein wenn alle diese Bilder einmal erkannt sein werden, was freilich eine unendliche Aufgabe ist, dann muß sich auch im Kleinen herausstellen, was im Großen die vorsündfluthlichen Formationen auf das deutlichste zeigen: daß auf Erden nichts unveränderlich fest steht. Wie das Individuum, so trägt auch die Art den Keim des Lebens und Todes in sich! Wenn es aber schon schwer wird, das Individuum treu nach seiner Form und Lebensentwicklung aufzufassen und darzustellen, so ist das bis jetzt in Beziehung auf die Art unmöglich geblieben: hier ist uns eine Schranke gestellt, die noch kein Talent durchbrochen hat und auch so bald nicht durchbrechen wird.

---

## Erklärung der Holzschnitte.

- Fig. 1 pag. 32 *Dryopithecus Fontani*, hinterer Backenzahn des Oberkiefers, Böhnerz von Melchingen.
- Fig. 2 pag. 36 *Machaerodus*, Eckzahn des Unterkiefers, Süßwasserfall, Ulm.
- Fig. 3 pag. 39 *Amphicyon major*, Hinderzahn, Dinotherienlehm bei Frohnstetten.
- Fig. 4 pag. 42 *Hyaeonodon leptorhynchus*, hinterster Backenzahn des Unterkiefers, älteres Böhnerz von Frohnstetten.
- Fig. 5 pag. 42 *Pterodon Parisiensis*, hinterste Backenzähne des linken Oberkiefers, älteres Böhnerz von Frohnstetten.
- Fig. 6 pag. 45 *Lagomys verus*, Unterkiefer aus der Molasse von Altshausen, darunter steht die vergrößerte Kaufläche.
- Fig. 7 pag. 47 *Myoxus Parisiensis*, Unterkiefer aus dem ältern Böhnerz von Frohnstetten, darüber steht die vergrößerte Kaufläche.
- Fig. 8 pag. 50 *Hoplophorus Sellowi*, Diluvium von Montebideo, Copie nach Owen.
- Fig. 9 pag. 52 *Palaeotherium medium*, Fußglib, älteres Böhnerz von Frohnstetten.
- Fig. 10 pag. 53 *Palaeotherium hippoides*, Astragalus, älteres Böhnerz von Frohnstetten.
- Fig. 11 pag. 53 *Anoplotherium gracile*, Astragalus, älteres Böhnerz von Frohnstetten.
- Fig. 12 pag. 59 *Elephas primigenius*, kleiner Backenzahn, Lehm von Ganstatt.
- Fig. 13 pag. 66 *Hippopotamus Pentlandi*, vorletzter Backenzahn des Oberkiefers, Höhle Mardolce bei Palermo.
- Fig. 14 pag. 67 *Lophiodon tapiroides*, Oberkieferzahn aus dem Süßwasserfall von Burweiler.
- Fig. 15 pag. 68 *Sus antiquus*, Schneidezahn aus dem jüngern Böhnerz von Melchingen.
- Fig. 16 pag. 68 *Hyootherium Meissneri*, hinterster Backenzahn des Oberkiefers aus dem jüngern Böhnerz von Mößkirch.
- Fig. 17 pag. 68 *Palaeotherium medium*, äußerer Schneidezahn des Oberkiefers aus dem ältern Böhnerz von Frohnstetten.
- Fig. 18 pag. 69 *Palaeotherium hippoides*, Eckzahn des Oberkiefers aus dem ältern Böhnerz von Frohnstetten.
- Fig. 19 pag. 69 *Palaeotherium Aurelianense*, vorderste Backenzähne des Unterkiefers aus dem Süßwasserfalle von Georgensgmünd.
- Fig. 20 pag. 70 *Anoplotherium*, vorderster Schneidezahn des Unterkiefers aus dem ältern Böhnerz von Wehringen.
- Fig. 21 pag. 70 *Dichobune leporinum*, links Ober- und rechts Unterkieferzähne aus dem ältern Böhnerz von Frohnstetten.
- Fig. 22 pag. 71 *Dichodon cuspidatus*, hinterer Backenzahn des Oberkiefers aus dem Böhnerz von Frohnstetten.
- Fig. 23 pag. 71 *Cainotherium commune*, hintere Backenzähne des Unterkiefers aus dem Süßwasserfalle von Ulm.
- Fig. 24 pag. 72 *Chaeropotamus Parisiensis*, hinterster Backenzahn des Oberkiefers aus dem ältern Böhnerz von Neuhausen.
- Fig. 25 pag. 72 Schneidezahn daher, wahrscheinlich vom gleichen Thier.
- Fig. 26 pag. 73 *Equus plicidens*, Backenzahn des Oberkiefers aus dem jüngern Böhnerz von Unbingen.
- Fig. 27 pag. 78 *Cervus tarandus*, Geweih ( $\frac{1}{10}$  nat. Gr.), Lehm von Hagelloch.
- Fig. 28 pag. 80 *Palaeomeryx Scheuchzeri*, vorderste Backenzähne des Unterkiefers aus dem Süßwasserfalle von Steinheim.
- Fig. 29 pag. 85 *Halianassa*, Backenzahn links des Ober- und rechts des Unterkiefers aus der Molasse von Hausen.

- Fig. 30 pag. 86 Zeuglodon cetoides, Backenzahn ( $\frac{1}{5}$  nat. Gr.) aus dem tertiären Kalke von Alabama. Copie nach Dana.
- Fig. 31 pag. 88 Delphinus acutidens, Zahn aus der Molasse von Baltringen.
- Fig. 32 pag. 88 Delphinus, Paukenbein aus der Molasse von Baltringen.
- Fig. 33 pag. 92 Phascolotherium Bucklandi, Unterkiefer aus dem Dolith von Stonesfield. Copie nach Owen.
- Fig. 34 pag. 93 Stereognathus oolithicus, Unterkiefer links ein vergrößerter Zahn aus dem Dolith von Stonesfield. Copie nach Owen.
- Fig. 35 pag. 93 Triconodon mordax, Unterkiefer aus dem Dirtbed zu Purbeck. Copie nach Owen.
- Fig. 36 pag. 93 Plagiaulax minor, Unterkiefer (4fach vergrößert) aus dem Purbeckfalk der Durlstonbay. Copie nach Falconer.
- Fig. 37 pag. 94 Anomoepus major, Zähre aus dem rothen Sandstein von Connecticut, Copie nach Hitchcock.
- Fig. 38 pag. 102 Brontozoum giganteum, Zähre, daher.
- Fig. 39 pag. 103 Otozoum Modii, Zähre, daher.
- Fig. 40 pag. 103 Argozoum Redfieldi, Zähre, daher.
- Fig. 41 pag. 104 Tridenticeps ingens, Zähre, daher.
- Fig. 42 pag. 104 Gigantitherium caudatum, Zähre, daher.
- Fig. 43 pag. 109 Dinornis elephantopus, Neuholland, Copie nach Owen.
- Fig. 44 pag. 117 Chelydra, von Steinheim, Columella.
- Fig. 45 pag. 118 Emys, von Oberkirchberg, Nackenplatte.
- Fig. 46 pag. 133 Phytosaurus cylindricodon, Steinfern aus weißem Keuper Sandstein, Rübgarten.
- Fig. 47 pag. 134 Phytosaurus cylindricodon, Unterkieferstück von Airheim.
- Fig. 48 pag. 153 Ichthyosaurus tenuirostris, Lias  $\epsilon$  von Ohmben, Querschnitt des Kieferz.
- Fig. 49 pag. 161 Ichthyosaurus amalthei, Lias  $\delta$ , Breitenbach, Schwanzwirbel ( $\frac{2}{3}$  nat. Größe).
- Fig. 50 pag. 164 Plesiosaurus Posidoniae, Lias  $\epsilon$ , Delshütte,  $\frac{1}{5}$  nat. Größe.
- Fig. 51 pag. 166 Nothosaurus mirabilis, Hauptmuschelfalk von Bayreuth, Kopf copirt von Meyer,  $\frac{1}{4}$  nat. Größe.
- Fig. 52 pag. 168 Tanistropheus conspicuus, Hauptmuschelfalk von Bayreuth, copirt von Meyer,  $\frac{1}{4}$  nat. Größe.
- Fig. 53 pag. 180 Palaeophis typhaeus, Wirbel aus dem Londonthon von Bradlesham.
- Fig. 54 pag. 184 Kaulquappe aus der Braunkohle vom Dröbberge bei Erpel, im zweiten Stadium;
- Fig. 55 pag. 184 dieselbe, daher, im dritten Stadium.
- Fig. 56 pag. 206 Notidanus Hägeliae, aus dem Ornatenthon von Gammelshausen.
- Fig. 57 pag. 206 Notidanus primigenius, aus der Molasse von Baltringen, Zahn der Medianreihe.
- Fig. 58 pag. 207 Hemipristis serra, aus der Molasse von Pfullendorf.
- Fig. 59 pag. 209 Glyphis unguolata, aus der Molasse von Baltringen.
- Fig. 60 pag. 210 Oxyrhina hastalis, aus der Molasse von Baltringen.
- Fig. 61 pag. 212 Wirbel von Carcharias aus der Molasse von Pfullendorf.
- Fig. 61 pag. 223 Aetobatis giganteus, alttertiär vom Kressenberge, Zahnpflaster in  $\frac{1}{5}$  nat. Größe.
- Fig. 62 pag. 229 Ceratodus parvus, aus dem obern Keuperbonebed von Tübingen.
- Fig. 63 pag. 235 Skizze von Halswirbeln, entnommen von Hedei.
- Fig. 64 pag. 241 Sphaerodus gigas, weißer Jura  $\epsilon$  von Schnaitheim, links und unten mit einem Ersatzzahn.
- Fig. 65 pag. 254 Microdon, Copie nach Hedei.
- Fig. 66 pag. 256 Palaeobalistum Ponsortii, aus dem Bisolithenkalke des Mt. Aimé, Unterkiefer links mit Vorkiefer.
- Fig. 67 pag. 272 Glyptolepis aus dem Obred von Lethen-Bar, Unterseite, Copie nach Pander.
- Fig. 68 pag. 272 ditto, daher, mikroskopische Textur nach Pander.
- Fig. 69 pag. 273 Holoptychius nobilissimus, aus dem Obred von Perth, Copie nach Agassiz.
- Fig. 70 pag. 273 Dendrodus, Querschnitt eines Stückes vom Fangzahn, Copie nach Pander.

- Fig. 71 pag. 275 *Cephalaspis Lyellii*, aus dem Obdreb von Herefordshire, Copie nach Agassiz.
- Fig. 72 pag. 275 *Pteraspis rostratus*, daher, vergrößerte Zeichnung der Oberfläche des Kopfschildes.
- Fig. 73 pag. 276 *Pterichthys*, ideales Bild nach Pander.
- Fig. 74 pag. 276 *Pterichthys macrocephalus*, Obdreb von Farlow, Copie nach Egerton.
- Fig. 75 pag. 277 *Cocosteus*, ideales Bild nach Pander, Schwanz fehlt.
- Fig. 76 pag. 277 *Heterosteus*, aus dem Obdreb von Rußland, verkleinerte Copie nach Pander.
- Fig. 77 pag. 278 Conodonten in natürlicher Größe, aus dem untern Vaginatensalte von Petersburg, Geschenk von Pander.
- Fig. 78 pag. 310 *Cancer punctulatus* (*Harpactocarcinus*), Verona, alttertiär.
- Fig. 79 pag. 311 *Xanthopsis hispidiformis*, alttertiäre Eijenerze von Solnhofen.
- Fig. 80 pag. 311 desgleichen, daher, Weibchen bei g mit vergrößerter Genitalöffnung.
- Fig. 81 pag. 311 bezgl. daher, Männchen von der Unterseite.
- Fig. 82 pag. 312 *Cancerites molassicus*, Keller aus der Molasse von Kloster Wald.
- Fig. 83 pag. 313 *Dromilites Lamarckii*, Sheppey, Schwanz, Copie.
- Fig. 84 pag. 321 *Astacus Bedelta*, Scheere aus Braunem Jura  $\delta$  von Beuren.
- Fig. 85 pag. 323 *Mecochirus grandis*, Delfschiefer Lias  $\alpha$ , Düsselingen.
- Fig. 86 pag. 329 *Pygocephalus Cooperi*, Thoneisensteingeode von Manchester, Copie.
- Fig. 87 pag. 332 *Limulus trilobitoides*, Thoneisensteingeode von Colbrook Dale, Copie.
- Fig. 88 pag. 358 *Protichnites 7-notatus*, Potsdamsandstein in Canada, Copie nach Owen,  $\frac{1}{2}$  nat. Größe.
- Fig. 89 pag. 363 *Pollicipes Redenbacheri*, von Solnhofen, Copie nach Dypel.
- Fig. 90 pag. 371 Insektenflügel auf Purbeckkalk von Ridgway, Copie nach Westwood.
- Fig. 91 pag. 377 *Heterophlebia dislocata*, aus dem obern Lias von Cheltenham, Copie nach Brodie.
- Fig. 92 pag. 391 *Sepia Cuvieri* Großkalk, Damery, Unterende des Schulpes.
- Fig. 93 pag. 395 *Kelaeno conica*, Copie nach Wagner, Solnhöfer Schiefer bei Daiting.
- Fig. 94 pag. 397 *Onychites ornatus*, Ornamenten, Ursulaberg.
- Fig. 95 pag. 398 *Ctenobranchium ornati*, Ornamenten, Ursulaberg.
- Fig. 96 pag. 420 *Ammonites Syriacus*, aus der Kreidformation des Libanon.
- Fig. 97 pag. 428 *Ammonites amaltheus*, Amaltheenton, Heiningen.
- Fig. 98 pag. 439 Mundsaum des *A. ornatus compressus* vom Ursulaberg.
- Fig. 99 pag. 439 *Ammonites dorsocavatus*, von der Erbschülpe bei Rathshausen.
- Fig. 100 pag. 455 *Hamites bifurcati*, Brauner Jura  $\delta$  von Echingen.
- Fig. 101 pag. 469 *Belemnites hastatus*, von Solnhofen,  $\frac{1}{2}$  nat. Größe.
- Fig. 102 pag. 471 *Belemnites granulatus*, Alveole, Copie nach Sämann.
- Fig. 103 pag. 479 *Turritella carinifera*, von Barnes, angeschliffen, um die Scheibewände zu zeigen, welche bis zum obern Loch reichen.
- Fig. 104 pag. 484 *Helix damnata*, alttertiär, Roncathal.
- Fig. 105 pag. 484 *Glandina inflata*, jungtertiärer Süßwasserkalk bei Ulm.
- Fig. 106 pag. 490 *Valvata multififormis* von Steinheim.
- Fig. 107 pag. 498 *Natica*, vertieft, Oberer Muschelsalkdolomit, Schwieberdingen.
- Fig. 108 pag. 498 *Natica coarctata*, daher.
- Fig. 109 pag. 499 *Natica subcostata*, devonischer Dolomitsand, Passrath.
- Fig. 110 pag. 502 *Turbonilla striata*, oberer Muschelsalkdolomit, Schwieberdingen.
- Fig. 111 pag. 507 *Bellerophon bicarenus*, Bergkalk, Tournay.
- Fig. 112 pag. 510 *Ditremaria ornata*, Corallien, St. Mihiel, der dünnere weiße Querschnitt in der Mündung links bezeichnet den Spalt.
- Fig. 113 pag. 512 *Cerithium margaritaceum*, Mitteltertiär, Algen.
- Fig. 114 pag. 515 *Nerinea Mandelslohi*, im obern Weißen Jura von Juraab.
- Fig. 115 pag. 518 *Trochus Albertinus*, aus dem obern Muschelsalk von Schwieberdingen.
- Fig. 116 pag. 522 *Purpurina Morrisii*, Oreatoolith, Minchinhampton.
- Fig. 117 pag. 526 *Capulus calyptratus*, mittleres Übergangsgebirge, Gotthland.
- Fig. 118 pag. 529 *Rimula*, aus dem Corallien von St. Mihiel.
- Fig. 119 pag. 532 *Patella Hettangensis*, aus Liasandstein  $\alpha$ , von Fetzange.
- Fig. 120 pag. 538 *Terebratula Wilsoni*, aus der Grauwacke der Eifel.
- Fig. 121 pag. 544 *Terebratula decorata*, Champagne.

- Fig. 122 pag. 547 *Pentamerus Knightii*, Amnestrulimestone von Shropshire.  
 Fig. 123 pag. 553 *Terebratula lyra*, schwedische Kreideformation.  
 Fig. 124 pag. 554 *Terebratula loricata* s, Nattheim, vergrößertes Knochengerüste.  
 Fig. 125 pag. 555 *Terebratula bicarinata*, von Gotthland.  
 Fig. 126 pag. 555 *Terebratula australis*, lebend. Copie.  
 Fig. 127 pag. 562 *Terebratula Phillipsii*, Braun. Jura  $\delta$ , Egg.  
 Fig. 128 pag. 564 *Ter. longirostris moravica*, Hallein.  
 Fig. 129 pag. 564 *Terebratula Harlani*, chloritische Kreide, New-Jersey, Rücken- und Bauchschale von innen.  
 Fig. 130 pag. 566 *Terebratula vulgaris*, Hauptmuschelfalk, Larnowitz.  
 Fig. 131 pag. 567 *Terebratula cassidea*, devonischer Kalkstein, Gerolstein.  
 Fig. 132 pag. 568 *Terebratula dividua*, devonischer Kalkstein, Gerolstein.  
 Fig. 133 pag. 571 *Spirifer exporrecta*, mit Loch im Deltidium, mittlerer Uebergangst., Gotthland.  
 Fig. 134 pag. 573 *Spirifer Cyrtæna*, mittlerer Uebergangst., Gotthland.  
 Fig. 135 pag. 578 *Orthis biloba*, mittlerer Uebergangst auf Gotthland.  
 Fig. 136 pag. 598 *Gryphaea arcuata*, Unterschale mit zweitem Muskeleindruck.  
 Fig. 137 pag. 600 *Exogyra arietina*, Kreide von Texas, von Hrn. J. Römer.  
 Fig. 138 pag. 612 *Gervillia contorta*, gelber Keupersandstein, Nürtingen.  
 Fig. 139 pag. 620 *Congeria subglobosa*, Tegel von Gaya in Nähren.  
 Fig. 140 pag. 629 *Yoldia arctica* aus dem Redcrag, Copie.  
 Fig. 141 pag. 662 *Mya truncata* mit Thier, Nordsee.  
 Fig. 141 pag. 680 *Cidaris nobilis*  $\zeta$ , Äffel mit Stachel, Weiningen bei Ulm.  
 Fig. 142 pag. 694 *Discoidea Lüneburgensis*, Lüneburg, Kreide, innere Leisten mit dem Munde kloßgelegt.  
 Fig. 143 pag. 702 *Scutella bioculata*, oberste Meeresmolasse, Disingen bei Neresheim.  
 Fig. 144 pag. 707 *Spatangus Hofmanni*, jungtertiär, Pünbe bei Danabrück.  
 Fig. 145 pag. 712 *Aspidosoma Tischbeinianum*, das Centrum des Scheitels, Thonschiefer von Bubenbach.  
 Fig. 146 pag. 721 *Pentacrinus scalaris*, Liass  $\beta$ , s symmetrisches Doppelgelenk, u unsymmetrisches Armglied. Beide gespornt.  
 Fig. 147 pag. 728 *Apicrinites Milleri*, Steinkern des Kelches aus Weissen Jura s. Geschenf von Herrn Prof. Rogg in Chingen.  
 Fig. 148 pag. 730 *Encrinites liliiformis*, Becken zweifach vergrößert, Hauptmuschelfalk.  
 Fig. 149 pag. 731 *Encrinites liliiformis*, natürliche Krümmung am Anfange des Stieles, Hauptmuschelfalk.  
 Fig. 150 pag. 735 *Cyathocrinus rugosus*, Kelch mit der kleinen Medianplatte, etwas restaurirte Copie.  
 Fig. 151 pag. 738 *Poteroicrinus fusiformis*, Kelch eines großen und kleinen Exemplars aus der Eifel.  
 Fig. 152 pag. 738 *Platycrinus laevis*, Doppelgelenksglied aus dem Kohlenkalkmergel von Tournay.  
 Fig. 153 pag. 740 *Hexacrinus magnificus*, Kelch von der Unterseite, Eifel.  
 Fig. 154 pag. 740 *Dichocrinus radiatus*, Copie, Kohlenkalk, Tournay.  
 Fig. 155 pag. 743 *Melocrinus hieroglyphicus*, devonisch, Chimay.  
 Fig. 156 pag. 749 *Caryocrinus ornatus*, Copie nach Hall, Niagara-kalk, Lockport.  
 Fig. 157 pag. 753 *Echinospaerites granatum*, Vaginatentalk bei Petersburg, vergrößerte Äffel, mit den Verbindungskanälen der Poren.  
 Fig. 158 pag. 754 *Agelacrinites Cincinnatiensis* Rdm., auf *Orthis*, Copie.  
 Fig. 159 pag. 767 *Fenestella Archimedis*, Bergkalk, Warlaw, Spiralar.  
 Fig. 160 pag. 773 Schema für das Zahlengesetz der Wirtellamellen bei Sternkorallen.  
 Fig. 161 pag. 786 *Turbinolia complanata*, aus der obern Kreideformation der Gosau.  
 Fig. 162 pag. 791 *Aspidiscus cristatus*, von der Oberseite, Egypten.  
 Fig. 163 pag. 805 *Astylospongia praemorsa*, norddeutsches Geschiebe.  
 Fig. 164 pag. 817 *Graptolithus turriculatus*, im schwarzen Schiefer von Prag.  
 Fig. 165 pag. 832 Radiolarien von Barbadoes.  
 Fig. 166 pag. 839 *Sphaera areolata*, Braunkohle von Salzhausen, Copie.  
 Fig. 167 pag. 842 *Oldhamia antiqua*, Intercambriß, Wicklow.  
 Fig. 168 pag. 845 *Equisetum columnare*, junger Schoß, Bettenkohle.  
 Fig. 169 pag. 848 *Calamites cannaeformis*, Steinkohlengebirge.  
 Fig. 170 pag. 850 *Annularia longifolia*, Steinkohlengebirge, Wettin.

- Fig. 171 pag. 853 *Cyclopteris lacerata*, Lettenkohlen sandstein, Biberzfeld,  $\frac{1}{4}$  nat. Gr.  
 Fig. 172 pag. 855 *Sphenopteris trifoliata*, Steinkohlenformation.  
 Fig. 173 pag. 856 *Pecopteris cyathea*, Steinkohlenformation, Manebach.  
 Fig. 174 pag. 864 *Psaronius asterolithus*, Todtliegende, Chemnitz.  
 Fig. 175 pag. 866 *Sigillaria oculata*, Steinkohlenformation.  
 Fig. 176 pag. 868 *Variolaria ficoides*, Steinkohle, Saarbrücken.  
 Fig. 177 pag. 871 *Lepidodendron obovatum*, Steinkohlengebirge.  
 Fig. 178 pag. 874 *Pterophyllum Jaegeri*, Lettenkohlen sandstein, Biberzfeld,  $\frac{1}{2}$  nat. Größe.  
 Fig. 179 pag. 883 *Trigonocarpum Noeggerathi*, Steinkohlen sandstein von Myslowitz.  
 Fig. 180 pag. 900 *Magnolia*, aus dem Quader von Alt-Moletein in Mähren.  
 Fig. 181 pag. 902 *Ceanothus polymorphus*, Blütenstand von Deningen nach Heer.  
 Fig. 182 pag. 906 *Cucumites variabilis*, von Sheppen, Copie nach Bowerbank.  
 Fig. 183 pag. 915 *Carpolithes cordiformis*, Braunkohle, Artern.
-

# R e g i s t e r.

---

## A.

MaI 287.

Acacia

- cycloperma 912.
- Parschlugiana 911.

Acalephae 758.

Acanthias 230.

Acanthochirus

- angulatus 327.

Acanthocrinus

- longispina 744.

Acanthoderma

- ovale 279.

Acanthodes

- Bronnii 233.

- gracilis 233.

Acanthomemus 292.

Acanthopleurus

- serratus 279.

Acanthopsis

- angustus 283.

Acanthopterygii 280.

Acanthoteuthis

- angusta 395.

- antiquus 396.

- Ferussacii 396.

- gigantea 394.

- speciosa 396.

Acanthurus

- Canossae 299.

- ovalis 299.

- scopas 299.

- tenuis 299.

Acanus

- ovalis 295.

- Regley 295.

Acarus 369.

Acasta

- undulata 365.

Accipenser

- toliapicus 280.

Acer

- angustilobum 907.

- giganteum 907.

- negundo 907.

- otopterix 907.

- productum 906.

- pseudocampestre 906.

- pseudoplatanus 906.

- rubrum 906.

- Rūminianum 907.

- tricuspdatum 906.

- trilobatum 906.

- vitifolium 906.

Acerinium

- danubiale 907.

Acerites

- cretaceus 907.

- styracifolius 907.

Acerotherium 64.

- incisivum 65.

Acervularia 796.

- baltica 797.

- seriaca 797.

Achaenites

- dubius 913.

- Ungerii 913.

Achatina 484.

Acheta 375. 376.

Achetidae 375.

Achilleum

- dubium 841.

Achnantes 830.

Acichelys

- Redenbacheri 119.

Acidaspis

- primordialis 353.

Acmaea 529.

- Plauensis 532.

- tenuicosta 532.

Acreegris 380.

Acridites

- carbonatus 375.

Acrocidaris 684.

Acrochordocrinus

- insignis 729.

Acrodus

- acutus 217.

- arietis 217.

- Braunii 217.

- falcifer 216.

- Gaillardoti 217.

- larva 232.

- lateralis 216.

- minimus 217.

- nobilis 217.

- personati 218.

Acrogaster

- parvus 296.

Acrolepis 269.

Acropeltis 684. 692.

Acrosalenia 684.

Acrosaurus 147.

Acrotreta

- subconica 592.

Acrura

- Agassizii 713.

Actaeon

- cuspidatus 511.

- pinguis 510.

Actaeonella

- conica 511.

- gigantea 511.

- Staszycii 511.

Actaeonina 510.

Actinia 760. 791.

Actiniscus 828.

Actinocamax 463.

- lanceolatus 469.

- verus 472.

Actinoceras 406.

Actinoconchus 567.

Actinocrinites

- amphora 743.

- cornigerus 742.

- Cristii 742.

- Gouldi 742.

- laevis 746.

- Actinocrinites**  
 — nodulosus 746.  
 — pentactis 742.  
 — polydactylus 742.  
 — simplex 736.  
 — stellaris 741.  
 — tessaracontadactylus 736.  
 — triacontadactylus 741.  
**Actinocyclus**  
 — quinarius 831.  
 — senarius 829.  
**Actinostrobites** 890.  
**Acuaria**  
 — ornata 476.  
**Adacna** 663.  
**Adelosina** 825.  
**Adiantum**  
 — reniforme 853.  
**Aechmodus** 243.  
**Aeger**  
 — armatus 826.  
**Aeglina** 350.  
**Aellopos**  
 — Wagneri 206.  
**Aeolodon** 130.  
**Aeonia** 350.  
**Aepyornis** 100. 110.  
**Aequorea** 758.  
**Aeschna** 299. 377.  
 — gigantea 377.  
 — Hageni 377.  
**Aetobatis** 223.  
 — arcuatus 223.  
 — giganteus 223.  
 — sulcatus 223.  
**Äffen** 31.  
**Äfterspinnen** 367.  
**Aganites** 414.  
**Agaricia**  
 — confluens 782.  
 — foliacea 781.  
 — granulata 781.  
 — Ludovicina 781.  
 — rotata 782.  
 — Sömmeringii 780. 782.  
**Agaricocrinus**  
 — tuberosus 742.  
 — Wortheni 743.  
**Agassiz** 7.  
**Agathistega** 824.  
**Agelacrinites** 754.  
**Agnostus**  
 — granulatus 357.  
 — integer 357.  
 — nudus 357.  
 — pisiformis 357. 361.  
 — tuberculatus 361.  
**Ägricola** 2.  
**Agrion** 377.  
**Agriotherium** 41.  
**Aipichthys** 291.  
**Alaria** 518.  
**Alauda** 107.  
**Albatros** 111.  
**Alberti** 11.  
**Albertia**  
 — Braunii 889.  
**Albertus Magnus** 2.  
**Alcyonium** 800.  
 — aurantium 751.  
 — fungiforme 772.  
 — vermiculare 383.  
**Alecto** 766.  
 — granulata 767.  
 — ramosa 767.  
**Alethopteris**  
 — lonchitidis 857.  
**Alexander** 2.  
**Algae** 840.  
**Alligator** 122.  
 — Hantoniensis 133.  
**Aluvium** 15.  
**Alnites**  
 — succineus 895.  
**Alnus**  
 — Käfersteinii 895.  
**Alosa**  
 — elongata 286.  
**Alsophila**  
 — aspera 863.  
 — Brunoniana 863.  
 — excelsa 863.  
**Alveolina**  
 — Boscii 822.  
**Alveolites**  
 — denticulata 811.  
 — dubia 770.  
 — suborbicularis 766. 772.  
**Alvis** 329.  
**Amaltheen** 427.  
**Amblyonyx** 103.  
**Amblypterus**  
 — Agassizii 268.  
 — eupterygius 268.  
 — latus 268.  
 — macropterus 268.  
 — ornatus 250. 268.  
**Ämeifen** 376.  
**Ämeifenfresser** 51.  
**Amia** 236.  
 — calva 265.  
 — Lewesiensis 261.  
**Ammocoetes**  
 — branchialis 202.  
**Ammoneen** 415.  
**Ammonites** 416.  
 — Aalensis 435.  
 — aculeatus 438.  
 — Agassizianus 450.  
 — alternans 429.  
 — amaltheus 427.  
**Ammonites**  
 — ammonius 495.  
 — anceps 445.  
 — anguinus 444.  
 — angulatus 422.  
 — annularis 448.  
 — annulatus 444.  
 — Aon 442.  
 — aratus 451.  
 — arietiformis 427.  
 — armatus 425.  
 — asper 442.  
 — Astierianus 446.  
 — athleta 447.  
 — Backeriae 448.  
 — Balfouri 451.  
 — Benettianus 442.  
 — Beudanti 450.  
 — bicarinatus 451.  
 — bicarinoides 451.  
 — bicostratus 440.  
 — bidentatus 440.  
 — bifer 426.  
 — bifrons 434.  
 — bifurcatus 441. 446.  
 — bimammatus 441.  
 — bipartitus 440.  
 — bipedalis 443.  
 — biplex 443.  
 — Birchi 425.  
 — bispinosus 448.  
 — bisulcatus 423.  
 — Blagdeni 445.  
 — Blanfordianus 449.  
 — Bogdoanus 420.  
 — Braikenridgii 446. 448.  
 — Braunianus 444.  
 — Broccii 446.  
 — Bronngiartii 447.  
 — Bronnii 426.  
 — Brookii 423.  
 — Browni 430.  
 — Bucklandi 423.  
 — bullatus 447.  
 — Busiris 442.  
 — Cadomensis 438.  
 — Calloviensis 440.  
 — canaliculatus 438.  
 — canteriatus 442.  
 — capellinus 434.  
 — capricornus 425.  
 — caprinus 448.  
 — carachtheis 438.  
 — cassida 450.  
 — Castor 438.  
 — catena 448.  
 — catenatus 423.  
 — centaurus 445.  
 — ceratitoides 420. 424.  
 — Chamusseti 429.  
 — Charmassei 423.



## Ammonites

- clypeiformis 437.
- colubratus 442.
- communis 441.
- complanatus 438.
- compressaries 424.
- comptus 435.
- contractus 445.
- convolutus 443.
- Conybeari 423.
- corona 445.
- coronaries 424.
- coronatus 445.
- costatus 429.
- costula 435.
- Coynarti 430.
- crassus 444.
- crenatus Br. 438.
- crenatus R. 445.
- cristatus D. 449.
- cristatus Sw. 438.
- cycloides 435.
- Davoei 427.
- decoratus 438.
- deltafalcatus 435.
- Deluci 442.
- dentatus R. 438.
- dentatus Sw. 442.
- Deslongchampsii 446.
- discoides 434.
- discus R. 437.
- discus Z. 436.
- Dontianus 420.
- dorsocavatus 439.
- Duncani 438.
- dux 420.
- Elizabethae 439.
- Engelhardti 428.
- Eryx 436.
- Eudesianus 433.
- euryodos 441. 446.
- Everesti 451.
- exoticus 433.
- falcaries 424.
- fasciatus 433.
- fimbriatus 432.
- flexuosus 437.
- fonticola 436.
- Frischmanni 426.
- furticarinatus 435.
- fuscus 436.
- Galdrinus 429.
- Gaytani 451.
- Germanii 433.
- Gervilli 446. 447.
- giganteus 443.
- gigas 443.
- globosus 447.
- globus 451.
- Goliathus 429.
- Gowerianus 445.

## Ammonites

- Grenoullouxi 445.
- Guadeloupae 442.
- Guettardi 431.
- Guilielmi 440.
- hecticus 436.
- Herveyi 446.
- heterophyllus 430. 653.
- hippocastanum 449.
- hircinus 433.
- Humphriesianus 445.
- ibex 431.
- inflatus 448.
- insignis 430.
- Jamesoni 426.
- Jarbas 432.
- Jason 440.
- Johnstonii 422.
- jurensis 433.
- Kobelli 434.
- Königii 444.
- Kridion 424.
- lacunatus 423.
- Lamberti 429.
- laqueus 422.
- lataecosta 426.
- lenticularis 430.
- Levesquei 435.
- Lewesiensis 449.
- lineatus 432.
- lingulatus 438.
- longipontinus 422.
- longispinus 448.
- Loscombi 431.
- Lyelli 440.
- lynx 430.
- Lythensis 434.
- macrocephalus 446.
- maculatus 425.
- mammillaris 439.
- Mantelli 449.
- margaritatus 427.
- Mariae 429.
- Maseanus 427.
- Maugenestii 427.
- Mayorianus 450.
- Metternichii 437.
- microstoma 447.
- Middendorfi 420.
- modiolaris 445.
- monile 439.
- monophyllus 432.
- mucronatus 444.
- multicostatus 423.
- multilobatus 451.
- Murchisonae 435.
- mutabilis 444.
- natrix 426.
- navicularis 449.
- neojurensis 432.
- Niortensis 441.

## Ammonites

- nodosaries 424.
- nodosus 419.
- Nodotianus 424.
- Normanianus 434.
- obliquecostatus 424.
- obtusus 424.
- opalinus 418. 495.
- Oppeli 430.
- ornatus 438.
- oxynotus 429.
- paradoxus 429.
- Parkinsoni 440.
- Pedernalis 420.
- penicillatus 433.
- perarmatus 448.
- pettos 445.
- phyllicinctus 433.
- pictus 438.
- planicosta 425.
- planorbis 422. 424.
- planula 443.
- planulatus 450.
- platynotus 448.
- platystomus 447.
- Pollux 438.
- polygonius 439.
- polygyratus 443.
- polymorphus 426.
- polyplocus 443.
- polystoma 433.
- primordialialis 435.
- proboscideus 439.
- psilonotus 422.
- ptychoicus 450.
- pustulatus 439.
- quadrisulcatus 433.
- Quenstedti 424.
- radians 434.
- Ramsaueri 451.
- Raquinianus 444.
- raricostatus 422. 426.
- rectus 456.
- refractus 441.
- Reineckianus 448.
- respondens 431.
- Rhotomagensis 449.
- rotiformis 423.
- rusticus 449.
- Sauzeanus 423.
- Sanzei 446.
- Scipionianus 423.
- Seideli 438.
- semisulcatus 431.
- serpentinus 434.
- serrodens 436.
- serrulatus 438.
- Sieboldi 430.
- siliceus 443.
- Simonyi 432.
- Sinemuriensis 423.

- Ammonites**  
 — sironotus 422.  
 — Smithii 424.  
 — Sömmerringi 438.  
 — Sowerbyi 430.  
 — spinarius 423.  
 — spinosus 438.  
 — spiratissimus 423.  
 — stellaris 424.  
 — sternalis 430.  
 — striaries 424.  
 — striatus 439.  
 — subarmatus 444.  
 — subfascicularis 443.  
 — sublaevis 445.  
 — Sussexiensis 449.  
 — Syriacus 420.  
 — tatricus 431.  
 — Taylori 439.  
 — tenuilobatus 438.  
 — Tessonianus 436.  
 — Thouarsensis 435.  
 — tornatus 451.  
 — tortilis 422.  
 — tortisulcatus 431.  
 — torulosus 433.  
 — transversarius 441.  
 — triplicatus 444.  
 — Truellei 439.  
 — tumidus 446.  
 — Turneri 424.  
 — Valdani 427.  
 — varians 449.  
 — varicosus 449.  
 — varicostatus 448.  
 — velox 437.  
 — ventrocinctus 450.  
 — verrucosus 448.  
 — virgatus 440.  
 — Walcottii 434.  
 — Woolgari 449.  
 — zigzag 446.  
 — ziphus 425.
- Ammonoceratites** 453.  
**Amoeba** 812.  
**Amorpha** 910.  
**Amorphozoa** 800.  
**Amphibia** 113.  
**Amphiclina** 591.  
**Amphicyon** 38.  
 — major 38.  
**Amphidesma** 659.  
**Amphidetes** 707.  
**Amphidiscus**  
 — Martii 832.  
**Amphientomum**  
 — paradoxum 378.  
**Amphilestes** 93.  
**Amphimeryx** 71.  
**Amphimorphina**  
 — Haueri 815.
- Amphion**  
 — frontilobus 339.  
**Amphiope** 702.  
**Amphipoda** 329.  
**Amphistegina** 823.  
 — Haueri 820.  
**Amphistium**  
 — paradoxum 292.  
**Amphisyle**  
 — Heinrichi 299.  
 — longirostris 299.  
**Amphitetras**  
 — antediluviana 828.  
**Amphitherium**  
 — Broderipii 93.  
 — Prevostii 92.  
**Amphitragulus**  
 — communis 80.  
**Amphoracrinus**  
 — americanus 742.  
**Amplexus**  
 — coralloides 793.  
 — cornubovis 793.  
 — tintinnabulum 794.  
**Ampullaria** 495.  
 — gigas 496.  
 — maxima 495.  
 — pullula 496.  
 — Vulcani 496.  
 — Willimetii 496.  
**Ampyx**  
 — nasutus 356.  
 — parvulus 357.  
 — Portlocki 357.  
 — tetragonus 357.  
**Amygdalus**  
 — communis 910.  
 — pereger 910.  
**Ananchytes**  
 — acuminatus 704.  
 — conoideus 704.  
 — ovatus 704.  
 — sulcatus 704.  
 — tuberculatus 704.  
**Anarrhichas** 293.  
**Anas** 111.  
**Anastoma** 483.  
**Anatifa** 362.  
**Anatifera**  
 — Nilssoni 363.  
**Anatina** 657.  
**Anaulax** 525.  
**Anchitherium** 69.  
**Ancillaria**  
 — buccinoides 525.  
 — glandiformis 525.  
**Anculosa**  
 — dissimilis 490.  
**Ancyloceras**  
 — Matheronianus 454.
- Ancylus**  
 — deperditus 532.  
 — fluviatilis 532.  
**Andriana**  
 — Baruthinia 862.  
**Andrias**  
 — Scheuchzeri 185.  
 — Tschudii 186.  
**Androctonus** 367.  
**Andromeda** 904.  
**Anenchelum** 290.  
 — Glarisianum 290.  
**Angiopteris** 865.  
**Anguilla**  
 — latispina 287.  
**Anguilliformes** 287.  
**Anguisaurus**  
 — bipes 150.  
**Anisopus** 94.  
**Annularia**  
 — longifolia 849.  
**Annulata** 381.  
**Anodonta**  
 — arenacea 630.  
 — gregaria 630.  
 — lettica 630.  
 — lucida 630.  
 — Uralica 630.  
**Anomalina** 823.  
**Anomia**  
 — biloba 578.  
 — bipartita 546.  
 — ephippium 600.  
 — matercula 601.  
 — opalina 601.  
**Anomites**  
 — longirostris 564.  
 — rhomboidalis 581.  
 — thecarius 585.  
**Anomodontia** 169.  
**Anomoepus** 94.  
**Anomopteris**  
 — Mugeotii 859.  
**Anomura** 315.  
**Anona** 904.  
**Anoplophora** 669.  
**Anoplotherium** 70.  
 — commune 70.  
 — secundarium 70.  
**Anthocrius**  
 — Loveni 735.  
**Anthodiopsis**  
 — Beinertiana 912.  
**Antholites**  
 — liliacea 912.  
 — nymphaeoides 912.  
 — Pitcairniae 912.  
**Anthophyllum**  
 — circumvelatum 785.  
 — obconicum 784.  
 — turbinatum 785.

- Anthracosaurus**  
 — Russelli 192.  
**Anthracotherium**  
 — magnum 71.  
**Antiaris**  
 — toxicaria 900.  
**Anticalyptrea** 526.  
**Antilope**  
 — Saiga 77.  
**Antrimpos** 327.  
 — angustus 327.  
 — bidens 327.  
 — decemdens 327.  
**Apateon**  
 — pedestris 192.  
**Apeibopsis**  
 — Fischeri 905.  
**Aphis**  
 — Valdensis 379.  
**Aphrodite** 381.  
**Aphyllum**  
 — paradoxum 844.  
**Apiaria** 379.  
 — antiqua 376.  
 — lapidea 376.  
**Apioceras** 409.  
**Apiocrinites** 725.  
 — amalthei 729.  
 — echinatus 728.  
 — elegans 726.  
 — ellipticus 728.  
 — elongatus 726.  
 — flexuosus 729.  
 — Goldfussii 728.  
 — mespiliformis 726.  
 — Milleri 728.  
 — Parkinsoni 726.  
 — punctatus 735.  
 — Roissyanus 726.  
 — rosaceus 727.  
 — rotundus 726.  
 — scriptus 735.  
**Apis**  
 — adamitica 376.  
**Aplax**  
 — Oberndorfi 119.  
**Aplysia** 534. 615.  
**Apocynophyllum** 900.  
**Aporoxylon** 844.  
**Aporrhais** 517.  
**Aptera** 380.  
**Apteryx**  
 — australis 108.  
 — Mantelli 108.  
 — maxima 108.  
 — Oweni 108.  
**Aptornis**  
 — otidiformis 110.  
**Aptychi** 419.  
**Aptychus** 415.  
 — crassicauda 459.  
**Aptychus**  
 — Didayi 459.  
 — falciferorum 459.  
 — hectici 459.  
 — imbricatus 459.  
 — laevis 458.  
 — lamellosus 437. 459.  
 — latus 458.  
 — Lythensis 460.  
 — planulati 459.  
 — problematicus 458.  
 — sanguinolarius 459.  
 — solenoides 459.  
**Apus cancriformis**  
 — dubius 333.  
**Aquila**  
 — fossilis 106.  
**Arachnidae** 366.  
**Aralia**  
 — formosa 900.  
**Arapaima** 272.  
**Araucaria**  
 — excelsa 888.  
 — peregrina 888.  
 — Phillipsii 888.  
 — Sternbergii 888.  
**Araucarites**  
 — carbonarius 887.  
 — permicus 888.  
 — Saxonicus 888.  
**Arbacia** 601.  
**Arca**  
 — aemula 625.  
 — antiquata 625.  
 — diluvii 625.  
 — inaequalis 669.  
 — modioliformis 625.  
 — Noae 625.  
 — trisulcata 625.  
**Archaea** 369.  
**Archaeocidaris** 682.  
**Archaeoniscus**  
 — Brodiei 330.  
**Archaeopterix**  
 — lithographica 105.  
**Archaeoteuthis** 275.  
**Archaeotriton**  
 — basalticus 185.  
**Archaeus** 290.  
**Archaster** 708.  
**Archegonus** 352.  
**Archegosaurus**  
 — Decheni 186.  
 — latirostris 191. 192.  
 — medius 186.  
 — minor 186.  
**Archiacia**  
 — cornuta 700.  
**Archimedipora** 767.  
**Arcomya** 661. 669.  
**Arctocyon**  
 — primaevus 38.  
**Arctomys** 46.  
 — Marmotta 46.  
 — primigenia 47.  
**Ardea** 111.  
**Ardeosaurus** 147.  
**Arenicola** 384.  
**Arethusina** 337.  
**Arges**  
 — armatus 353.  
**Argonauta**  
 — Argo 389.  
 — hians 390.  
 — Zborzewskii 390.  
**Argozoum**  
 — minimum 103.  
 — paridigitatum 103.  
 — Redfieldi 103.  
**Argyope**  
 — cistellula 591.  
 — decemcostata 591.  
 — detruncata 591.  
**Argyroconchites** 611.  
**Argyronecta** 368.  
**Argyropeleus**  
 — hemigygnus 289.  
**Arieten** 422.  
**Ariionellus**  
 — ceticcephalus 339.  
**Arionius**  
 — servatus 88.  
**Armadillo** 329.  
**Armaten** 447.  
**Armfüßer** 534.  
**Artemis**  
 — exoleta 651.  
 — lincta 651.  
 — orbicularis 651.  
**Arthropitys** 849.  
**Arthrozoa** 306.  
**Artiodactyla** 53.  
**Artocarpus**  
 — Oeningensis 901.  
**Arundo**  
 — Göpperti 879.  
**Arvicola** 43.  
**Asaphus**  
 — Buchii 355.  
 — centrotus 352.  
 — cornigerus 353.  
 — cornutus 354.  
 — Dalmani 352.  
 — expansus 353.  
 — extenuatus 354.  
 — Fischeri 339.  
 — grandis 354.  
 — granuliferus 353.  
 — laeviceps 355.  
 — megistos 354.  
 — mucronatus 344.

- Asaphus**  
 — nobilis 354.  
 — palpebrosus 355.  
 — platycephalus 354.  
 — seticornis 356.  
 — tyrannus 355.  
**Ascibien** 672.  
**Ascoceras** 405.  
**Asilicus**  
 — lithophilus 380.  
**Asiphonidae** 594.  
**Aspergillum** 672.  
**Aspidiarion** 871.  
**Aspidicus**  
 — cristatus 791.  
**Aspidites**  
 — Schübleri 861.  
 — Silesiacus 863.  
**Aspidium**  
 — filix mas 921.  
 — oreopteris 857.  
**Aspidonectes** 121.  
**Aspidorhynchus** 250.  
 — acutirostris 250.  
 — anglicus 251.  
 — ornatissimus 250.  
**Aspidosoma**  
 — Tischbeinianum 712.  
**Aspidura**  
 — Ludeni 713.  
 — similis 713.  
**Aspius**  
 — gracilis 282.  
**Aspleniopteris**  
 — Schrankii 904.  
**Asplenites**  
 — divaricatus 855.  
**Auffeln** 829.  
**Auffelspinnen** 368.  
**Assilina** 818.  
**Astacinen** 319.  
**Astacoderma** 278.  
**Astacus**  
 — Bedelta 320.  
 — fluviatilis 319.  
 — fuciformis 320.  
 — grandis 321.  
 — Leachii 321.  
 — liasinus 321.  
 — Mandelslohi 320.  
 — marinus 319.  
 — modestiformis 320.  
 — ornati 320.  
 — Phillipsii 320.  
 — rostratus 322.  
 — Sussexiensis 321.  
 — ventrosus 320.  
**Astarte**  
 — cincta 646.  
 — complanata 646.  
 — cytheroides 648.  
**Astarte**  
 — depressa 646.  
 — elegans Sw. 646.  
 — elegans Zt. 647.  
 — excavata 646.  
 — incrassata 648.  
 — lurida 646.  
 — maxima 647.  
 — minima 647.  
 — obliqua 647.  
 — obliquata 648.  
 — Oppeli 648.  
 — Parkinsoni 647.  
 — planata 647.  
 — psilonoti 646.  
 — pumila 647.  
 — similis 647.  
 — sulcata 648.  
 — trigonalis 648.  
 — undata 647.  
 — Voltzii 647.  
 — zeta 647.  
**Asteracanthion** 710.  
**Asteracanthus**  
 — lepidus 231.  
 — ornatissimus 231.  
**Asterias** 708.  
 — antiqua 711.  
 — arenicola 709.  
 — asperula 712.  
 — aurantiaca 709.  
 — cilicia 710.  
 — clavaeformis 710.  
 —  $\gamma$  alba 710.  
 — glacialis 711.  
 — helianthus 712.  
 — impressae 709.  
 — jurensis 709.  
 — lanceolata 711.  
 — lumbricalis 711.  
 — Mandelslohi 709.  
 — obtusa 710.  
 — papposa 712.  
 — prisca 709.  
 — quinqueloba 710.  
 — Schultzii 710.  
 — stellifera 757.  
 — tabulatus 757.  
 — tessellata 710.  
 — Weissmanni 710.  
**Asteridae** 708.  
**Asterigerina** 823.  
**Asteriscus** 711.  
**Asterocarpus**  
 — multiradiatus 862.  
 — Sternbergii 862.  
**Asterocrinus**  
 — Murchisoni 749.  
**Asterodermus**  
 — platypterus 225.  
**Asterolepis** 274.  
**Asteronyx**  
 — Loveni 714.  
**Asterophyllites**  
 — equisetiformis 850.  
 — tenuifolia 850.  
**Astrea**  
 — alveolata 778.  
 — bacillaris 775.  
 — caryophylloides 778.  
 — cavernosa 778.  
 — confluens 780.  
 — coronata 778.  
 — cristata 780.  
 — decemradiata 779.  
 — diffluens 780.  
 — elegans 779.  
 — escharoides 781.  
 — explanata 780.  
 — gracilis 781.  
 — helianthoides 779.  
 — Lifoliana 778.  
 — limbata 777.  
 — microconus 780.  
 — panicea 775.  
 — pentagonalis 799.  
 — porosa 775.  
 — reticulata 779.  
 — rotula 779.  
 — sexradiata 778.  
 — tubulosa 778.  
 — Zolleria 781.  
**Astrospongia** 805.  
**Astrocoenia** 779.  
**Astrocrinites** 755.  
**Astrogonium** 709.  
**Astroites** 717.  
 — organum 796.  
**Astromma**  
 — Aristotelis 834.  
**Astropecten** 708.  
 — priscus 709.  
 — rectus 710.  
**Astrophyton** 714.  
**Astropyga** 589.  
**Astylocrinus**  
 — laevis 756.  
**Astylospongia**  
 — praemorsa 805.  
**Ateleyculus**  
 — rugosus 313.  
**Atergatis**  
 — Boscii 310.  
**Athyris** 567.  
**Atlanta** 478.  
**Atoposaurus** 147.  
**Atrypa** 550.  
 — dorsata 578.  
**Attopis** 376.  
**Aturia** 414.  
**Aucella**  
 — contracta 617.

- Aucella**  
 — impressae 617.  
 — Mosquensis 617.  
 — plicata 617.  
**Auchenia** 82.  
**Aulacanthus** 224.  
**Auloceras** 407.  
**Aulocopium**  
 — aurantium 805.  
**Aulonotreta** 592.  
**Aulopora**  
 — dichotoma 766.  
 — intermedia 766.  
 — repens 766.  
**Aulosteges** 584.  
**Aulostoma**  
 — chinense 300.  
**Aulostomen** 299.  
**Aurelia** 759.  
**Auricula** 510.  
 — conovuliformis 486.  
 — Midae 486.  
 — scarabaeus 486.  
**Avellana**  
 — cassis 511.  
**Aves** 97.  
**Avicenna** 2.  
**Avicula**  
 — aproximata 615.  
 — contorta 612.  
 — crispata 613.  
 — cygnipes 616.  
 — demissa 618.  
 — echinata 616.  
 — Escheri 612.  
 — Gebhardi 618.  
 — Gessneri 616.  
 — gryphaeata 617.  
 — inaequalivalvis 616.  
 — margaritifera 615.  
 — Mosquensis 617.  
 — Münsteri 616.  
 — orbicularis 618.  
 — Sinemuriensis 616.  
 — speluncaria 617.  
 — Studeri 615.  
 — subcostata 613.  
 — substriata 616.  
**Aviculo-Pecten** 604.  
**Axinus**  
 — obscurus 625.  
**Axolotl** 186.  
**Axopora** 766.
- B.**
- Baccites**  
 — cacaoides 897.  
 — rugosus 897.  
**Bacillaria**  
 — vulgaris 830.  
**Bacillariae** 828.  
**Bactrites** 407. 456.  
**Bactryllium**  
 — giganteum 829.  
**Baculina** 456.  
**Baculites**  
 — acuarius 456.  
 — anceps 456.  
 — Faujasii 456.  
 — incurvatus 456.  
 — vertebralis 456.  
**Bär** 39.  
**Bairdia**  
 — gracilis 360.  
 — subdeltoidea 360.  
**Bakevellia** 613.  
**Balaena**  
 — Lamanonii 90.  
 — molassica 90.  
 — mysticetus 90.  
**Balaenodon** 89.  
**Balaenoptera** 89.  
 — boops 90.  
 — Cortesii 90.  
 — Cuvieri 90.  
**Balaniten** 363.  
**Balanocrinus** 719.  
**Balanus** 364.  
 — balanoides 364.  
 — carbonarius 364.  
 — communis 364.  
 — porosus 364.  
 — stellaris 364.  
 — sulcatus 364.  
 — tintinnabulum 364.  
**Baliostichus**  
 — ornatus 841.  
**Balistes**  
 — monoceros 278.  
**Bambusium**  
 — sepultum 879.  
**Banksia**  
 — longifolia 903.  
 — spinulosa 903.  
**Baphetes**  
 — planiceps 192.  
**Barbus**  
 — Steinheimensis 282.  
**Barfå** 197.  
**Basilosaurus** 86.  
**Basinotopus** 313.  
**Bathygnathus**  
 — borealis 142.  
**Batocrinus** 742.  
**Batrachia** 181.  
**Batrachiosaurus** 149.  
**Batrachos** 293.  
**Battus**  
 — integer 357.  
**Bauhin** 3.  
**Bauhinia**  
 — acuminata 911.  
 — destructa 911.  
 — germanica 911.  
 — Parschlugiana 911.  
 — scandens 911.  
**Bayer** 4.  
**Belemnitella** 471.  
**Belemnites** 460.  
 — abbreviatus 467.  
 — absolutus 468.  
 — acuarius 465.  
 — acutus M. 463.  
 — acutus Sw. 467.  
 — Altdorfensis 468.  
 — apiciconus 468.  
 — Aucklandicus 468.  
 — bicanaliculatus 470.  
 — bipartitus 470.  
 — breviformis V. 467.  
 — breviformis Z. 464.  
 — brevis 463.  
 — brevisulcatus 466.  
 — canaliculatus 468.  
 — clavatus 463.  
 — compressus St. 465.  
 — compressus V. 466.  
 — conulus 467.  
 — digitalis 466.  
 — dilatatus 469.  
 — electricus 472.  
 — ellipticus 467.  
 — elongatus M. 464.  
 — elongatus Z. 467.  
 — excentricus 468.  
 — exilis 466.  
 — extintorius 470.  
 — Fournelianus 465.  
 — fusiformis 469.  
 — giganteus 467.  
 — gladius 467.  
 — granulatus 471.  
 — hastatus 469.  
 — inversus 465.  
 — irregularis 466.  
 — lanceolatus 468.  
 — latus 470.  
 — Listeri 471.  
 — longisulcatus 465.  
 — macroconus 464.  
 — mammillatus 471.  
 — minimus 471.  
 — mucronatus 472.  
 — ovalis 464.  
 — Owenii 468.  
 — oxyconus 466.  
 — paxillosus 464.  
 — pistilliformis 463.  
 — polygonalis 470.  
 — pressulus 469.  
 — quadratus 471.

- Belemnites**  
 — quadricanaliculatus 466.  
 — rostriformis 467.  
 — Scaniae 471.  
 — semihastatus 468.  
 — semisulcatus 469.  
 — serpulatus 466.  
 — spinatus 467.  
 — subclavatus 464.  
 — subfusiformis 469.  
 — subquadratus 471.  
 — subventricosus 471.  
 — sulcatus 468.  
 — tricanaliculatus 466.  
 — tripartitus 466.  
 — trisulcus 466.  
 — ultimus 471.  
 — unicanaliculatus 469.  
 — ventroplanus 464.  
**Belemnobatis** 225.  
**Belemnosepia** 393.  
**Belemnosis**  
 — plicata 473.  
**Belemnoteuthis** 396.  
 — bisinuata 462.  
**Belinurus** 332.  
**Bellerophon** 478.  
 — bicareus 507.  
 — costatus 507.  
 — macrostoma 507.  
**Belodon** 134.  
 — Kapffi 135.  
 — Plieningeri 135. 140.  
**Belone**  
 — vulgaris 250.  
**Belonorhynchus**  
 — striolatus 251.  
**Belonostomus**  
 — acutus 251.  
**Belopeltis** 393.  
**Beloptera** 472.  
 — anomala 473.  
 — belemnitoidea 473.  
 — Levesquei 473.  
**Belosepia**  
 — sepioidea 391.  
**Belostoma** 373.  
 — elongatum 379.  
 — speciosum 379.  
**Beloteuthis** 392.  
**Benzoin**  
 — antiquum 902.  
**Berchemia** 909.  
**Berendtia**  
 — primuloides 912.  
**Berenicea**  
 — diluviana 765.  
**Bergfalf** 10.  
**Beroe** 758.
- Beryx**  
 — germanus 295.  
 — Lewesiensis 295.  
 — vexillifer 295.  
**Betula** 895.  
**Betulinium** 895.  
**Beutelratte** 91.  
**Beutelthiere** 91.  
**Bewegungsgorgane** 20.  
**Beyrichia**  
 — tuberculata 361.  
**Biber** 45.  
**Bibio** 380.  
**Bibionidae** 380.  
**Bibiopsis** 380.  
**Bibliolithes** 913.  
**Bidiastopora** 763.  
**Bifrontia** 505.  
**Bigerina**  
 — pusilla 824.  
**Bignonia**  
 — Damaris 913.  
**Biloculina**  
 — cyclostoma 825.  
**Biradiolites** 642.  
**Birostrites**  
 — inaequiloba 642.  
**Bisulca** 74.  
**Bitinia** 491.  
**Blabera**  
 — avita 375.  
**Blaculla**  
 — nicoides 328.  
**Blastoideae** 754.  
**Blatta**  
 — orientalis 374.  
**Blattidae** 374.  
**Blattina**  
 — formosa 375.  
**Blattläufe** 379.  
**Blennoidei** 292.  
**Blennius**  
 — viviparus 292.  
**Blochius**  
 — longirostris 279.  
**Blumenbad** 6.  
**Blumenbachium**  
 — meniscus 805.  
 — patina 805.  
**Boa**  
 — constrictor 180.  
**Bolina** 320.  
**Boltenia** 672.  
**Bombinator**  
 — igneus 183.  
 — Oeningensis 183.  
**Bombur** 327.  
**Bombus**  
 — grandaevus 376.  
**Bombycites**  
 — Büchii 379.
- Bombycites**  
 — Oeningensis 379.  
**Bovaeos** 75.  
**Bonellia** 493.  
**Bootherium**  
 — bombifrons 76.  
**Borfontier** 85.  
**Borlasia** 38.  
**Bornia**  
 — scrobiculata 849.  
**Bos**  
 — americanus 75.  
 — Arni 75.  
 — Bison 75.  
 — bubalus 76.  
 — caffer 76.  
 — canaliculatus 77.  
 — moschatus 76.  
 — primigenius 76.  
 — priscus 75.  
 — taurus 76.  
**Bostrichiden** 374.  
**Bostrichopus**  
 — antiquus 365.  
**Bothriceps**  
 — australis 192.  
**Bothriolepis** 274.  
**Bouchardia** 552.  
**Bourquet** 6.  
**Bourgueticrinus** 728.  
 — Londinensis 729.  
**Boysia**  
 — Reussi 484.  
**Brachiolites**  
 — tubulatus 804.  
**Brachiopoda** 534.  
**Brachyops**  
 — laticeps 192.  
**Brachitaeenius**  
 — perennis 143.  
**Brachyura** 309.  
**Brachyurites**  
 — antiquus 310.  
 — rugosus 310.  
**Bradipoda** 47.  
**Bradypus** 48.  
 — giganteus 48.  
**Bramatherium** 82.  
**Branchiostoma**  
 — lubricum 202.  
**Branchipus** 333.  
**Brauner Jura** 12.  
**Brissus**  
 — Scilla 708.  
**Brongiart** 7.  
**Brown** 7.  
**Bronnites** 916.  
**Brontes** 351.  
**Bronteus** 351.  
 — campanifer 352.  
 — flabellifer 351.

- Bronteus**  
 — laticauda 352.  
 — palifer 352.  
**Brontozoum**  
 — fulvicoides 103.  
 — giganteum 102.  
 — isodactylum 103.  
 — Sillimani 102.  
 — tuberosum 102.  
**Bruckmannia** 850.  
**Bruquiere** 6.  
**Bryozoa** 761.  
**Bubo**  
 — Arvernensis 107.  
**Bucardites**  
 — abbreviatus 633.  
**Buccinites**  
 — gregarius 522.  
 — labyrinthicus 499.  
**Buccinum**  
 — arculatum 500.  
 — clathratum 522.  
 — gregarium 500.  
 — multabile 522.  
 — neriteum 522.  
 — spinosum 509.  
 — stromboides 522.  
**Budj** 7.  
**Budlanb** 4.  
**Bucklandia** \\  
 — squamosa 879.  
**Büffelwater** 60.  
**Buffon** 6.  
**Bufo**  
 — aqua 183.  
**Buffonites** 293.  
**Bulimina** 823.  
**Bulimus**  
 — avicula 484.  
 — decollatus 479.  
 — ellipticus 484.  
 — laevolongus 484.  
 — lubricus 484.  
 — montanus 484.  
 — pusillus 491.  
 — radiatus 484.  
 — Zebra 484.  
**Bulla**  
 — conica 533.  
 — cylindroides 533.  
 — lignaria 533.  
**Bullaea** 534.  
**Bullaten** 447.  
**Bullina** 534.  
**Bumastus**  
 — Barriensis 350.  
**Bunterfaubstein** 10.  
**Buprestiden** 372. 373.  
**Buprestis** 374.  
**Buria rugosa** 331.
- Bursaria**  
 — Radobojana 909.  
 — spinosa 909.  
**Burtinia** 883.  
**Buthotrephis**  
 — antiquata 841.  
**Buthus** 367.  
**Buxus**  
 — sempervirens 922.  
**Byssosarca** 625.  
**Byzenos** 232.
- C.**
- Caçhalot** 89.  
**Cactus**  
 — opuntia 868.  
**Caecum** 528.  
**Caenopithecus**  
 — lemuroides 33.  
**Caesalpinia** 910.  
 — Falconeri 911.  
**Cainotherium**  
 — commune 71.  
**Calamitea**  
 — bistriata 849.  
**Calamites**  
 — arenaceus 848.  
 — cannaeformis 848.  
 — Cistii 849.  
 — decoratus 847.  
 — gigas 848.  
 — Lehmannianus 848.  
 — Meriani 848.  
 — nodosus 848.  
 — pachyderma 848.  
 — ramosus 849.  
 — Suckowii 848.  
 — transitionis 849.  
**Calamodendron** 849.  
**Calamopora** 770.  
 — infundibulifera 772.  
**Calamopsis**  
 — Bredana 882.  
**Calamostoma**  
 — breviculum 280.  
**Calcarina**  
 — calcar 819.  
**Calceola** 794.  
 — heteroclyta 571.  
 — pyramidalis 592.  
 — sandalina 592.  
**Callianassa**  
 — antiqua 316.  
 — Archiaci 316.  
 — Heberti 316.  
**Callipteryx**  
 — speciosus 298.  
**Callistemophyllum** 900.  
**Callitrites** 890.
- Callopora**  
 — elegantula 769.  
**Callorhynchus** 226.  
**Callosphaera**  
 — Huxleyi 832.  
**Calomoxylon** 873.  
**Calycanthus** 905.  
**Calymene**  
 — aequalis 352.  
 — bellatula 343.  
 — Blumenbachii 341.  
 — bufo 346.  
 — callicephala 341.  
 — clavifrons 347.  
 — concinna 350.  
 — diademata 341.  
 — granulata 346.  
 — laevis 346.  
 — latifrons 345.  
 — macrophthalmia 345.  
 — polytoma 339. 341.  
 — sclerops 345.  
 — Senaria 341.  
 — speciosa 349.  
 — Tristani 341.  
 — tuberculata 346.  
 — variolaris 349.  
**Calyptraea**  
 — laevigata 526.  
 — sinensis 526.  
 — trochiformis 526.  
 — vulgaris 526.  
**Camarophoria** 539.  
**Gambriß** 8.  
**Camelopardalis** 81.  
 — Biturigum 82.  
 — primigenius 82.  
**Camelus**  
 — sivalensis 82.  
**Camerina** 819.  
**Cameroceras** 405.  
**Campagnol** 43.  
**Campanularia** 759.  
**Campophyllum** 796.  
**Campognathus**  
 — longipes 151.  
**Camptopteris** 859.  
 — Münsteriana 861.  
**Cancellaria**  
 — cancellata 520.  
 — umbilicata 520.  
 — varicosa 520.  
**Cancer**  
 — hispidiformis 311.  
 — lapidescens 313.  
 — Leachii 312.  
 — Paulino-Württembergensis 311.  
 — punctulatus 310.  
 — scrobiculatus 314.

- Cancerites**  
 — molassicus 312.  
**Cancrinus**  
 — claviger 325.  
**Caninia** 793.  
**Canis** 37.  
 — familiaris 38.  
 — giganteus 38.  
 — lagopus 38.  
 — palustris 38.  
 — Parisiensis 38.  
**Capitodus** 283.  
**Capitosaurus**  
 — nasutus 193.  
 — robustus 194.  
**Capreolus**  
 — aurelianensis 80.  
**Capricornier** 425.  
**Caprina**  
 — adversa 638.  
 — Coquandiana 638.  
 — Partschii 637.  
**Caprinella** 638.  
**Caprinula**  
 — Boissyi 638.  
**Caprotina**  
 — ammonia 637.  
 — imbricata 637.  
 — semistriata 637.  
**Capsa** 657.  
**Capulus**  
 — calyptratus 526  
**Caput Medusae**  
 — Linckii 714.  
 — Rumphii 714.  
**Carabiden** 372. 373.  
**Carabites** 372.  
**Carabus**  
 — elongatus 373.  
**Caracolla**  
 — lapicida 483.  
**Carangopsis** 290.  
**Caranx** 290.  
**Caratomus** 694.  
**Carbo** 111.  
**Carcharias** 207.  
 — auriculatus 208.  
 — Escheri 208.  
 — glaucus 208.  
 — glyphis 208.  
 — Lamia 208.  
 — megalodon 208.  
 — productus 203.  
 — verus 208.  
**Carchariodonten** 208.  
**Carcharodon** 208.  
**Carchesium**  
 — polypinum 830.  
**Carcinium** 824.  
**Carcinus** 312.  
**Cardiacea** 643.  
**Cardiaster** 705.  
**Cardinia** 632.  
**Cardiola**  
 — cornucopiae 646.  
 — interrupta 646.  
 — palmatum 646.  
**Cardita**  
 — crenata 645.  
 — extensa 645.  
 — lunulata 648.  
 — megalodonta 645.  
 — ovalis 645.  
 — tetragona 645.  
**Cardium**  
 — aliforme 644.  
 — cochleatum 644.  
 — cucullatum 649.  
 — dissimile 644.  
 — edule 643.  
 — gigas 644.  
 — hibernicum 645.  
 — Hillanum 644.  
 — hypopaeum 644.  
 — histericum 644.  
 — impressum 644.  
 — Kubecki 644.  
 — magnum 644.  
 — Moutonianum 644.  
 — multicostatum 645.  
 — Neptuni 644.  
 — Ottonis 644.  
 — pectinatum 644.  
 — porulosum 643.  
 — proboscideum 644.  
 — triquetrum 634.  
 — truncatum 644.  
 — tuberculatum L. 643.  
 — tuberculatum Sw. 644.  
**Carex** 879.  
**Caridae** 325.  
**Carinaria** 478.  
**Carinopsis**  
 — patelliformis 532.  
**Carnivora** 34.  
**Carpilius** 310.  
**Carpinites**  
 — dubius 895.  
**Carpinus**  
 — Oeningensis 895.  
**Carpocrinus** 736.  
**Carpolithes**  
 — cordiformis 914.  
 — cociformis 883.  
 — farinosus 914.  
 — gregarius 913.  
 — lamprodiscus 914.  
 — lignitarum 914.  
 — oviformis 913.  
 — pomarius 905.  
 — pruniformis 913.  
 — reticulatus 906.  
**Carpolithes**  
 — rostratus 897.  
 — Salzhausensis 913.  
**Carychium**  
 — antiquum 486.  
 — minimum 486.  
**Caryocrinus**  
 — ornatus 749.  
**Caryocystites** 753.  
**Caryophyllia**  
 — angulosa 786.  
 — arcuata 783.  
 — caespitosa 784.  
 — granulosa 784.  
 — liasica 785.  
 — pumila 784.  
 — ramea 783.  
**Caryophyllites** 732.  
**Cassia**  
 — phaeolithes 911.  
**Cassianella** 617.  
 — decussata 618.  
**Cassidaria** 521.  
**Cassidulina** 823.  
**Cassidulus**  
 — australis 698.  
 — lapis-cancri 698.  
 — scutella 698.  
 — testudinarius 689.  
**Cassitis**  
 — avellana 511.  
 — corallina 521.  
 — cornuta 521.  
 — Madagascariensis 521.  
**Castanea**  
 — atavia 894.  
**Castor** 45.  
 — Eseri 46.  
 — fiber 45.  
 — Jaegeri 45.  
 — minutus 46.  
 — Trogontherium 45.  
**Castoroides**  
 — Ohioensis 46.  
**Casuarium** 108.  
**Cataphracti** 297.  
**Catenipora**  
 — catenularia 777.  
 — escharoides 777.  
 — labyrinthica 777.  
**Catillus** 613.  
**Catopygus**  
 — pyriformis 697.  
**Caturus**  
 — furcatus 258.  
 — latus 258.  
**Caulerpites**  
 — expansus 840. 890.  
 — frumentarius 840.  
**Caulinites** 880.



- Caulopteris  
   — primaeva 864.  
 Cavia 45.  
 Cavicornia 77.  
 Cavini 45.  
 Ceanothus  
   — polymorphus 901.  
   — Zizyphoides 908.  
 Celastrus  
   — Bruckmanni 908.  
   — Evonymellus 908.  
   — scandens 908.  
   — scandentifolius 908.  
 Cellepora  
   — cellulosa 764.  
   — conglomerata 763.  
   — escharoides 764.  
   — globularis 763.  
   — ornata 763.  
   — pavonia 763.  
   — piriformis 763.  
   — polythele 764.  
   — urceolaris 764.  
 Cement 19.  
 Centrifugus 506.  
 Centrina 230.  
 Centriscus  
   — scolopax 300.  
   — velitaris 299.  
 Centrurus 367.  
 Cephalaspis  
   — Lyellii 275.  
 Cephalites  
   — perforatus 803.  
 Cephalopoda 388.  
 Cephalopteren 231.  
 Cerambyciden 373. 374.  
 Cerambicinus  
   — dubius 373.  
 Cerambyx 374.  
 Ceratiocaris 358.  
 Ceratites  
   — antecedens 420.  
   — Bogdoanus 420.  
   — Buchii 420.  
   — Busiris 442.  
   — Cassianus 420.  
   — cinctus 419.  
   — enodis 419.  
   — Middendorffi 420.  
   — modestus 420.  
   — nodosus 419.  
   — parvus 420.  
   — peregrinus 420.  
   — semipartitus 419.  
 Ceratodus 227  
   — cloacinus 229.  
   — Guilielmi 228.  
   — heteromorphus 229.  
   — Kaupii 228.  
   — Kurrii 228.  
 Ceratodus  
   — palmatus 228.  
   — parvus 229.  
   — Philippsii 229.  
   — runcinatus 229.  
   — serratus 229.  
   — Weissmanni 228.  
 Ceratonia  
   — emarginata 911.  
 Ceratophrys  
   — dorsata 183.  
 Ceratophytes  
   — dubius 799.  
 Ceratotrochus 788.  
 Cercomya  
   — praecursor 657.  
 Cereus 866.  
 Ceriopora  
   — compressa 762. 768.  
   — conifera 769.  
   — cribrosa 768.  
   — diadema 769.  
   — globosa 769.  
   — milleporacea 769.  
   — nuciformis 768.  
   — polymorpha 769.  
   — pustulosa 768.  
   — radiata 768.  
   — radicumformis 765.  
   — stellata 769.  
   — verrucosa 811.  
 Cerithium  
   — armatum 514.  
   — bicornatum 513.  
   — Charpentieri 512.  
   — cinctum 513.  
   — contortum 514.  
   — cornucopiae 512.  
   — cristatum 513.  
   — diaboli 513.  
   — doliolum 513.  
   — echinatum 514.  
   — flexuosum 514.  
   — giganteum 512.  
   — inconstans 513.  
   — incrustatum 513.  
   — inversum 513.  
   — laevissimum 513.  
   — lapidum 513.  
   — lignitarum 512.  
   — Maraschini 513.  
   — margaritaceum 512.  
   — mutabile 513.  
   — pictum 513.  
   — plicatum 512.  
   — serratum 513.  
   — tricinctum 513.  
   — tuberculatum 513.  
   — unisulcatum 513.  
 Ceromya 633.  
 Cervus 77.  
   — alces 79.  
   — capreolus 80.  
   — dama 78.  
   — elaphus 80.  
   — euryceros 79.  
   — Guettardi 78.  
   — Schottini 78.  
   — tarandus 77.  
   — virginianus 80.  
 Cestracion  
   — Philippi 204. 216.  
 Cestracionten 216.  
 Cetaceen 83.  
 Cete 87.  
 Cetiosaurus 150.  
   — brachyurus 145.  
   — brevis 145.  
   — longus 150.  
 Cetotherium  
   — Rathkii 90.  
 Chaeropotamus  
   — Parisiensis 71.  
 Chaetetes  
   — capilliformis 771.  
   — constellatus 772.  
   — frondosus 771.  
   — polyporus 771.  
   — radians 771.  
 Chaetodonten 300.  
 Chalicomys 46.  
 Chalicotherium 65.  
 Chama  
   — ammonia 637.  
   — argentea 633.  
   — bicornis 634.  
   — gryphina 634.  
   — lamellosa 634.  
   — lazarus 634.  
   — Münsteri 634.  
 Chamaceen 632.  
 Chamaecyparites 890.  
 Chamaerops  
   — humilis 881.  
 Chara  
   — hispida 842.  
   — Jaccardi 843.  
   — medicaginula 843.  
   — Zolleriana 843.  
 Chasmops  
   — Omini 347.  
 Cheiracanthus 233.  
 Cheirolepis 234.  
 Cheirotherium  
   — subappenninum 85.  
 Cheirotheroides  
   — pilulatum 195.  
 Cheirurus  
   — claviger 349.  
   — insignis 349.  
   — macrophthalmus 349.

- Cheirurus  
   — Sternbergii 348.  
   — Zembnitzkii 349.  
 Chelifer 368.  
 Chelocrinus 732.  
 Chelonia  
   — Benstedii 120.  
   — cauanna 121.  
   — gigas 121.  
   — Hoffmanni 120.  
   — Knorrii 120.  
   — Mydas 120. 121.  
   — planiceps 120.  
 Chelonichthys 275.  
 Chelonii 113.  
 Chelonura 117.  
 Chelydra  
   — Decheni 117.  
   — Murchisoni 117.  
   — serpentina 117.  
 Chelyophorus 278.  
 Chelytherium  
   — obscurum 305.  
 Chemnitzia 502. 493.  
 Chenendopora 809.  
 Chenopus  
   — pseplicani 517.  
   — tridactylus 517.  
 Chermes  
   — bursarius 696.  
   — Piceae 922.  
 Chilodus 279.  
 Chimaera  
   — Aalensis 227.  
   — australis 226.  
   — avita 226.  
   — monstrosa 226.  
   — personati 226.  
   — Quenstedti 226.  
   — Schübleri 227.  
 Chimaerinen 225.  
 Chirocentrites 263.  
 Chirocentrus  
   — Dorab 263.  
 Chiroptera 33.  
 Chiropteris  
   — digitata 853.  
 Chirotherium 93.  
 Chitin 369.  
 Chiton  
   — Grignonensis 533.  
   — priscus 533.  
   — Chitonella 533.  
 Chlamydephorus 50.  
 Chlamydotherium  
   — Humboldti 50.  
 Choelopus 48.  
 Choeromorua  
   — mamillatus 85.  
   — simplex 85.  
 Chomatodus 230.  
 Chondrites  
   — Bollensis 841.  
 Chondrosteus  
   — accipenseroides 280.  
 Chonetes 586.  
 Chonoziphius 89.  
 Choristites 573.  
 Chresmoda  
   — obscura 375.  
 Chrysaora  
   — angulosa 768.  
   — damaecornis 768.  
 Chrysobothris  
   — veterana 373.  
 Chrysomeliden 373.  
 Chrysophrys 297.  
 Chthamalus 365.  
 Cicada  
   — Murchisoni 379.  
 Ciconia 111.  
 Cidaris  
   — histrix 679.  
 Cidarites  
   — aequituberculatus 684.  
   — alatus 687.  
   — alternans 683.  
   — amalthei 681.  
   — arietis 681.  
   — authentica 685.  
   — Blumenbachii 680.  
   — Buchii 687.  
   — claviger 682. 685.  
   — conoideus 686.  
   — coronatus  $\gamma$  678.  
   — coronatus  $\epsilon$  678.  
   — crenularis 683.  
   — criniferus 681.  
   — crucifera 680.  
   — cucumis 686.  
   — cylindricus 686.  
   — dorsatus 686.  
   — Edwardsi 681.  
   — elegans 679.  
   — filigranus 686.  
   — fistulosus 686.  
   — florigemma 680.  
   — formosus 684.  
   — giganteus 683.  
   — glandarius 685.  
   — glandiferus 685.  
   — globeiceps 686.  
   — globulatus 683.  
   — grandaevus 682.  
   — horridus 680.  
   — hystricoides 679.  
   — jurensis 681.  
   — laeviusculus 679.  
   — liasinus 680.  
   — margaritifera 682.  
   — marginatus 678.  
   — maximus 679. 680.  
 Cidarites  
   — meandrinus 686. 687.  
   — mitratus 686.  
   — multiceps 682.  
   — Münsterianus 682.  
   — Nerei 682.  
   — nobilis 679.  
   — octiceps 681.  
   — olifex 681.  
   — Parandieri 679.  
   — pistillum 686.  
   — propinquus 686.  
   — psilonoti 681.  
   — pustuliferus 683. 687.  
   — remus 679.  
   — rimatus 682.  
   — Roemeri 687.  
   — Schmidelii 687.  
   — scutiger 684.  
   — serialis 683.  
   — spatula 679.  
   — spinosus 686.  
   — stemmacanthus 686.  
   — subteres 687.  
   — suevicus 679.  
   — trigonus 687.  
   — trilaterus 680.  
   — tripterus 686.  
   — trispinatus 680.  
   — tuberculatus 686.  
   — vallatus 678.  
   — Verneuilianus 693.  
   — vesiculosus 682. 686.  
 Cimoliornis  
   — diomedeus 111.  
 Cinchona  
   — Guatemalensis 904.  
   — pannonica 904.  
   — Titanum 904.  
 Cingulata 49.  
 Cinnamomum  
   — camphora 902.  
   — dispar 902.  
   — japonicum 902.  
   — polymorphus 902.  
   — Scheuchzeri 902.  
 Circe  
   — minima 650.  
 Cirripecta 362.  
 Cirrobranchia 530.  
 Cirrus  
   — depressus 504.  
   — Deslongchampsii 504.  
   — nodosus 504.  
 Cissus 909.  
 Cladacanthus 136.  
 Cladocrinus 736.  
 Cladodus 215.  
   — simplex 216.  
 Cladograpus 818.  
 Cladopora 770.

- Cladoxyleae 844.  
 Cladoxylon  
   — mirabile 873.  
 Cladyodon 140.  
 Clathropteris  
   — meniscioides 860.  
 Clausilia  
   — antiqua 485.  
   — binotata 485.  
   — bulimoides 485.  
   — grandis 485.  
   — obtusa 485.  
   — parvula 485.  
   — perversa 485.  
   — similis 485.  
 Clavagella  
   — cretacea 672.  
   — coronata 671.  
   — Goldfussi 672.  
   — prisca 586.  
 Claviaster 700.  
 Clavulina 823.  
 Cleithrolepis 270.  
 Cleodora 475.  
   — curvata 476.  
 Climatius 234.  
 Clio  
   — borealis 474.  
 Cliona 597.  
 Clitia 365.  
 Clupea 263.  
   — Beurardi 286.  
   — brevis 285.  
   — brevissima 286.  
   — gracilis 286.  
   — lanceolata 286.  
   — macropoma 286.  
   — Sagorensis 286.  
   — sprattus 264.  
   — ventricosa 286.  
 Clydonites 416. 421.  
 Clymenia  
   — laevigata 412.  
   — Morrisii 414.  
   — pseudogoniatites 412.  
   — speciosa 413.  
   — undulata 412.  
 Clypeaster  
   — altus 701.  
   — conoideus 699.  
   — ellipticus 699.  
   — excentricus 699.  
   — Hausmanni 699.  
   — Kleinii 699.  
   — Leskei 700.  
   — marginatus 701.  
   — politus 699.  
   — rosaceus 701.  
   — sandalinus 700.  
   — scutiformis 701.  
   — subcylindricus 700.  
 Clypeaster  
   — umbrella 701.  
 Clypeus  
   — Agassizii 697.  
   — Hugii 697.  
   — Plotii 696.  
   — semisulcatus 695.  
   — sinuatus 696.  
 Cnemidium  
   — astroides 806.  
   — corallinum 809.  
   — diceratinum 809.  
   — Goldfussii 808.  
   — mammillare 806.  
   — rimulosum 808.  
   — stellatum 808.  
 Cobitis  
   — barbatula 283.  
   — centrochir 283.  
   — cephalotes 283.  
   — taenia 283.  
 Coccinellen 373.  
 Coccoloba 899.  
 Cocconeis 830.  
 Cocconema 830.  
 Coccosteus 276.  
   — decipiens 277.  
 Coccoteuthis  
   — latipinnis 391.  
 Cochleati 405.  
 Cochliodus  
   — contortus 230.  
 Cochloceras 421. 457.  
 Cocos  
   — Burtini 883.  
   — Faujasii 883.  
 Codites 841.  
 Codonaster  
   — acutus 755.  
 Coecilia 186.  
 Coelacanthus 262.  
   — striolaris 261.  
 Coelodon 49.  
 Coelodus 256.  
   — Saturnus 256.  
 Coelopleurus  
   — equis 691.  
   — Wetherelli 692.  
 Coeloptychium  
   — acaule 212.  
 Coelorhynchus 289.  
 Coleia  
   — antiqua 319.  
 Coleoprion 477.  
 Coleoptera 371.  
 Colimacea 480.  
 Collyrites 702  
 Colobodus  
   — Hogardi 249.  
   — varius 249.  
 Cololithen 384.  
 Colonna 3.  
 Colossochelys  
   — atlas 116.  
 Coluber  
   — Kargii 180.  
   — Owenii 180.  
   — papyraceus 180.  
 Columbella 520.  
 Columnaria 797.  
   — alveolata 770.  
   — solida 797.  
   — sulcata 797.  
 Colymbus 111.  
 Comaster 716.  
 Camatula  
   — filiformis 715.  
   — mediterranea 715.  
   — multiradiata 715. 716.  
   — pectinata 715.  
   — pinnata 716.  
   — tenella 715.  
 Combretaceen 909.  
 Cometites 780.  
 Comptonia  
   — dryandrafolia 908.  
   — Oeningensis 898.  
 Concha diphya 561.  
 Conchifera 593.  
 Conchiosaurus  
   — clavatus 167.  
 Concholepas 522.  
 Conchorhynchus  
   — ornatus 473.  
 Confervites  
   — fasciculata 840.  
   — linum 840.  
   — Oeningensis 840.  
 Congeria  
   — spatulata 620.  
   — subglobosa 620.  
 Conifera 884.  
 Conites  
   — Bucklandi 879.  
 Conocardium 644.  
 Conocephalus  
   — coronatus 340.  
   — costatus 340.  
   — striatus 340.  
   — Sulzeri 340.  
 Conoclypeus 699.  
 Conodictyum  
   — striatum 768.  
 Conodonten 278.  
 Conoteuthis  
   — Dupinianus 396.  
 Conularia  
   — acuta 477.  
   — Buchii 477.  
   — Capensis 477.  
   — deflexicosta 777.  
   — Gerolsteiniensis 477.

- Conularia*  
 — *Gervillei* 477.  
 — *irregularis* 477.  
 — *ornata* 477.  
 — *quadrisulcata* 477.  
 — *Trentonensis* 477.  
*Conus*  
 — *Aldrovandi* 523.  
 — *antediluvianus* 524.  
 — *betolinoides* 523.  
 — *cadomensis* 524.  
 — *deperditus* 523.  
 — *giganteus* 524.  
 — *ignobilis* 523.  
 — *marmoreus* 523.  
 — *Mediterraneus* 523.  
 — *pyrula* 523.  
*Coprophaga* 372.  
*Corallina* 798.  
*Coralliophaga* 657.  
*Corallium*  
 — *pallidum* 798.  
 — *rubrum* 798.  
*Coralrag* 13.  
*Corax*  
 — *affinis* 207.  
 — *appendiculatus* 207.  
 — *falcatus* 207.  
 — *heterodon* 207.  
 — *Kaupii* 207.  
 — *pristodontus* 207.  
*Corbis*  
 — *laevis* 655.  
 — *lamellosa* 654.  
 — *pectunculus* 654.  
 — *Sowerbyi* 654.  
*Corbula*  
 — *aequalvalvis* 658.  
 — *angulata* 658.  
 — *cardioides* 655.  
 — *cucullaeaeformis* 660.  
 — *elegans* 658.  
 — *gallica* 658.  
 — *gigantea* 658.  
 — *Glosensis* 658.  
 — *Keuperina* 631.  
 — *laevigata* 658.  
 — *nucleus* 658.  
 — *obscura* 660.  
 — *rotundata* 658.  
 — *umbonella* 658.  
 — *ungulata* 658.  
*Cordaites* 881.  
*Cordia*  
 — *tiliaefolia* 909.  
*Cordus* 2.  
*Corimya* 656.  
*Cornulites*  
 — *serpularius* 476.  
*Cornuspira* 818.  
*Coronaten* 444.  
*Coronula*  
 — *diadema* 365.  
*Coronulites* 365.  
*Corvipes* 104.  
*Corvus*  
 — *cornix* 107.  
*Corydalis*  
 — *Brongniarti* 377.  
*Corylus*  
 — *avellana* 894.  
 — *insignis* 894.  
 — *Wickenburgi* 895.  
*Coryphodon*  
 — *eocenus* 67.  
*Coscinodiscus* 829.  
 — *patina* 831.  
*Cottaea* 864.  
*Cottaites* 916.  
*Cottoidei* 297.  
*Cottus*  
 — *aries* 298.  
 — *brevis* 297.  
 — *gobio* 297.  
*Coturnix* 107.  
*Cotylederma* 758.  
*Crangon*  
 — *vulgaris* 325.  
*Crania*  
 — *Brattenburgensis* 589.  
 — *corallina* 590.  
 — *costata* 589.  
 — *Ignabergensis* 589.  
 — *irregularis* 590.  
 — *nodulosa* 589.  
 — *nummulus* 589.  
 — *Parisiensis* 589.  
 — *porosa* 590.  
 — *relata* 590.  
 — *striata* 589.  
 — *suevica* 590.  
 — *tuberculata* 589.  
*Crassatella*  
 — *Guerangeri* 649.  
 — *impressa* 649.  
 — *ponderosa* 649.  
 — *trigonata* 649.  
 — *tumida* 649.  
 — *Vindinnensis* 649.  
*Crassina*  
 — *minima* 647.  
*Crataegus*  
 — *Buchii* 910.  
*Credneria*  
 — *cuneifolia* 899.  
 — *denticulata* 899.  
 — *macrophylla* 899.  
*Crematopteris*  
 — *typica* 862.  
*Crenaster* 709.  
*Crenatula*  
 — *dubia* 618.  
 — *ventricosa* 613.  
*Crepidopteris*  
 — *Schönleinii* 862.  
*Crepidula*  
 — *unguiformis* 526.  
*Creseis*  
 — *primaeva* 476.  
*Creusia*  
 — *verrucosa* 365.  
*Cribrocoelia* 802.  
*Cribrospongia* 801.  
*Cricetodon* 47.  
*Cricetus* 46.  
*Cricodus* 273.  
*Cricopora*  
 — *verticillata* 767.  
*Cricosaurus* 131. 146.  
*Crinoideae* 714.  
*Crioceras*  
 — *Astierianus* 454.  
 — *bifurcati* 455.  
 — *Duvalii* 454.  
 — *Emerici* 454.  
*Cristatella*  
 — *vagens* 828.  
*Cristellaria*  
 — *cassis* 818.  
 — *rotulata* 818.  
*Cristiceps* 298.  
*Crocodilus*  
 — *acutus* 122.  
 — *basifissus* 132.  
 — *Bollensis* 126.  
 — *champsoides* 132.  
 — *communis* 133.  
 — *Hastingsiae* 133.  
 — *Parisiensis* 133.  
 — *priscus* 130.  
 — *Schlegelii* 123.  
 — *suchus* 133.  
 — *toliapicus* 132.  
*Crossopterygidae* 272.  
*Crotalocrinus* 735.  
*Crustacea* 306.  
*Cryphaeus*  
 — *arachnoides* 345.  
*Cryptangia*  
 — *Woodii* 784.  
*Cryptobranchus* 186.  
*Cryptocrinites*  
 — *cerasus* 751.  
*Cryptogamae* 844.  
*Cryptolithus* 355.  
*Ctenacanthus*  
 — *major* 231.  
*Ctenis* 875.

- Ctenobrachium*  
 — ornati 398.  
 — torulosi 398.  
*Ctenocrinus*  
 — typus 744.  
*Ctenodipterini* 271.  
*Ctenodus* 230, 271.  
*Ctenoidei* 197.  
*Ctenoptychius* 230.  
*Cucubalites*  
 — Goldfussii 912.  
*Cucullaea*  
 — auriculifera 625.  
 — carinata 625.  
 — concinna 626.  
 — discors 626.  
 — fibrosa 625.  
 — glabra 625.  
 — Hettangensis 626.  
 — inaequalis 626.  
 — Lasii 618.  
 — Münsterii 626.  
 — oblonga 626.  
 — psilonoti 626.  
*Cucumites*  
 — variabilis 905.  
*Culmites* 879.  
*Cuneolina* 824.  
*Cunichnoides* 94.  
*Cunninghamites*  
 — elegans 889.  
 — oxycedrus 889.  
*Cupanoides* 907.  
*Cupressineae* 889.  
*Cupressinoxylon*  
 — nodosum 889.  
*Cupressites* 890.  
 — bituminosus 840.  
 — Brongniartii 890.  
 — liasinus 890.  
 — Linkianus 890.  
 — taxiformis 890.  
 — Ullmanni 890.  
*Cupressocrinites*  
 — abbreviatus 747.  
 — crassus 747.  
 — elongatus 747.  
 — gracilis 747.  
 — pentamerus 747.  
 — tesseratus 747.  
*Cupressus* 889.  
*Cupuliferae* 893.  
*Curculioides*  
 — Ansticii 372.  
*Cursores* 107.  
*Curvirostra* 822.  
 — rugosa 623.  
*Cuvier* 6.  
*Cuvieria*  
 — Astesana 475.  
*Cyamodus* 169.  
*Cyamus*  
 — ceti 329.  
*Cyathaxonia*  
 — Dalmani 794.  
*Cyathia* 866.  
 — arborea 863.  
*Cyatheites* 857.  
*Cyathina*  
 — salinaria 788.  
*Cyathocrinus*  
 — geometricus 738.  
 — pinnatus 746.  
 — planus 738.  
 — pulcher 735.  
 — quinquangularis 738.  
 — Rhenanus 736.  
 — rugosus 735, 746.  
 — tuberculatus 736.  
*Cyathophora*  
 — Richardi 778.  
*Cyathophyllum*  
 — ananas 796.  
 — caespitosum 797.  
 — celticum 794.  
 — ceratites 791.  
 — flexuosum 795.  
 — helianthoides 796.  
 — hypocrateriforme 795.  
 — lamellosum 795.  
 — lineatum 793.  
 — mitratum 793.  
 — novum 785.  
 — profundum 797.  
 — quadrigeminum 796.  
 — vesiculosum 795.  
*Cybele* 343.  
*Cybium*  
 — speciosum 289.  
*Cycadeae* 873.  
*Cycadeenstämme* 877.  
*Cycadeoidea*  
 — megalophylla 878.  
 — pygmaea 878  
*Cycadites*  
 — alatus 876.  
 — angustifolius 882.  
 — linearis 876.  
 — Nilssonii 876.  
 — Nilssonianus 877.  
 — rugosus 874.  
 — Rumphii 877.  
 — salicifolius 882.  
 — taxodinus 876.  
*Cycas*  
 — revoluta 874.  
*Cyclarthrus*  
 — macropterus 225.  
*Cyclas*  
 — cornea 631.  
 — keuperina 631.  
 — laevigata 631.  
*Cyclas*  
 — nana 631.  
 — nigra 631.  
 — orbicularis 631.  
 — rivicola 631.  
*Cyclobatis*  
 — oligodactylus 224.  
*Cyclobranchia* 532.  
*Cyclocarpum*  
 — nummularium 884.  
*Cyclocrinus*  
 — Spaskii 757.  
*Cyclodus* 169.  
*Cycloidei* 196.  
*Cycloina*  
 — cretacea 821.  
*Cyclolites*  
 — Borsonis 789.  
 — Corbieriaci 790.  
 — decipiens 789.  
 — granulatus 789.  
 — Langii 790.  
 — mactra 789.  
 — numismalis 790.  
 — porpita 789.  
 — tintinnabulum 789.  
*Cyclope* 522.  
*Cyclophthalmus*  
 — senior 367.  
*Cyclopoma* 294.  
 — gigas 295.  
*Cyclopteris*  
 — Beani 854.  
 — Bockschi 854.  
 — digitata 853.  
 — elegans 853.  
 — gigantea 853.  
 — lacerata 853.  
 — oblata 853.  
 — orbicularis 853.  
 — reniformis 853.  
*Cyclopterus*  
 — lumpus 232.  
*Cyclospodylus* 260.  
*Cyclostoma*  
 — Arnouldi 488.  
 — bisulcatum 488.  
 — conicum 488.  
 — elegans 488.  
 — glabrum 490.  
 — Mahagoni 479.  
 — mumia 488.  
 — sulcatum 488.  
*Cyclostomata* 202.  
*Cyclura*  
 — carinata 146.  
*Cyclurus*  
 — macrocephalus 265.  
 — minor 265.  
 — Valenciennesii 265.  
*Cyclus* 361.

- Cylindrella* 488.  
*Cymathotherium* 59.  
*Cymbium* 523.  
*Cymbulia* 475.  
*Cynochampsa* 170.  
*Cynodictis* 38.  
*Cynodon* 38.  
*Cynotherium* 38.  
*Cynthia* 672.  
*Cyperus* 879.  
*Cyphaspis*  
 — *Burmeisteri* 340. 342.  
 — *clavifrons* 347.  
 — *Halli* 339.  
*Cyphosoma* 689.  
 — *cribrum* 687.  
 — *ornatissimum* 689.  
*Cypraea*  
 — *annulus* 524.  
 — *bullaria* 525.  
 — *coccinella* 524.  
 — *europa* 524.  
 — *Lamarckii* 524.  
 — *laporina* 524.  
 — *marticensis* 525.  
 — *moneta* 524.  
 — *pediculus* 524.  
 — *sphaericulata* 524.  
 — *stercocaria* 524.  
 — *tigris* 524.  
 — *tuberculosa* 525.  
*Cyprella* 361.  
*Cypressen* 889.  
*Cypricardia*  
 — *modiolaris* 647.  
 — *transilvanica* 658.  
*Cypridella* 361.  
*Cypridina* 359.  
 — *Edwardsiana* 360.  
 — *marginata* 360.  
 — *serrato-striata* 361.  
*Cyprina*  
 — *angulata* 652.  
 — *Brocchii* 652.  
 — *incrassata* 651.  
 — *intermedia* 652.  
 — *Islandica* 652.  
 — *rostrata* 652.  
 — *rotundata* 652.  
 — *scutellaria* 652.  
 — *suborbicularis* 652.  
 — *umbonaria* 651.  
*Cyprinodonten* 283.  
*Cyprinoides* 281.  
*Cyprinus*  
 — *coryphaenoides* 265.  
 — *priscus* 283.  
*Cypris*  
 — *amalthei* 360.  
 — *faba* 359.  
 — *granulosa* 359.  
*Cypris*  
 — *inflata* 359.  
 — *ornata* 359.  
 — *spinigera* 359.  
 — *tuberculata* 359.  
 — *Valdensis* 359.  
*Cypselites* 913.  
*Cyrena*  
 — *Brongniartii* 631.  
 — *donacina* 631.  
 — *Faujasii* 631.  
 — *majuscula* 631.  
 — *subarata* 631.  
*Cyrtia*  
 — *exporrecta* 571.  
*Cyrtoceratites* 408.  
 — *depressus* 409.  
 — *semirectus* 409.  
 — *subfusiformis* 409.  
*Cystideae* 749.  
*Cystiphylum* 795.  
*Cythere*  
 — *baltica* 359.  
 — *prisca* 360.  
*Cytherea* 649.  
 — *Braunii* 651.  
 — *cedonulli* 650.  
 — *Chione* 650.  
 — *erycina* 650.  
 — *erycinoides* 650.  
 — *inflata* 651.  
 — *laevigata* 650.  
 — *multilamella* 650.  
 — *nitidula* 653.  
 — *Pedemontana* 650.  
 — *plana* 650.  
 — *rugosa* 650.  
 — *splendida* 650.  
 — *suberycinoides* 650.  
 — *trigonellaris* 653.  
*Cythereis* 360.  
*Cytherella* 360.  
*Cytheridea* 360.  
*Cytherideis* 360. 653.  
*Cytherina*  
 — *baltica* 359.  
 — *prisca* 360.  
*Cytisus*  
 — *Oeningensis* 910.

## D.

- Dactylopora*  
 — *cylindracea* 675.  
*Dactyloptera* 298.  
*Dadaxylon* 886.  
*Dadocrinus*  
 — *gracilis* 732.  
*Dakosaurus*  
 — *maximus* 143.  
*Dalmania* 344.  
*Dammarites*  
 — *albens* 888.  
 — *crassipes* 888.  
 — *Fittoni* 888.  
*Dania*  
 — *Huronica* 772.  
 — *Saxonica* 772.  
*Dapedius* 242.  
 — *angulifer* 244.  
 — *Bouei* 245.  
 — *coelatus* 244.  
 — *Colei* 244.  
 — *confluens* 244.  
 — *heteroderma* 245.  
 — *Leachii* 244.  
 — *Magneville* 244.  
 — *mastodonteus* 245.  
 — *obscurus* 245.  
 — *olifex* 245.  
 — *orbis* 244.  
 — *ovalis* 245.  
 — *pholidotus* 245.  
 — *politus* 244.  
 — *punctatus* 244.  
 — *speciosus* 244.  
*Daphnia* 819.  
*Daphnogene* 902.  
*Dasypoda* 49.  
*Dasypus* 50.  
 — *gigas* 50.  
*Dasyrus*  
 — *lanarius* 95.  
*Davallia*  
 — *tenuifolia* 855.  
*Davidsonia*  
 — *Verneuilii* 592.  
*Decapoden* 308.  
*Dechenia* 872.  
*Defrancia* 769.  
*Delessertites* 842.  
*Delongchampsia*  
 — *Eugenii* 532.  
*Delphinus* 87.  
*Delphinula* 502.  
 — *funata* 503.  
*Delphinus*  
 — *acutidens* 88.  
 — *brevidens* 88.  
 — *canaliculatus* 88.  
 — *crassidens* 88.  
 — *Cortesii* 87.  
 — *delphis* 87.  
 — *edentatus* 87.  
 — *gangeticus* 87.  
 — *globiceps* 87.  
 — *orca* 88.  
 — *Sowerbyensis* 89.  
*Delthyridae* 553.  
*Delthyris* 568.  
 — *macroptera* 570.

- Delthyris  
   — microptera 570.  
 Denderpeton  
   — Acadianum 192.  
 Dendritina  
   — arbuscula 822.  
 Dendrocrinus  
   — longidactylus 737.  
 Dendrodonten 273.  
 Dendrodus  
   — biporcatus 273.  
 Dendrophyllia 783.  
   — cariosa 784.  
   — digitalis 784.  
 Dentalina  
   — Adolphina 815.  
   — Permiana 815.  
 Dentalis 636.  
 Dentalium  
   — angulati 531.  
   — antiquum 531.  
   — Badense 570.  
   — Bouei 530.  
   — clava 531.  
   — decussatum 530.  
   — eburneum 531.  
   — elephantinum 530.  
   — elongatum 531.  
   — entalis 530.  
   — filicauda 530.  
   — fissura 531.  
   — gadus 531.  
   — incertum 530.  
   — ingens 531.  
   — lacteum 530.  
   — laevis 531.  
   — ornatum 530.  
   — Parkinsoni 531.  
   — politum 530.  
   — retiusculum 531.  
   — Rhodani 530.  
   — Saturni 530.  
   — torquatum 531.  
 Dentaten 440.  
 Dentex  
   — breviceps 296.  
 Dercetis  
   — elongatus 279.  
 Dermatophyllum 904.  
 Desmaccanthus  
   — cloacinus 215.  
 Desmidium  
   — Schwartzii 828.  
 Desmophyllum  
   — cristagalli 788.  
 Desoria 380.  
 Deuterosaurus 139.  
 Devonifisch 9.  
 Diadema 687  
   — aequale 688.  
   — areolatum 688.  
 Diadema  
   — cribrum 689.  
   — europaeum 689.  
   — Lochensis 688.  
   — Meriani 688.  
   — ornatissimum 689.  
   — planissimum 688.  
   — pseudodiadema 688.  
   — 691.  
   — Savignyi 689.  
   — speciosa 689.  
   — subangulare 688.  
   — superbum 688.  
   — tetrastichum 688.  
   — variolare 689.  
   — variolatum 689.  
 Diademopsis  
   — Heerii 681.  
 Dianchora  
   — striata 609.  
 Diastopora  
   — compressa 765.  
   — congesta 766.  
   — disticha 766.  
   — foliacea 765.  
   — liasica 765.  
   — Michelinii 765.  
   — orbiculata 765.  
 Diatoma 830.  
 Dicerias  
   — arietina 635.  
   — Lucii 635.  
   — minor 636.  
   — speciosa 635.  
 Dichobune  
   — leporinum 70.  
   — murinum 71.  
 Dichoerinus  
   — radiatus 740.  
 Dichodon  
   — cuspidatus 71.  
 Dickhäuter 53.  
 Dicksonia  
   — adiantoides 863.  
 Dicoelosia 578.  
 Dicotyledones 884.  
 Dicotyles 68.  
 Diocrocerus 80.  
 Dictea 232.  
 Dictioneura 377.  
 Dictyocha 833. 828.  
   — speculum 831.  
 Dictyochalix  
   — pumicea 810.  
 Dictyocoeliden 801.  
 Dictyonema 799.  
 Dictyophyllum  
   — nervosum 860.  
 Dictyopteris 375.  
 Dictyothalamus  
   — Schrollianus 912.  
 Dicynodon 170.  
 Didelphys 91.  
   — Colchesteri 92.  
   — Cuvieri 91.  
   — Parisiensis 91.  
 Didimograpsus 818.  
 Didus  
   — ineptus 108.  
 Didymophyllum 872.  
 Dikelocephalus  
   — Minesotensis 355.  
 Diluvium 14.  
 Dimerocrinus  
   — decadactylus 737.  
   — icosidactylus 737.  
   — oligoptilus 737.  
 Dimodosaurus  
   — Poligniensis 142.  
 Dimorphastrea 781.  
 Dimorphodon  
   — macronyx 178.  
 Dimylus 42.  
 Dimyarii 615.  
 Dindymene 343.  
 Dinornis  
   — casuarinus 109.  
   — crassus 109.  
   — didiformis 109.  
   — dromaeoides 110.  
   — elephantopus 109.  
   — giganteus 110.  
   — gracilis 110.  
   — rheides 109.  
   — struthioides 110.  
 Dinosauri 142.  
 Dinotherium 62.  
   — giganteum 64.  
   — indicum 64.  
   — proavum 64.  
 Diodon 256.  
   — tenuispinus 279.  
 Diomedea 111.  
 Dionide  
   — formosa 356.  
 Dioonites 877.  
 Diospyros  
   — brachysepala 904.  
   — lotus 904.  
   — Myosotis 904.  
 Diphycerci 235.  
 Diphyes 577.  
 Diplacanthus 233.  
 Diplax 377.  
 Dipleura  
   — Dekayi 342.  
 Diplocidaris 683.  
 Diploconus  
   — fascies 833.  
 Diploctenium  
   — cordatum 786.  
   — lunatum 787.  
 Cuenstedt, Pflanzentent. 2. Aufl.

- Diplodonta 653.  
 Diplodus 216.  
 Diplograpsus 817.  
 Diplopterax 271.  
 Diplopteris 271.  
 Dipoides 46.  
 Diprion 817.  
 Diprotodon  
   — australis 95.  
 Diptera 380.  
 Dipterini 271.  
 Dipteronotus  
   — cyphus 248.  
 Dipterus 271.  
 Dipus 46.  
 Disaster  
   — analis 703.  
   — anasteroides 703.  
   — carinatus 703.  
   — ellipticus 703.  
   — granulatus 703.  
   — ovalis 703.  
   — ovulum 703.  
   — ringens 703.  
   — subelongata 703.  
 Discina  
   — grandis 588.  
   — lamellosa 588.  
 Discheliæ  
   — calculiformis 505.  
 Discoidea  
   — Lüneburgensis 694.  
   — macropyga 695.  
   — subuculus 694.  
 Discopora 763.  
 Ditaxia 768.  
 Dithyrocaris 333.  
 Ditremaria  
   — ornata 510.  
 Ditrupa 531.  
 Dodeactinia 774.  
 Dobo 108.  
 Dodonaea  
   — prisca 907.  
 Dolichites 910.  
 Dolium 521.  
 Dombeyopsis  
   — crenata 906.  
   — Dechenii 906.  
 Donacites  
   — Alduini 667.  
   — Saussurii 652.  
   — trigonius 622.  
 Donax  
   — Alduini 656.  
   — irregularis 656.  
   — securiformis 655.  
   — trunculus 656.  
 Dorcatherium  
   — Naui 80.  
 Dorycrinus 742.  
 Dorypterus  
   — Hoffmanni 248.  
 Dosinia 651.  
 Dracaenosaurus  
   — Croizeti 169.  
 Dracosaurus  
   — Bronnii 167.  
 Dreissena 619.  
 Dremotherium 81.  
 Drepanodon 36.  
 Dromaeus 108.  
 Dromatherium  
   — sylvestre 93.  
 Dromia 315.  
   — Bucklandii 314.  
 Dromilites 313.  
   — pustulosus 314.  
   — Ubagsii 314.  
 Dromiopsis  
   — minutus 314.  
 Dronte 108.  
 Dryandra 898.  
   — Brongniarti 903.  
 Dryandroides 904.  
 Dryopithecus  
   — Fontani 32.  
 Dryoxylon 896.  
 Ductor  
   — leptosomus 290.  
 Dugong 84.  
 Dules 296.  
 Dyas 11.  
 Dynamene 314.  
 Dysplanus 315.  
 Dytisciden 372. 374.  
  
**E.**  
 Ebenaceae 904.  
 Echidna 96.  
 Echinites  
   — cordatus 703.  
   — paradoxus 702.  
 Echinobrissus 697.  
 Echinoconus 694.  
 Echinocorys  
   — vulgaris 704.  
 Echinocyamus  
   — occitanus 700.  
 Echinodermata 673.  
 Echinodon  
   — Becclesii 146.  
 Echinoencrinites  
   — anatifomis 751.  
   — angulosus 750.  
   — Senkenbergii 750.  
   — striatus 750.  
 Echinolampas  
   — Escheri 699.  
   — ovalis 699.  
 Echinometra 690.  
 Echinonéus  
   — scutatus 700.  
   — subglobosus 700.  
 Echinopsis  
   — calva 692.  
   — Nattheimensis 692.  
 Echinospagatus  
   — cordiformis 705.  
 Echinospaerites  
   — aranea 752.  
   — aurantium 752.  
   — granatum 753.  
   — laevis 751.  
   — Leuchtenbergi 753.  
   — malum 750.  
   — pomum 753.  
 Echinus 689.  
   — asper 690.  
   — atratus 692.  
   — cordatus 706.  
   — esculentus 690.  
   — galeatus 704.  
   — granulatus 691.  
   — hieroglyphicus 691.  
   — lineatus 690.  
   — nodulosus 691.  
   — perlatus 690.  
   — pileatus 694.  
   — punctatus 691.  
   — pustulosus 691.  
   — sculptus 682.  
   — sulcatus 691.  
 Echitonium  
   — Sophiæ 905.  
 Edaphodon  
   — Bucklandi 226.  
   — leptognathus 226.  
 Edentata 47.  
 Edestus  
   — vorax 205. 231.  
 Edmondia 659.  
 Edwardsia  
   — minutula 911.  
   — retusa 911.  
 Eißbörnchen 46.  
 Einhufer 72.  
 Elaeagnus  
   — acuminatus 902.  
   — angustifolius 902.  
 Elaeocrinus  
   — Verneullii 755.  
 Elasmobranchii 203.  
 Elasmodus  
   — Hunteri 226.  
 Elasmotherium 74.  
 Elater  
   — vetustus 372.  
 Elateriden 372.  
 Elder  
   — unguilatus 328.



- Cent 79.  
 Elephas 53.  
   — affinis 58.  
   — africanus 54.  
   — antiquus 58.  
   — indicus 54.  
   — meridionalis 58.  
   — minimus 58.  
   — planifrons 58.  
   — primigenius 55.  
   — priscus 58.  
   — proboletes 58.  
   — pygmaeus 58.  
 Eligmus 601.  
 Ellipsocephalus  
   — Germari 341. 343.  
   — Hoffii 342.  
 Elocyon 38.  
 Elopopsis 286.  
 Elops 286.  
   — macropterus 259.  
 Emarginula  
   — Cassianus 528.  
   — clathrata 528.  
   — Goldfussi 528.  
 Embia  
   — antiqua 378.  
 Embothrites  
   — leptospermos 903.  
 Emu 108.  
 Emys  
   — europaea 117.  
   — expansa 118.  
   — Hugii 119.  
   — lutaria 117.  
   — Menkei 118.  
   — Parisiensis 118.  
   — trionichoides 119.  
   — turfa 117.  
 Emysaurus 117.  
 Enaliosauri 151.  
 Enallhelia 783.  
 Enallostega 823.  
 Encephalartos 877.  
 Enchelyopus  
   — tigrinus 287.  
 Encrinurus 730.  
   — epithonius 745.  
   — florealis 754.  
   — granulatus 732.  
   — liliiformis 731.  
   — moniliiformis 731.  
   — ramosus 738.  
   — Schlotheimii 731.  
   — tetracontadactylus 732.  
   — tesseratus 747.  
   — varians 732.  
 Encrinurus  
   — punctatus 849.  
 Encrinurus  
   — Stockesii 349.  
 Endoceras 404.  
   — multitubulatum 405.  
   — proteiforme 405.  
 Endogenites  
   — didyomosolen 883.  
   — Palmacites 882.  
 Endosiphonites 412.  
 Engraulis  
   — evolans 286.  
 Enoploclytia  
   — Leachii 321.  
 Enoplot euthis  
   — leptura  
 Entada  
   — Polyphemi 912.  
 Ente 111.  
 Enteromorpha  
   — stagnalis 840.  
 Enthacanthus 234.  
 Entomolithus 334.  
   — Derbyensis 353.  
   — peradoxus 338.  
   — pisiformis 357.  
 Entomostraca 359.  
 Entomostracites 334.  
   — bucephalus 338.  
   — crassicauda 349.  
   — expansus 353.  
   — granulatus 355.  
   — laciniatus 348.  
   — laticauda 351.  
   — paradoxissimus 338.  
   — punctatus 349.  
   — scarabaeoides 343.  
   — spinulosus 338.  
 Entozoa 812.  
 Entrochus  
   — silesiacus 732.  
 Eozoon  
   — Canadense 821.  
 Eopithecus 32.  
 Epeiren 368.  
 Ephedra  
   — americana 892.  
   — distachia 892.  
 Ephedrites  
   — Johnianus 892.  
   — Sotzkianus 892.  
 Ephippus 300.  
   — longipennis 301.  
   — oblongus 301.  
 Epitonia 745.  
 Equisetum  
   — arenaceum 846.  
   — arvense 845.  
   — brachyodon 890.  
   — Brongniarti 847.  
   — Burchardti 846.  
   — columnare 846.  
 Equisetum  
   — hiemale 844.  
   — infundibuliformis 847.  
   — limosum 847.  
   — Lindackeranus 847.  
   — lingulata 847.  
   — Münsteri 845.  
   — palustre 847.  
   — Phillipsii 847.  
   — procerum 847.  
   — Sismondae 847.  
 Equus  
   — adamiticus 72.  
   — asinus 73.  
   — caballus 72.  
   — fossilis 72.  
   — hemionus 73.  
   — plicidens 73.  
 Gremitenfrefse 816.  
 Ereptodon 49.  
 Ericaceae 904.  
 Erinaceus 42.  
 Erycina 659.  
 Eryma 320.  
   — Greppini 321.  
 Eryon  
   — arctiformis 818.  
   — Cuvieri 818.  
   — Escheri 319.  
   — Hartmanni 319.  
   — longipes 319.  
   — Meyeri 319.  
   — ovatus 318.  
   — propinquus 318.  
   — Röttenbacheri 319.  
   — Schuberti 818.  
   — speciosus 318.  
   — spinimanus 319.  
 Eryonen 317.  
 Erythrina 910.  
 Eschara  
   — cyclostoma 763.  
   — dichotoma 763.  
   — elegans  
   — filograna 763.  
   — piriformis 762.  
   — recta 763.  
   — rectatopora 762.  
 Escharites  
   — spongites 772.  
 Escheria 374.  
 Esox 269.  
   — Belone 279.  
   — lepidotus 284.  
   — lucius 284.  
   — Otto 284.  
 Estheria  
   — minuta 858.  
   — Murchisoniana 859.  
 Etallonia 322.  
 Ettingshausenia 899.

- Eucalyptus  
   — cretaceus 900.  
 Eucalyptocrinites  
   — decorus 748.  
   — rosaceus 748.  
 Euchroma  
   — liasina 372.  
 Euclymenieae 412.  
 Eucosmus  
   — decoratus 691.  
 Eugeniocrinites 732.  
   — caryophyllatus 733.  
   — cidaris 733.  
   — compressus 793.  
   — coronatus 733.  
   — Hausmanni 729.  
   — Hoferi 733.  
   — moniliformis 734.  
   — Moussoni 733.  
   — nutans 733.  
   — quinquangularis 733.  
 Eugnathus 246.  
   — titanus 259.  
 Eulima  
   — polita 493.  
   — subulata 493.  
 Eumorphia 324.  
 Eunotia 830.  
 Euomphalus  
   — alatus 506.  
   — Bronnii 505.  
   — catillus 506.  
   — circinalis 506.  
   — Goldfussi 506.  
   — orbis 505.  
   — pentagonalis 506.  
   — priscus 506.  
   — radiatus 505.  
   — rugosus 506.  
   — sculptus 506.  
   — tabulatus 505.  
 Eupatagus 707.  
 Euphorbia  
   — amissa 909.  
 Euphorbiophyllum 909.  
 Euphractus 49.  
 Eupsammia  
   — trochiformis 788.  
 Eurosaurus 193.  
 Euryale  
   — palmifera 714.  
   — verrucosum 714.  
 Euryaleae 713.  
 Euryarthra  
   — Münsteri 225.  
 Euryaspis  
   — approximata 119.  
   — radians 119.  
 Eurybia 475.  
 Eurycerus 79.  
 Eurycormus 259.  
 Euryodon 50.  
 Eurypholis 280.  
 Eurypterus 357.  
   — remipes 358.  
 Eurysternum  
   — crassipes 119.  
   — Wagleri 119.  
 Evonymus  
   — Europaeus 907.  
 Exocoetus  
   — evolans 286.  
 Exogyra  
   — aquila 600.  
   — arietina 600.  
   — auricularis 600.  
   — columba 599.  
   — Couloni 600.  
   — laevigata 600.  
   — plicata 600.  
   — sinuata 600.  
   — spiralis 600.  
   — subnodosa 600.  
   — virgula 600.  
 Explanaria 782.  
   — alveolaris 783.  
   — lobata 779.
- F.**
- Faboidea 913.  
 Fabularia  
   — discolithes 825.  
 Fagus  
   — atlantica 894.  
 Falciferen 433.  
 Falcoiden 427.  
 Farnstämme 862.  
 Fasciculites 882.  
 Fasciolaria  
   — fimbriata 520.  
 Faujasina 823.  
 Faulthier 47.  
 Favosites  
   — cristatus 770.  
   — cylindricus 770.  
   — fibrosus 771.  
   — Goldfussi 770.  
   — Gothlandicus 770.  
   — maximus 770.  
   — Petropolitonus 771.  
   — polymorphus 770.  
 Fibern 100.  
 Fegonium 895.  
 Feldman's 43.  
 Felis 34.  
   — Avernensis 36.  
   — megantereon 36.  
   — onca 36.  
   — pardoides 37.  
   — prisca 36.
- Felis  
   — quadridentata 36.  
   — spelaea 35.  
 Fenestella 799.  
   — antiqua 767.  
   — Archimedis 767.  
 Ferae 34.  
 Ferussacia 488.  
 Fibularia  
   — angulosa 700.  
   — ovulum 700.  
 Fichtelites 916.  
 Ficus  
   — carica 901.  
   — elegans 901.  
   — multinervis 901.  
   — tiliaefolia 901.  
 Filaria 385.  
 Filices 851.  
 Filicites  
   — angustifolius 892.  
   — aquilinus 857.  
   — arborescens 857.  
   — scolopendrioides 862.  
 Filograna 383.  
 Fische 196.  
 Fischmolche 186.  
 Fischsaurier 151.  
 Fissurella  
   — conoidea 529.  
   — graeca 529.  
   — italica 529.  
 Fissurina  
   — laevigata 814.  
 Fissurirostra 553.  
 Fistulana 671.  
 Fistularia  
   — Bolcensis 300.  
   — Königii 300.  
   — tabacaria 300.  
   — tenuirostris 300.  
 Flabellaria  
   — borassifolia 881.  
   — chamaeropifolia 891.  
   — Latania 881.  
   — Parisiensis 881.  
   — principalis 881.  
   — raphifolia 881.  
 Flabellina  
   — cordata 818.  
 Flabellum  
   — japonicum 787.  
 Flatterthiere 33.  
 Flechten 843.  
 Fledermäuse 33.  
 Fliegen 380.  
 Flötenmäuler 299.  
 Flohkrebse 329.  
 Flohstacheln 230.  
 Flugsaurier 170.  
 Fußferb 65.

- Flußschilfrösten 121.  
 Flustra  
   — foliacea 762.  
   — lanceolata 762.  
 Folliculites  
   — Kaltennordheimensis 914.  
   — minutulus 914.  
 Foraminifera 812.  
 Forbesia 350.  
 Forbesiocrinus 736.  
 Forficula 375.  
 Formationen 8.  
 Fracastorius 2.  
 Fragilaria 830.  
 Fraxinus  
   — excelsior 907.  
 Frenelites 890.  
 Fringilla 107.  
 Frondicularia  
   — canaliculata 815.  
   — complanata 815.  
 Großschier 195.  
 Großschürze 181.  
 Fucoides  
   — Agardhianus 842.  
   — Bertrandi 842.  
   — Brardii 890.  
   — Gazolanus 842.  
   — Hechingensis 842.  
   — intricata 841.  
   — Lamourouxii 842.  
   — selaginoides 840. 872.  
   — Targioni 841.  
 Fucus  
   — natans 840.  
 Fuchselia  
   — Schimperii 889.  
 Fulica 111.  
 Fungi 839.  
 Fungia  
   — agariciformis 790.  
   — cancellata 790.  
   — discoides 790.  
   — elliptica 790.  
   — laevis 791.  
   — numismalis 790.  
   — orbiculites 791.  
   — polymorpha 790.  
   — radiata 790.  
   — undulata 790.  
 Fungitae  
   — pileati 794.  
   — tetragonae 794.  
 Fungites  
   — Gothlandicus 794.  
 Fusulina  
   — cylindrica 819.  
 Fusus  
   — bulbiformis 520.  
   — coronatus 519.  
 Fusus  
   — Heblii 519.  
   — longaevus 519.  
   — longirostris 519.  
   — minutus 519.  
   — Renauxianus 519.  
**G.**  
 Gadini 287.  
 Galactodendron  
   — utile 900.  
 Galathea  
   — audax 325.  
 Galecynus 38.  
 Galeocerdo 206.  
 Galeolaria 383.  
 Galeopithecii 33.  
 Galeosaurus 170.  
 Galerites  
   — abbreviatus 694.  
   — albogalerus 694.  
   — assulatus 699.  
   — canaliculatus 694.  
   — coniecentricus 700.  
   — cylindricus 694.  
   — depressus 694.  
   — Hawkinsii 694.  
   — Rhotomagensis 694.  
   — subuculus 694.  
   — speciosus 695.  
   — umbrella 695.  
   — vulgaris 694.  
 Golethylax 92.  
 Galeus  
   — aduncus 206.  
   — Birbel 212.  
 Gallionella  
   — aurichalcea 829.  
   — ferruginea 829.  
   — varians 829.  
 Galmüden 180.  
 Gallus  
   — Bravardi 107.  
   — domesticus 107.  
 Gammarus  
   — pulex 829.  
 Gampsonyx  
   — fimbriatus 331.  
 Ganocephala 190.  
 Ganodus 226.  
 Ganoidei 196. 234.  
 Ganoin 234.  
 Gans 111.  
 Gardenia  
   — lutea 905.  
   — Wetzleri 905.  
 Garneelen 325.  
 Gasteronemus  
   — rhombeus 291.  
 Gasteropoda 478.  
 Gastornis  
   — Parisiensis 111.  
 Gastrosachs  
   — Wetzleri 315.  
 Gaudryina  
   — rugosa 823.  
 Gault 13.  
 Gavial 123.  
   — Brentianus 191.  
   — brevirostris 129.  
   — von Caen  
   — Dixoni 123.  
   — longirostris 180.  
   — macrorhynchus 182.  
 Gea 368.  
 Gebia 322. 325.  
 Gemmiopora  
   — asperrima 779.  
 Generatio  
   — equivocata 2.  
 Geonomites 882.  
 Geophilus  
   — proavus 881.  
 Geosaurus  
   — giganteus 146.  
   — maximus 144.  
 Geothuthis 398.  
 Gerastos  
   — cornutus 351.  
   — laevigatus 350.  
 Gervillia  
   — aviculoides 612.  
   — Hagenowii 612.  
   — Hartmanni 612.  
   — lanceolata 612.  
   — pernata 612.  
   — pernoides 612.  
   — socialis 612.  
   — striocurva 612.  
   — tortuosa 612.  
 Gesner 3.  
 Getonia  
   — Oeningensis 909.  
 Gigantitherium  
   — caudatum 104.  
 Giraffe 81.  
 Gitocrangon 325.  
 Gladiolites  
   — Geinitzianus 817.  
 Glandina  
   — inflata 484.  
 Glandulina 816.  
 Glaphyoptera  
   — Pterophylli 872.  
 Glaphyrorhynchus  
   — Aalenis 128.  
 Glauconome 764.  
 Gleditschia  
   — monosperma 911.

- Gleditschia**  
 — podocarpa 910.  
 — triacanthus 911.  
 — Wesseli 911.  
**Gleichenia**  
 — Kurriana 900.  
**Gleichenites** 862.  
**Glenodinium**  
 — tabulatum 831.  
**Glenotremites**  
 — paradoxus 717.  
**Glessaria** 380.  
**Glieberthiere** 306.  
**Glieberwürmer** 381.  
**Glires** 43.  
**Globator** 694.  
**Globigerina**  
 — bulloides 822.  
**Globosen** 450.  
**Globulus** 496.  
**Glossopetrae** 205.  
**Glossopteris**  
 — Browniana 859.  
 — danaeoides 862.  
 — elongata 859.  
 — Nilssoniana 859.  
 — Phillipsii 859.  
**Glossotherium** 49.  
**Glycimeris** 662.  
**Glycyrrhiza** 910.  
**Glyphaea** 320.  
 — Aalensis 321.  
**Glyphis**  
 — ungulata 208.  
**Glypticus** 691.  
**Glyptocrinus** 744.  
**Glyptodipterini** 271.  
**Glyptodon**  
 — clavipes 50.  
**Glyptolaemus** 272.  
**Glyptolepis** 272.  
**Glyptopomus** 272.  
**Glyptosteus** 275.  
**Glyptostrobis**  
 — Europaeus 890.  
**Gnathopsis** 49.  
**Gnathosaurus**  
 — brevirostris 131.  
 — subulatus 131.  
**Gnetaceae** 892.  
**Gobio**  
 — analis 283.  
 — fluviatilis 283.  
**Gobioidei** 298.  
**Gobius**  
 — multipinnatus 298.  
 — Viennensis 298.  
**Gobfuß** 7.  
**Goldius** 851.
- Gomphoceras**  
 — alphaeus 409.  
 — clyndricus 409.  
**Gomphonema**  
 — gracile 830.  
**Goniaster** 710.  
**Goniatites** 416.  
 — bimpessus 413.  
 — crenistria 413.  
 — decoratus 419.  
 — diadema 418.  
 — Eryx 436.  
 — expansus 412.  
 — gracilis 417.  
 — Haidingeri 418.  
 — Henslowii 417.  
 — Höninghausi 418.  
 — Listeri 418.  
 — multiseptatus 417.  
 — primordialis 417.  
 — retorsus 417.  
 — rotatorius 417.  
 — sphaericus 418.  
 — subnautilus 417.  
**Gonioceras**  
 — anceps 406.  
**Goniocidaris** 682.  
**Goniocoelia** 801.  
**Goniodiscus** 710.  
**Goniodromites**  
 — polyodon 314.  
**Goniodus** 612.  
**Goniolina**  
 — geometrica 757.  
**Goniomya**  
 — angulifera 666.  
 — constricta 666.  
 — designata 666.  
 — Dubois 666.  
 — inflata 666.  
 — Mailleana 666.  
 — obliqua  
 — obliquangulata 666.  
 — ornati 665.  
 — rhombifera 665.  
 — Vscripta 666.  
**Goniophyllum**  
 — Fletscheri 794.  
 — pyramidale 794.  
**Goniopteris**  
 — Oeningensis 858.  
**Goniopygus** 685.  
**Gonoleptes** 369.  
**Gonoplax**  
 — incisa 313.  
 — Latreillii 313.  
**Gorgonia**  
 — bacillariis 799.  
 — dubia 799.  
 — flabelliformis 799.
- Gorgonia**  
 — flabellum 799.  
 — infundibuliformis 799.  
 — pinnata 799.  
 — retiformis 799.  
 — ripesteria 799.  
**Gorgonocephalus**  
 — caput Medusae 714.  
**Gorilla** 33.  
**Gossypium** 906.  
**Grallator** 103.  
**Grallatores** 111.  
**Gramineae** 879.  
**Grammysia**  
 — pesanseris 634.  
**Graphiocrinus**  
 — encrinoides 736.  
**Grapsus**  
 — speciosus 313.  
**Graptolithus**  
 — foliaceus 817.  
 — Ludensis 817.  
 — octobranchiatus 818.  
 — ovatus 817.  
 — palmeus 817.  
 — ramosus 818.  
 — scalaris 817.  
 — serratulus 818.  
 — serratus 816.  
 — testis 817.  
 — turriculatus 817.  
 — venosus 817.  
**Gratelupia** 657.  
 — Brongniarti 653.  
**Gravigrada** 48.  
**Greenfanb** 13.  
**Gresslya** 667.  
 — major 668.  
**Gresslyosaurus**  
 — ingens 142.  
**Grevillea**  
 — Haeringiana 903.  
**Grewia** 906.  
**Griffithithides** 853.  
**Grillen** 374.  
**Grillites**  
 — dubius 375.  
**Griphosaurus** 105.  
**Grisebär** 41.  
**Gröbfaff** 14.  
**Gromia**  
 — oviformis 814.  
**Gründling** 283.  
**Grünfanb** 13.  
**Gryllacris**  
 — lithanthraca 875.  
**Gryllotalpa** 376.  
**Gryphaea** 597.  
 — arcuata 598.  
 — calceola 598.  
 — cymbium 598.

- Gryphaea**  
 — dilatata 599.  
 — gigas 598.  
 — incurva 598.  
 — Macculochii 598.  
 — navicularis 599.  
 — obliqua 598.  
 — vesicularis 599.  
**Gryphites** 598.  
 — spiratus 600.  
**Gürteltiere** 49.  
**Guettard** 5.  
**Guettardicrinus**  
 — dilatatus 728.  
**Gulielma**  
 — speciosa 834.  
**Gulielmites**  
 — permianus 884.  
**Gulo**  
 — borealis 39.  
 — diaphorus 38.  
 — spelaeus 39.  
**Guttulina**  
 — austriaca 824.  
 — lacryma 824.  
 — vitrea 824.  
**Gymnodonten** 279.  
**Gypidia**  
 — conchidium 548.  
**Gyracanthus** 231.  
**Gyrinites** 372. j  
**Gyroceratites**  
 — gracilis 417.  
**Gyrodus** 252.  
 — frontatus 253.  
 — jurassicus 254.  
 — medius 253.  
 — rugosus 253.  
 — rugulosus 254.  
 — titanius 254.  
 — umbilicus 254.  
**Gyrogonites** 843.  
**Gyrolepis** 268.  
 — Albertii 249.  
 — maximus 249.  
 — tenuistriatus 248.  
**Gyroptychius** 272.
- H.**
- Hadrophyllum**  
 — Orbignyi 793.  
 — pauciradiatum 793.  
**Haidingera** 888.  
**Haisfische** 204.  
**Haisfischwirbel** 212.  
**Hakea**  
 — plurinervia 903.  
**Halbwirbler** 235.
- Halcyornis**  
 — toliapica 107.  
**Halec**  
 — Sternbergii 286.  
**Haliaetus** 107.  
**Halianassa** 84.  
 — Collinii 85.  
 — Schinzi 85.  
 — Studeri 85.  
**Halicore** 84.  
**Haliccyne**  
 — agnota 332.  
 — laxa 333.  
**Haliotides** 528. j  
**Haliotis**  
 — Volhynica 528.  
**Haliserites**  
 — Dechenianus 841.  
**Halitherium** 84.  
**Halmaturus**  
 — gigas 95.  
 — Titan 95.  
**Halobia**  
 — Lommeli 617.  
**Halonia** 872.  
**Halymentes**  
 — Goldfussi 841.  
 — varius 841.  
**Halysites** 777.  
**Hamites** 453.  
 — annulatus 455.  
 — armatus 455.  
 — attenuatus 454.  
 — baculatus 455.  
 — bifurcati 455. 441.  
 — elegans 455.  
 — gigas 454.  
 — grandis 454.  
 — hamus 454.  
 — rotundus 455.  
 — spiniger 455.  
**Hammertisch** 206.  
**Hämster** 46.  
**Hapale** 33.  
**Haplocalamus**  
 — Thuringiacus 849.  
**Haplocrinites** 748.  
 — mespiliformis 749.  
 — stellaris 749.  
**Haplostiche**  
 — foedissima 815.  
**Harnsäure** 104.  
**Harpa** 521.  
**Harpactocarcinus** 310.  
**Harpagodon** 38.  
**Harpes** 521.  
 — macrocephalus 336.  
 — radians 336.  
 — ungula 336.  
**Harpides** 336. 337.  
**Hase** 44.
- Seeht** 284.  
**Hectocotylus** 390.  
**Hefriga** 327.  
**Hela**  
 — speciosa 316.  
**Helamys** 46.  
**Heliarchon**  
 — furcillatus 185.  
**Heliaster**  
 — Rhenanus 712.  
**Helicella**  
 — ericetorum 482.  
**Helicina**  
 — expansa 508.  
 — polita 508.  
 — submarginata 489. 508.  
**Helicites** 819.  
 — ampullaceus 448.  
 — obvallatus 505.  
 — paludinaris 491.  
 — qualteriatius 505.  
 — trochiformis 490.  
**Helicoceras** 455.  
 — annulatus 457.  
**Helicogena** 481.  
**Helicophlegma** 478.  
**Helicostega** 818.  
**Heliocrinites**  
 — balticus 753.  
**Heliolithes** 775.  
**Heliopora**  
 — bipartita 775.  
 — Blainvilliana 775.  
 — caerulea 775.  
 — interstincta 775.  
**Helix**  
 — agricola 483.  
 — algira 482.  
 — ampullacea 495.  
 — arbustorum 481.  
 — Arnouldi 483.  
 — carinata 507.  
 — caracolla 483.  
 — cornugiganteum 482.  
 — damnata 484.  
 — dentula 482.  
 — disculus 483.  
 — Ebingensis 482.  
 — ericetorum 482.  
 — fruticum 483.  
 — Goldfussii 482.  
 — gyrorbis 483.  
 — hemisphaerica 482.  
 — hispida 483.  
 — hortensis 481.  
 — imbricata 483.  
 — insignis 482.  
 — lapidica 483. 484.  
 — lepidotricha 483.  
 — luna 483.  
 — Moroguesi 482.

- Helix**  
 — nemoralis 481.  
 — obvoluta 488.  
 — osculum 483.  
 — oxystoma 482.  
 — personata 482.  
 — Petersi 483.  
 — pomatia 482.  
 — pulchella 483.  
 — rugulosa 482.  
 — subrugulosa 482.  
 — subverticillus 483.  
 — sylvestrina 481.  
 — uniplicata 483.  
 — verticilloides 483.  
 — verticillus 483.  
**Helladotherium** 82.  
**Helminthochidon** 533.  
**Helochelys** 118.  
**Helodus** 229.  
**Hemiaster** 706.  
 — minimus 706.  
 — prunella 706.  
**Hemiceras** 477.  
**Hemicidaris** 683.  
 — scolopendra 686.  
 — serialis 683.  
**Hemicosmites**  
 — pyriformis 749.  
**Hemidiadema** 689.  
**Hemilopas**  
 — Mentzeli 254.  
**Hemipedinina** 690.  
**Hemiphoenicites**  
 — Dantesiana 882.  
**Hemipneustes** 705.  
**Hemipristis**  
 — bidens 207.  
 — paucidens 207.  
 — serra 207.  
**Hemiptera** 379.  
**Hemirhynchus** 290.  
**Hemiteles** 376.  
**Hemitelia**  
 — multiflora 857.  
**Hemitelites** 857.  
**Hepaticae** 843.  
**Heptanchus**  
 — cinereus 205.  
**Heringe** 285.  
**Herodot** L.  
**Hertha**  
 — myatica 717.  
**Heteroceras** 457.  
**Heterocerci** 265. 285.  
**Heterocrinus** 719.  
 — simplex 786.  
**Heterodon** 50.  
**Heterodonta** 87.  
**Heterophlebia**  
 — dislocata 377.  
**Heterophyllen** 432.  
**Heteropoda** 478.  
**Heteropora** 776.  
 — dichotoma 769.  
 — diversipunctata 769.  
 — ficulina 769.  
 — ramosa 769.  
**Heteropora Ehr.** 776.  
**Heterostegina**  
 — Puschii 823.  
**Heterostius** 277.  
**Hettangia** 655.  
**Hetschreden** 375.  
**Hexacrinus**  
 — anaglypticus 739.  
 — crispus 739.  
 — elongatus 740.  
 — exsculptus 739.  
 — lobatus 740.  
 — magnificus 740.  
 — spinosus 739.  
 — symmetricus 740.  
**Hexanchus**  
 — griseus 205.  
**Hexapoda** 369.  
**Hexaprotodon** 66.  
**Hightea** 906.  
**Himantopterus** 868.  
**Hinnites**  
 — crispus 611.  
 — Corsesii 611.  
 — Dubuissoni 611.  
 — Leymeryi 611.  
**Hipparion** 73.  
**Hipparitherium** 69.  
**Hippocampus** 280.  
**Hipponyx** 526.  
**Hippophae**  
 — rhamnoides 902.  
**Hippopodium**  
 — ponderosum 621.  
**Hippopotamus** 65.  
 — dubius 84.  
 — major 66.  
 — medius 84.  
 — Pentlandi 66.  
**Hippopus** 632.  
**Hipporhinus**  
 — Heerii 374.  
**Hippotherium**  
 — gracile 73.  
 — mediterraneum 74.  
**Hippuriden** 636.  
**Hippurites** 638.  
 — bioculatus 639. 641.  
 — Blumenbachii 642.  
 — cornuvaccinum 639.  
 — explicitus 792.  
 — fasciatus 792.  
**Hippurites**  
 — longifolia 850.  
 — organisans 641.  
 — radiosus 641.  
**Sirrh** 77.  
**Hirudella**  
 — angusta 385.  
**Hirudo** 381.  
**Histonotus** 261.  
**Histiophorus** 289.  
**Šöhlenbär** 39.  
**Šöhlenbäme** 37.  
**Šöhlenlöwe** 35.  
**Šölzer** 915.  
**Holacanthodes** 232.  
**Holacanthus** 301.  
 — microcephalus 301.  
**Holaster**  
 — laevis 705.  
**Holcodendron** 648. 867.  
**Holectypus**  
 — apertus 695.  
 — depressus 695.  
 — hemisphaericus 695.  
**Holocentrum**  
 — pygaeum 295.  
**Holopea** 504.  
**Holopella** 502.  
**Holopteryx**  
 — antiquus 296.  
**Holoptychius** 272.  
 — Hibberti 273.  
 — nobilissimus 272.  
 — Omaliusii 273.  
**Holopus** 758.  
**Holothuriae** 674.  
**Homacanthus**  
 — arcuatus 231.  
**Homaloceratites** 456.  
**Homalonotus**  
 — armatus 341.  
 — delphinocephalus 342.  
 — Herschellii 342.  
 — Knightii 341.  
 — laevicauda 342.  
**Homo diluvii testis** 185.  
**Homocerci** 235.  
**Homocrinus** 744.  
**Homoeosaurus** 146.  
 — Maximiliani 147.  
**Homomya** 666.  
**Homostius** 277.  
**Homotherax** 276.  
**Hooke** 4.  
**Hoploparia** 319.  
 — Belli 321.  
 — gammaroides 321.  
**Hoplophorus**  
 — Sellowi 50.

- Hoplopteryx  
   — antiquus 296.  
 Hornera 767.  
 Sübner 107.  
 Süßbiere 52.  
 Summer 319.  
 Sundshai 211.  
 Huronia 406.  
 Hyaena  
   — crocuta 37.  
   — spelaea 37.  
   — striata 37.  
 Hyaeodon  
   — leptorhynchus 42.  
 Hyalea  
   — aquensis 475.  
   — gibbosa 475.  
   — tridentata 475.  
 Hybocypus 704.  
   — agariciformis 696.  
   — excisus 697.  
   — gibberulus 697.  
   — ovalis 697.  
 Hybodonten 213.  
 Hybodus  
   — carbonarius 216.  
   — cloacinus 215.  
   — crassus 214.  
   — curtus 214.  
   — cuspidatus 215.  
   — longiconus 215.  
   — major 215.  
   — minor 214.  
   — plicatilis 215.  
   — pyramidalis 214.  
   — reticulatus 213.  
   — rugosus 215.  
   — sublaevis 215.  
   — tenuis 215.  
 Hybothya 890.  
 Hydnum  
   — antiquum 839.  
   — Argyllae 839.  
 Hydra  
   — tuba 759.  
   — vulgaris 759.  
 Hydrarchus 86.  
 Hydrobia 491.  
 Hydrocephalus 343.  
 Hydrochoerus 45.  
 Hydrophiliden 374.  
 Hydrophilus 372.  
 Hydrosalamandra 186.  
 Hydrosaurus  
   — giganteus 150.  
 Hylacosaurus 146.  
 Hylonomus  
   — Lyellii 192.  
 Hymenophyllites 856.  
 Hymenoptera 376.  
 Hyolithes 475.  
 Hyotherium  
   — Meissneri 68.  
 Hypanthocrinites  
   — decorus 748.  
 Hyperodaphodon 170.  
 Hyperoodon 89.  
 Hypnum  
   — Heppii 843.  
   — lycopodioides 843.  
   — Öeningensis 843.  
 Hypocrinus  
   — Schneideri 751.  
 Hypodiadema  
   — regularis 682.  
 Hypsodon  
   — Lewesiensis 292.  
 Hypudaeus 43.  
   — amphibius 44.  
   — arvalis 44.  
   — brecciensis 44.  
   — spelaeus 44.  
   — terrestris 44.  
 Hyracotherium  
   — leporinum 72.  
 Hyrax  
   — capensis 72.  
 Hysterolithes  
   — vulvarius 577.
- I.**
- Janassa  
   — bituminosa 292.  
 Janira 605.  
 Ibacus  
   — Peronii 318.  
 Ibis 111.  
 Ichnites  
   — lithographicus 106.  
 Ichthyocrinus 737.  
 Ichthyodorulithen 230.  
 Ichthyolithus  
   — Eislebensis 267.  
 Ichthyosarculithes 638.  
   — triangularis 638.  
 Ichthyosauri  
   — biscissi 159.  
   — quadriscissi 159.  
   — triscissi 159.  
 Ichthyosaurus 152.  
   — acutirostris 159.  
   — amalthei 161.  
   — atavus 160.  
   — biscissus 158.  
   — campylodon 161.  
   — communis 158.  
   — Cuvieri 161.  
   — integer 160.  
   — intermedius 158.  
   — lacunosae 161.  
   — leptospondylus 161.
- Ichthyosaurus  
   — longirostris 159.  
   — multiscissus 160.  
   — platyodon 160.  
   — posthumus 161.  
   — Strombecki 162.  
   — tenuirostris 153. 158.  
   — torulosi 161.  
   — trigonius 161.  
   — trigonodon 160.  
   — Zollerianus 161.  
 Idiobelys  
   — Fitzingeri 119.  
   — Wagneri 119.  
 Idmonea  
   — pinnata 767.  
   — truncata 767.  
 Idothea  
   — antiquissima 330.  
 Idotheidae 330.  
 Iguana  
   — cornuta 145.  
   — Haueri 299.  
 Iguanodon 144.  
 Ilex  
   — aquifolium 907.  
   — Studeri 907.  
 Illaenus  
   — centrotus 350.  
   — crassicauda 349.  
   — giganteus 350.  
   — grandis 350.  
   — Hisingeri 355.  
   — perovalis 350.  
   — Römeri 350.  
   — tauricornis 350.  
   — Wahlenbergii 355.  
 Imhoffia 376.  
 Immen 376.  
 Inachus  
   — Lamarckii 313.  
 Indusia  
   — tubulata 378.  
 Infulaster  
   — Hagenowi 705.  
   — Krausei 705.  
 Infundibulum 526.  
 Infusoria 826.  
 Inoceramus  
   — Cuvieri 614.  
   — dubius 613.  
   — gryphoides 613.  
   — involutus 614.  
   — mytiloides 614.  
   — propinquus 614.  
   — substriatus 613.  
   — sulcatus 614.  
 Insecta 869.  
 Insectivora 42.  
 Insectores 107.

- Inuus  
   — sylvanus 31.  
 Jonotus  
   — reflexus 337.  
 Jordania  
   — bignonioides 884.  
 Isastrea 779.  
   — tenuistriata 780.  
 Ischadites  
   — Koenigii 804.  
 Ischydon  
   — Johnsonii 226.  
 Ischyrodon  
   — Meriani 165.  
 Isis  
   — hippuris 796.  
   — Melitensis 798.  
   — Treisenbergensis 798.  
 Isoarca  
   — cordiformis 627.  
   — decussata 627.  
   — eminens 627.  
   — lineata 627.  
   — speciosa 627.  
   — subspirata 627.  
   — tenera 627.  
   — textata 627.  
   — transversa 627.  
 Isocardia  
   — concentrica 633.  
   — cor 633.  
   — cretacea 633.  
   — excentrica 633.  
   — minima 633.  
   — oblonga 633.  
   — subspirata 627.  
   — tenera 627.  
   — textata 627.  
 Isocrinus  
   — cingulatus 720.  
   — pendulus 720.  
 Isoetes  
   — Braunii 850.  
   — lacustris 850.  
 Isopoda 329.  
 Isotelus  
   — gigas 354.  
 Issiodoromys 46.  
 Istieus 284.  
 Judensteine 685.  
 Juglandinium 897.  
 Juglandites  
   — castaneaefolius 860.  
   — elegans 897.  
   — Schweiggeri 897.  
   — ventricosus 897.  
 Juglans  
   — alba 897.  
   — acuminata 897.  
   — bilinica 897.  
   — cinerea 897.  
 Juglans  
   — costata 897.  
   — nigra 897.  
   — regia 897.  
   — salinarum 897.  
   — tephroides 897.  
 Julida 381.  
 Juncus 879.  
 Jungermannites 843.  
 Juniperites  
   — baccifera 889.  
   — Hartmannianus 889.  
 Juniperus 889.  
 Jurajformation 11.  
 Ixodes 369.
- K.**
- Käfer 371.  
 Kammficler 489.  
 Karpfen 281.  
 Karstenia 864.  
 Karwinskia  
   — multinervis 908.  
 Katarhini 33.  
 Käse 34.  
 Katzenfelle 22.  
 Kaulquappen 184.  
 Kaulquappenester 195.  
 Kelaeno  
   — arquata 395.  
   — conica 395.  
 Kentmann 3.  
 Keratophytes  
   — dubius 799.  
 Kiefer 11.  
 Kirkdale 37.  
 Kiwi 108.  
 Kloedenia  
   — quercoides 894.  
 Klytia 320.  
   — Mandelslohi 324.  
 Knochenfische 280.  
 Korpelische 202.  
 Knorr 6.  
 Knorria  
   — imbricata 872.  
   — Sellonii 872.  
 Koelga  
   — dubia 327.  
   — quindens 327.  
 Kohlenalf 10.  
 Koninckina 587.  
 Kopffüßer 388.  
 Koprolithen  
   — Ichthyosaren 157.  
   — Macropoma 261.  
 Koralle 759.  
 Kosmin 234.
- L.**
- Labechia  
   — conferta 772.  
 Labrax 294.  
 Labroides 293.  
 Labrus  
   — Valenciennesii 293.  
 Labyrinthodon 194.  
   — Fürstenbergianus 193.  
 Labyrinthodontia 186.  
 Lacerta  
   — gigantea 146.  
   — neptunia 146.  
   — Rottensis 149.  
 Lacertae 135.  
 Lachse 285.  
 Laemodipoda 329.  
 Lagena 814.  
 Lagomys  
   — alpinus 44.  
   — corsicanus 44.  
   — Meyeri 45.  
   — Oeningensis 45.  
   — Sardus 44.  
   — verus 45.  
 Lama 82.  
 Lamantin 84.  
 Lamard 6.  
 Lamellibranchia 593.  
 Lamia 209.  
 Laminarites  
   — cuneifolia 842.  
 Lamiodonten 208.  
 Lamna 209.  
   — acuminata 210.  
   — contortidens 210.  
   — cuspidata 209.  
   — denticulata 210.  
   — oxyrhina 210.  
   — raphiodon 210.  
 Lammwirtel 212.  
 Lang 5.  
 Laophis  
   — crotaloides 180.  
 Lapis megaricus 1.  
 Larix  
   — cedrus 887.  
 Lastraea  
   — prolifera 859.  
 Latania 881.



- Lates 294.  
 Latomeandra 782.  
 Latonia  
   — Seyfriedii 183.  
 Laubhölzer 892.  
 Laubjäger 107.  
 Laurogene 900.  
 Laurophyllum  
   — ellipticum 900.  
 Laurus  
   — Canariensis 902.  
   — Fürstenbergii 902.  
   — nobilis 902.  
   — princeps 902.  
 Lavignonus 659.  
 Lebias 283.  
   — cephalotes 284.  
   — Meyer 284.  
 Leda 628.  
 Ledum 904.  
 Leguan 145.  
 Leguminaria  
   — Moreana 661.  
 Leguminosites  
   — cycloperma 912.  
   — pisiformis 912.  
 Leibnitz 4.  
 Leiodon 149.  
 Leiosphen 211.  
 Lemming 44.  
 Lenita  
   — complanata 700.  
   — patellaris 700.  
 Lenticulites  
   — ammoniticus 820.  
   — planulatus 820.  
   — scabrosus 821.  
 Lepadites  
   — anatifera 363.  
 Lepas  
   — anatifera 362.  
 Leperditia 359.  
   — gigantea 360.  
 Lepidocentrus  
   — Eitelianus 693.  
 Lepidodendron  
   — dichotomum 870.  
   — Harcourtii 870.  
   — larinum 871.  
   — longifolium 870.  
   — obovatum 870.  
   — ornatum 870.  
   — punctatum 869. 863.  
   — quadrangulatum 871.  
   — squamosum 871.  
   — tetragonum 871.  
   — Volkmannianum 871.  
 Lepidoflores 871.  
 Lepidophyllum  
   — trinerve 822.  
 Lepidopides 290.  
 Lepidoptera 379.  
 Lepidopus  
   — argyreus 290.  
 Lepidosiren 272.  
   — annectens 228.  
 Lepidosteus 236.  
   — Deccanensis 241.  
 Lepidostrobos  
   — ornatus 870.  
 Lepidotus 237.  
   — dentatus 239.  
   — Elvensis 238.  
   — Fittoni 239.  
   — giganteus 240.  
   — gigas 238.  
   — Mantelli 239.  
   — Maximiliani 241.  
   — maximus 240.  
   — minor 239.  
   — notopterus 239.  
   — nudatus 239.  
   — oblongus 239.  
   — ornatus 239.  
   — palliatus 240.  
   — radiatus 240.  
   — rugosus 239.  
   — semiserratus 239.  
   — serrulatus 239.  
   — subundatus 240.  
   — tuberculatus 241.  
   — undatus 239.  
   — unguiculatus 240.  
 Lepismida 380.  
 Leptaena 580.  
 Leptocidarid  
   — triceps 689.  
 Leptocoelia  
   — flabellites 552.  
 Leptocranius 130.  
 Leptolepis 263.  
   — Bronnii 265.  
   — dubia 265.  
   — Knorr 264.  
   — salmoneus 265.  
   — sprattiformis 264.  
 Leptopleuron  
   — lacertinum 138.  
 Leptosmia  
   — ramosa 780.  
 Leptoteuthis 394.  
 Lepus  
   — cuniculus 44.  
   — diluvianus 44.  
 Lethrinus 296.  
 Lettenhöle 11.  
 Leuciscus  
   — gracilis 282.  
   — Hartmanni 282.  
   — Oeningensis 282.  
   — papyraceus 282.  
 Leucosia  
   — cranium 813.  
 Lhwyl 4.  
 Lias 11.  
 Libellen 377.  
 Libellula  
   — Oeningensis 378.  
 Libellulida 377.  
 Lichas  
   — Heberti 348.  
   — laciniatus 348.  
   — macrocephala 348.  
   — scabra 348.  
   — tricuspidata 348.  
 Lichenes 843.  
 Lichia  
   — prisca 290.  
 Liliaceae 879.  
 Lima 606.  
   — gibbosa 607.  
   — proboscidea 606.  
   — semisulcata 607.  
 Limacina 475.  
 Limax  
   — agrestis 480.  
   — lanceolatus 202.  
   — maximus 480.  
 Limea  
   — acuticosta 608.  
   — duplicatum 607.  
   — strigillata 608.  
 Limnadia 358.  
 Limopsis 627.  
 Limulus  
   — Decheni 333.  
   — liaso-keuperinus 332.  
   — Moluccanus 332.  
   — polyphemus 332.  
   — priscus 332.  
   — suevicus 332.  
   — trilobitoides 332.  
   — Walchii 332.  
 Lindley 7.  
 Lineaten 432.  
 Lingula  
   — anatina 587.  
   — Beani 587.  
   — cuneata 587.  
   — Keupera 587.  
   — Kurri 587.  
   — quadrata 587.  
   — tenuissima 587.  
   — zeta 587.  
 Lingulina  
   — carinata 815.  
 Liodesmus 259.  
 Liquidambar  
   — europaeum 898.  
   — styracifluum 898.  
 Liriodendron  
   — Procaccini 905.

- Liriodendron  
   — tulipifera 905.  
 Lister 4.  
 Lithocircus  
   — annularis 833.  
 Lithodendron  
   — compressum 783.  
   — dianthus 785.  
   — dichotomum 784.  
   — elegans 783.  
   — flabellum 784.  
   — gracile 769.  
   — mitratum 785.  
   — Moreausiacum 784.  
   — pararasitum 784.  
   — plicatum 784.  
   — radicosum 785.  
   — trichotomum 784.  
 Lithodomus  
   — lithophagus 621.  
   — praelongus 621.  
   — rugosus 621.  
   — siliceus 621.  
 Lithophagen 657.  
 Lithornis  
   — Vulturinus 106.  
 Lithostrotion 798.  
 Lithoxylites 915.  
 Litogaster 325.  
 Littorina 502.  
   — clathrata 504.  
 Littorinella 491.  
 Lituities  
   — antiquissimus 411.  
   — convolvans 410.  
   — cornuarietis 410.  
   — falcatus 410.  
   — flexuosus 409.  
   — imperfectus 410.  
   — lituus 407. 410.  
   — Odini 410.  
   — perfecti 410.  
   — rudens 411.  
 Lobocarcinus  
   — imperator 311.  
 Lobophora 701.  
 Lobophyllia  
   — alata 786.  
   — coarctata 786.  
   — flabellum 786.  
   — germinans 786.  
   — meandrinoïdes 780.  
   — radicata 786.  
   — suevica 780.  
 Lobophyllum 793.  
 Lobopsammia 784.  
 Locusta  
   — amanda 375.  
   — prisca 375.  
   — speciosa 375.  
   — viridissima 375.  
 Locustidae 375.  
 Locustini 324.  
 Löwe 35.  
 Loliginites  
   — alatus 394.  
   — Bollensis 393.  
   — coriaceus 394.  
   — priscus 395.  
   — sagittatus 394.  
   — Schübleri 392.  
   — simplex 393.  
   — subcostatus 392.  
 Loligo 391.  
   — sagitta 394.  
 Lolligosepia 393.  
 Lomatia  
   — oceanica 903.  
 Lomatoceras 816.  
 Lonchopteris 256.  
 Lonsdalia  
   — floriformis 798.  
 Lophiodon  
   — minutum 67.  
   — Parisiense 67.  
   — tapiroides 67.  
 Lophioidei 293.  
 Lophius  
   — brachysomus 293.  
   — piscatorius 293.  
 Lophobranchen 280.  
 Lophypoda 359.  
 Loricula  
   — pulchella 363.  
 Lota  
   — fluviatilis 287.  
 Loxodon 54.  
 Loxomma  
   — Allmanni 192.  
 Loxonema 502.  
 Lucanus 374.  
 Lucina  
   — aliena 660.  
   — columbella 653.  
   — concentrica 654.  
   — divaricata 653.  
   — gigantea 653.  
   — Hisingeri 654.  
   — laevis 632. 655.  
   — lenticularis 653.  
   — lupinus 653.  
   — plana 654.  
   — Portlandica 654.  
   — proavia 653.  
   — pulchra 654.  
   — Romani 654.  
   — scopulorum 653.  
   — semicardo 654.  
   — Zieteni 654.  
 Luciniden  
 Lucinopsis  
   — trigonalis 660.  
 Lumbricaria  
   — conjugata 385.  
   — filaria 385.  
   — intestinum 384.  
   — liasica 385.  
 Lumbricites 384.  
 Lumbricus 381.  
 Lunulites  
   — mitra 764.  
   — radiata 764.  
 Lupea 314.  
 Lurche 181.  
 Lutraria  
   — elliptica 659.  
   — rugosa 659.  
   — striatopunctata 667.  
   — unioïdes 668.  
 Lychnus 484.  
 Lycophrys 821.  
 Lycopodiolites  
   — caespitosus 883.  
 Lycopodites  
   — piniformis 872.  
   — Williamsi 872.  
 Lycopodium  
   — clavatum 873.  
 Lymneus  
   — auricularius 487.  
   — bullatus 487.  
   — cretaceus 484.  
   — cylindricus 487.  
   — ellipticus 487.  
   — gracilis 487.  
   — Kurri 487.  
   — longiscatus 488.  
   — ovatus 487.  
   — pachygaster 488.  
   — palustris 487.  
   — pereger 487.  
   — socialis 487.  
   — stagnalis 487.  
   — subpalustris 488.  
   — vulgaris 487.  
 Lyonsia  
   — Alduini 668.  
 Lyriodon 622.  
 Lysianassa 665.

## M.

- Maaßschje 147.  
 Macacus  
   — eocenus 32.  
 Machaerodus  
   — latidens 36.  
   — leonicus 36.  
   — neogaeus 36.  
 Machimosaurus  
   — Hugii 132.  
 Macrauchenia 69.

- Macrobrotus**  
 — Hufelandi 369.  
**Macrocheilus** 500.  
**Macrocephalen** 446.  
**Macrochelys mira** 116.  
**Macrocystis**  
 — pyrifera 840.  
**Macromiosaurus**  
 — Plinii 165.  
**Macropoma**  
 — Mantelli 261.  
 — speciosus 261.  
**Macropus**  
 — Titan 95.  
**Macrorhynchus** 132.  
**Macroscelousaurus** 168.  
**Macrosemius**  
 — rostratus 261.  
**Macrospondylus** 126.  
**Macrostoma**  
 — altum 301.  
**Macrotherium** 52.  
**Macrura** 317.  
**Macrurites**  
 — astaciformis 319.  
 — pseudoscyllarus 322.  
 — tipularius 326.  
**Mactra**  
 — solida 659.  
 — stultorum 659.  
**Mactromya** 662.  
 — globosa 655.  
 — rugosa 655.  
**Madrepora** 775.  
 — abrotanoides 776.  
 — cariosa 976.  
 — flexuosa 782.  
 — fungites 790.  
 — labyrinthiformis 782.  
 — lactuca 782.  
 — muricata 778. 776.  
 — ramea 783.  
 — Solanderi 775.  
 — trochiformis 783. 787.  
 — turbinata 785.  
 — undulato-striata 782.  
**Meandrina**  
 — montana 782.  
 — rastellina 782.  
**Mäuse** 46.  
**Magas**  
 — pumilus 568.  
**Magila**  
 — latimana 330.  
 — longimana 322.  
**Magilus**  
 — costatus 528.  
**Magnolia**  
 — amplifolia 900.  
 — attenuata 905.  
 — Dianae 904.
- Magnolia**  
 — grandiflora 900.  
 — primigenia 904.  
 — speciosa 900.  
**Magnosia** 691.  
**Mafi** 33.  
**Mafrelen** 289.  
**Malacopterygii** 280.  
**Maleus** 611.  
**Mallotus**  
 — villosus 285.  
**Malpighiaceae** 907.  
**Mammalia** 21.  
**Mammillaria**  
 — Desnoyersi 878.  
**Mammuth** 53.  
**Manatus** 84.  
**Manis** 47.  
 — brachyura 52.  
 — gigantea 52.  
**Manon**  
 — capitatum 769. 810.  
 — favosum 778.  
 — impressum 809.  
 — marginatum 810.  
 — megastoma 804.  
 — micrommata 809.  
 — peziza 810.  
 — seriatoporum 809.  
 — stellatum 810.  
 — turbinatum 809.  
**Mantellia**  
 — cylindrica 878.  
**Mantelthiere** 672.  
**Mantis**  
 — protogaea 376.  
**Marantoidea**  
 — arenacea 861.  
**Marattiaceen** 865.  
**Margaritana**  
 — Menkei 630.  
 — Wetzleri 630.  
**Marginella**  
 — cypraeola 525.  
 — eburnea 525.  
 — ovulata 525.  
**Marginulina** 815.  
**Mariacrinus**  
 — macropterus 744.  
 — stoloniferus 744.  
**Marsupialia** 91.  
**Marsupites**  
 — ornatus 756.  
**Martinia** 574.  
**Mastodon** 59.  
 — Andium 62.  
 — angustidens 60.  
 — Arvernensis 61.  
 — australis 62.  
 — Borsoni 62.  
 — elephantoides 62.
- Mastodon**  
 — giganteum 59.  
 — Humboldtii 62.  
 — longirostris 60.  
 — Ohioticum 60.  
 — tapiroides 62.  
**Mastodontosaurus** 186.  
 — giganteus 194.  
 — Jaegeri 194.  
 — robustus 194.  
**Maulfüßer** 328.  
**Mecochirus**  
 — grandis 322.  
 — locusta 323.  
 — longimanatus 323  
 — olifex 324.  
 — socialis 324.  
**Medicago**  
 — protogaea 910.  
**Medullosa** 877.  
**Medusa**  
 — aurita 759.  
**Medusites**  
 — admirandus 758.  
 — lithographicus 758.  
**Meercrebber** 363.  
**Meerengel** 220.  
**Meerfäurier** 151.  
**Megachirus** 323.  
**Megacetrus** 372.  
**Megaceros**  
 — hibernicus 79.  
**Megalaria**  
 — prisca 150.  
**Megalichthys** 270.  
**Megalobatrachus** 186.  
**Megalodon**  
 — auriculatus 633.  
 — carinatus 633.  
 — cucullatus 633.  
 — triquetrum 633.  
 — truncatus 633.  
**Megalodus** 633.  
**Megalonyx**  
 — Jeffersoni 49.  
**Megalornis**  
 — Novae Hollandiae 110.  
**Megalosaurus**  
 — Bucklandi 143.  
**Megalurus** 260.  
 — brevicostatus 261.  
 — lepidotus 260.  
**Megamys** 51.  
**Meganteris** 557.  
**Megaphytum** 863. 872.  
**Megaspira**  
 — elatior 485.  
 — Rillyensis 485.  
**Megatheriden** 48.  
**Megatherium**  
 — americanum 48.

- Megatherium**  
 — Cuvieri 48.  
**Megerlia** 551.  
**Melania**  
 — amarula 492.  
 — asperata 492.  
 — Cabessedei 493.  
 — constricta 494.  
 — Cuvieri 492.  
 — eburnea 493.  
 — Escheri 492.  
 — grossecostata 492.  
 — Heddingtonensis 493.  
 — Holandri 492.  
 — lactea 493.  
 — marginata 493.  
 — paludinaris 494.  
 — polita 493.  
 — prisca 494.  
 — Schlotheimii 494.  
 — striata 494.  
 — strombiformis 493.  
 — Stygii 493.  
 — terebellata 493. 511.  
 — turrita 492.  
 — Wetzleri 492.  
**Melanopsis** 494.  
 — Bouei 495.  
 — buccinoidca 495.  
 — callosa 495.  
 — citharella 495.  
 — costata 495.  
 — fusiiformis 495.  
 — impressa 495.  
 — Martiniana 495.  
 — praerosa 495.  
**Meles** 41.  
**Meletta**  
 — sardinites 286.  
 — vulgaris 286.  
**Melocrinites**  
 — fornicatus 745.  
 — hieroglyphicus 745.  
 — pyramidalis 745.  
 — verrucosus 743.  
**Meloe** 374.  
**Melolontha** 372.  
**Melonites**  
 — multipora 692.  
 — sphaerica 822.  
**Melosaurus**  
 — uralensis 193.  
**Menaspis** 278.  
**Mene** 291.  
**Menodon**  
 — plicatus 167.  
**Menophyllum** 793.  
**Menopoma** 186.  
**Mensq̄** 28.  
**Menyanthes**  
 — tertiaria 904.  
 — trifoliata 904.  
**Mergus** 111.  
**Meridion** 830.  
**Merista** 567.  
**Merycoidodon** 81.  
**Merycotherium**  
 — sibiricum 82.  
**Mesites** 751.  
**Mesocœna** 828.  
 — heptagona 832.  
**Mesodesma**  
 — Germari 659.  
**Mesodon** 256.  
**Mesogaster**  
 — sphyraenoides 292.  
**Mesopithecus**  
 — Pentelicus 32.  
**Mesoplodon**  
 — Christoli 89.  
**Mesostylus** 316.  
**Mespilia** 690.  
**Mespilocrinus**  
 — amalthei 729.  
 — macrocephalus 729.  
**Mesturus** 254.  
**Metaxytherium**  
 — Serresii 85.  
**Metopias**  
 — diagnosticus 195.  
 — verrucosus 348.  
**Metriorhynchus** 130.  
 — priscus 167.  
**Meyer** 7.  
**Meyeria**  
 — magna 323.  
**Michelinia**  
 — favosa 798.  
**Micrabacia** 789.  
**Micraster**  
 — Borchardi 706.  
**Microdon**  
 — alternans 255.  
 — cavatus 255.  
 — elegans 254.  
**Microlabis**  
 — Sternbergii 367.  
**Microlestes**  
 — antiquus 93.  
**Micropholis**  
 — Stowii 170. 192.  
**Microspalis** 325.  
 — papyraceus 326.  
**Microtherium**  
 — Renggeri 71.  
**Microzamia**  
 — gibba 877.  
**Milben** 369.  
**Miliolites**  
 — ringens 825.  
**Millepora**  
 — allicornis 770. 776.  
**Millericrinus** 728.  
**Milnia**  
 — Haimii 685.  
**Mimosites**  
 — Browniana 911.  
**Minyas**  
 — cyanea 675.  
**Miocen** 14.  
**Mirbellites** 897.  
**Missurium** 60.  
**Mithracia**  
 — libinoides 313.  
**Mithracithes**  
 — Vectensis 313.  
**Mitra**  
 — cancellata 523.  
 — cardinalis 523.  
 — episcopalis 523.  
 — fusiformis 523.  
 — monodonta 523.  
 — nodosa 523.  
 — papalis 523.  
**Moa** 109.  
**Modiola**  
 — aliformis 620.  
 — cuneata 620.  
 — gibbosa 620.  
 — gigantea 620.  
 — hillana 620.  
 — minuta 620.  
 — modiolata 620.  
 — oxynoti 620.  
 — pulcherrima 620.  
 — striatula 620.  
**Mohlites** 839. 916.  
**Mollusca** 387.  
**Molluscoida** 761.  
**Moluccenkrabbe** 331.  
**Monacanthus** 279.  
**Monitor** 136.  
 — arenarius 137.  
 — fossilis 138.  
 — niloticus 137.  
**Monoceros** 522.  
**Monocotyledones** 873.  
**Monodon**  
 — monoceras 88.  
**Monodonta** 503.  
 — Araonis 503.  
 — ornata 510.  
**Monograpsus** 816.  
**Monomyarii** 594.  
**Monopleura** 636.  
**Monopriion** 816.  
**Monostega** 814.  
**Monotis**  
 — decussata 616.  
 — lacunosae 617.

- Monotis**  
 — inaequalvis 616.  
 — salinaria 617.  
 — sexcostata 616.  
 — substriata 616.  
**Monotremata** 96.  
**Monticularia** 772. 782.  
**Monticulipora** 771.  
**Montilivaltia**  
 — caryophyllata 785.  
 — dispar 784.  
 — gracilis 809.  
**Mooße** 843.  
**Mooßforalle** 761.  
**Morelia** 180.  
**Morrhua**  
 — Szagadatensis 287.  
**Morrisia** 552.  
**Morus** 901.  
**Mosasaurus**  
 — Hofmanni 147.  
 — Maximiliani 149.  
**Moschus**  
 — aquaticus 71.  
 — Bengalensis 81.  
 — Meyerii 81.  
**Müden** 380.  
**Münster** 7.  
**Münsteria** 841.  
**Mugil**  
 — cephalus 299.  
 — princeps 298.  
**Mugiloides** 298.  
**Multungula** 53.  
**Mulus**  
 — primigenius 74.  
**Murchisonia**  
 — bilineata 509.  
 — coronata 509.  
**Murex**  
 — brandaris 520.  
 — bulbus 520.  
 — contrarius 519.  
 — fistulosus 520.  
 — sinistrorsus 519.  
 — spirillus 520.  
 — tenuispina 520.  
 — tribulus 520.  
 — trunculus 520.  
**Muricida**  
 — corallina 521.  
 — diphyae 521.  
 — fragilissima 521.  
 — semicarinata 521.  
**Muricis**  
 — costellatus 512.  
 — granulatus 512.  
 — strombiformis 493.  
**Murini** 46.  
**Murmeltier** 46.
- Mus**  
 — decumanus 46.  
 — musculus 46.  
 — rattus 46.  
**Musacites**  
 — Anthrocotherii 880.  
 — primaevus 880.  
**Musca**  
 — lithophila 380.  
**Muschelfall** 10.  
**Muscheltiere** 593.  
**Muscites**  
 — Sternbergianus 843.  
**Musocarpum** 880.  
**Musophyllum**  
 — italicum 880.  
**Mustelinen** 39.  
**Mya**  
 — aequata 667.  
 — arenaria 662.  
 — depressa 656.  
 — glycimeris 661.  
 — Norwegica 668.  
 — rugosa 662.  
 — truncata 662.  
**Myaciden** 661.  
**Myacites**  
 — Alduini 667.  
 — elongatus 669.  
 — gregarius 667.  
 — Jurassi 667.  
 — mactroides 669.  
 — musculooides 669.  
 — ventricosus 669.  
**Mycetes** 33.  
**Mycetophila** 380.  
**Myelophitys** 878.  
**Myliobatis** 222.  
 — acutus 224.  
 — micropleurus 223.  
 — pressidens 223.  
 — toliapicus 223.  
**Mylodon**  
 — Harlani 49.  
 — robustus 49.  
**Myoconcha**  
 — crassa 621.  
 — oxynoti 621.  
 — psilonoti 621.  
**Myodes**  
 — lemmus 44.  
 — torquatus 44.  
**Myogale** 42.  
**Myolagus** 44.  
**Myophoria** 624.  
**Myopsis** 667.  
**Myoxus**  
 — glis 47.  
 — Parisiensis 47.  
**Myriacanthus** 231.
- Myrianites**  
 — Macleayii 385.  
**Myriapoda** 380.  
**Myrica**  
 — asplenifolia 904.  
 — gale 898.  
 — Oeningensis 898.  
**Myripristis** 295.  
**Myrmecium**  
 — hemisphaericum 806.  
**Myrmecobius** 92.  
**Myrmecophaga** 52.  
**Myrmica** 376.  
**Myrtillites** 806.  
**Mysis** 329.  
**Mystriosaurus**  
 — Laurillardii 126.  
 — Mandelslohi 127.  
 — Münsterii 127.  
 — Senckenbergianus 127.  
**Mytilus**  
 — amplus 619.  
 — antiquorum 619.  
 — Brardii 620.  
 — ceratophagus 613.  
 — costatus 613.  
 — eduliformis 619.  
 — edulis 619.  
 — furcatus 619.  
 — gryphoides 613.  
 — Hausmanni 617.  
 — jurensis 619.  
 — lithophagus 621.  
 — modiolatus 620.  
 — pectinatus 619.  
 — polymorphus 620.  
**Myxine**  
 — glutinosa 202.

## N.

- Nabelblüher** 884.  
**Naegeltiere** 43.  
**Najadeae** 830.  
**Najades** 629.  
**Naranda**  
 — anomala 326.  
**Narcobatus**  
 — giganteus 225.  
**Nartodes** 275.  
**Narwal** 88.  
**Naseus**  
 — nuchalis 299.  
 — rectifrons 299.  
**Naßhorn** 64.  
**Nassa** 522.  
**Nataores** 111.  
**Natica**  
 — ampliata 498.  
 — angulata 499.  
 — bulbiformis 499.

- Natica*  
 — *carinata* 499.  
 — *cepeacea* 498.  
 — *coarctata* 499.  
 — *conica* 500.  
 — *crassatina* 498.  
 — *epiglottina* 498.  
 — *Gaillardoti* 498.  
 — *gigantea* 498.  
 — *glaucina* 498.  
 — *lyrata* 498.  
 — *millepunctata* 497.  
 — *patula* 498.  
 — *Pelops* 499.  
 — *rugosa* 498.  
 — *scalariformis* 500.  
 — *sigaretina* 498.  
 — *stercus muscarum* 498.  
 — *subcostata* 499.  
*Naticella*  
 — *costata* 499.  
*Naturspiele* 2.  
*Nautilites* 411.  
*Nautilus*  
 — *aganiticus* 414.  
 — *aratus* 413.  
 — *arietis* 413.  
 — *Aturi* 414.  
 — *Barrandi* 412.  
 — *bidorsatus* 413.  
 — *bilobatus* 411.  
 — *cariniferus* 411.  
 — *centralis* 414.  
 — *Comptoni* 818.  
 — *cyclostomus* 411.  
 — *Freieslebeni* 413.  
 — *giganteus* 413. 414.  
 — *globatus* 411.  
 — *imperfectus* 411.  
 — *imperialis* 414.  
 — *inornatus* 413.  
 — *intermedius* 413.  
 — *lineatus* 414.  
 — *lingulatus* 414.  
 — *mesodicus* 414.  
 — *multicarinatus* 411.  
 — *Neocomiensis* 414.  
 — *nodosus* 413.  
 — *pentagonus* 411.  
 — *pinguis* 411.  
 — *Pompilius* 414. 399.  
 — *radiatus* 414.  
 — *regalis* 414.  
 — *regulus* 413.  
 — *Requienianus* 414.  
 — *semistriatus* 413.  
 — *simplex* 414.  
 — *squamosus* 414.  
 — *striatus* 413.  
 — *subumbilicatus* 414.  
 — *sulcatus* 411.  
*Nautilus*  
 — *triangularis* 414.  
 — *Trichinopolitensis* 414.  
 — *tuberculatus* 411.  
 — *umbilicatus* 413.  
 — *undulatus* 414.  
 — *vulgatior* 431.  
 — *ziczac* 414.  
*Navicella* 496.  
*Navicula*  
 — *eurysoa* 831.  
 — *fulva* 830.  
 — *ventricosa* 830.  
 — *viridis* 830.  
*Negundo*  
 — *Europaeum* 907.  
*Nelumbium* 905.  
*Nemacanthus*  
 — *monilifer* 215.  
*Nematura*  
 — *pupa* 491.  
*Nemertes* 385.  
*Nemertites*  
 — *Olivantii* 385.  
*Nemopteryx*  
 — *elongatus* 287.  
*Neocomien* 13.  
*Nepa*  
 — *primordialis* 379.  
*Nephrops*  
 — *Norwegicus* 320.  
*Nereis* 381.  
*Nereites*  
 — *Cambrensis* 385.  
*Nerinea*  
 — *bicincta* 516.  
 — *Bruntrutana* 515.  
 — *carpathica* 515.  
 — *cingenda* 516.  
 — *constricta* 516.  
 — *depressa* 514.  
 — *elegans* 515.  
 — *flexuosa* 516.  
 — *Gosae* 516.  
 — *grandis* 514.  
 — *longissima* 516.  
 — *Mandelslohi* 515.  
 — *Moreana* 516.  
 — *nobilis* 516.  
 — *nodosa* 516.  
 — *nuda* 514.  
 — *Podolica* 515.  
 — *punctata* 515.  
 — *pyramidalis* 514.  
 — *Römeri* 515.  
 — *subcochlearis* 516.  
 — *subscalaris* 515.  
 — *suprajurensis* 515.  
 — *teres* 515.  
 — *tornata* 515.  
 — *triplicata* 516.  
*Nerinea*  
 — *turritella* 515.  
 — *uniplicata* 514.  
 — *Visurgis* 515.  
*Nerita*  
 — *cancellata* 497.  
 — *Glockeri* 497.  
 — *granulosa* 497.  
 — *grossus* 497.  
 — *sulcosa* 497.  
 — *tricarinata* 497.  
*Neritina* 496.  
 — *conoidea* 497.  
 — *fluviatilis* 496.  
 — *Gratelupiana* 496.  
 — *liasina* 497.  
 — *picta* 497.  
 — *rubella* 496.  
*Neritopsis* 497.  
*Neunaugen* 203.  
*Neuropora* 763.  
*Neuroptera* 377.  
*Neuropteris*  
 — *acuminata* 852.  
 — *aureiculata* 854.  
 — *bistriata* 852.  
 — *conferta* 857.  
 — *cordata* 852.  
 — *gigantea* 852.  
 — *recentior* 852.  
 — *remota* 852.  
 — *tenuifolia* 852.  
 — *Villiersii* 852.  
 — *Voltzii* 852.  
*Nicolia*  
 — *Aegyptiaca* 916.  
*Nika* 328.  
*Nileus armadillo* 355.  
*Nilssonia*  
 — *Bergeri* 876.  
 — *Blasii* 876.  
 — *elongata* 876.  
 — *major* 875.  
 — *minor* 875.  
*Nipadites* 880.  
*Niso* 493.  
*Noctites* 379.  
*Nodosaria*  
 — *raphanistrum* 816.  
*Nöggerathia*  
 — *Göpperti* 854.  
 — *Vogesiaca* 854.  
*Nonionina*  
 — *bulloides* 819.  
 — *communis* 819.  
 — *silicea* 819.  
*Nostoc*  
 — *suprogaeum* 843.  
*Notaeus*  
 — *Agassizii* 293.  
 — *laticaudatus* 265.

- Notogogus 261.  
 Nothoceras 397. 401.  
 Nothoclymenieae 412.  
 Nothosaurus  
   — Andriani 167.  
   — angustifrons 167.  
   — Cuvieri 167.  
   — giganteus 167.  
   — mirabilis 166.  
   — Münsteri 167.  
   — Schimperii 167.  
 Nothotherium  
   — Mitchelli 95.  
 Notidanus 205.  
   — biserratus 206.  
   — contrarius 205.  
   — eximius 206.  
   — Hügeliæ 205.  
   — intermedius 206.  
   — microdon 206.  
   — Münsteri 205.  
   — primigenius 206.  
   — serratus 206.  
 Notornis  
   — Mantelli 109.  
 Nucleocrinus  
   — elegans 755.  
 Nucleolites  
   — canaliculatus 704.  
   — carinatus 697.  
   — clunicularis 696.  
   — cordiformis 703.  
   — decollatus 696.  
   — dimidiatus 697.  
   — excisus 697.  
   — Griesbachii 696.  
   — lacunosus 697.  
   — Olfersii 697.  
   — ovulum 698.  
   — patella 696.  
   — pyriformis 697.  
   — recens 695.  
   — scutatus 697.  
   — subtrigonatus 703.  
 Nucula  
   — abbreviata 658.  
   — angulatus 629.  
   — claviformis 629.  
   — complanata 629.  
   — cordiformis 627.  
   — Deshayesiana 628.  
   — faba 628.  
   — fornicata 628.  
   — Hammeri 627.  
   — inflexa 628.  
   — lacryma 629.  
   — limatula 628.  
   — margaritacea 628.  
   — mucronata 629.  
   — nucleus 628.  
   — obesa 628.  
 Nucula  
   — ornati 628.  
   — ovum 629.  
   — Palmae 628.  
   — pectinata 628.  
   — Placentina 628.  
   — prisca 628.  
   — rostralis 629.  
   — striata 629.  
   — subovalis 628.  
   — tunicata 628.  
 Nudibranchia 534.  
 Nullipora  
   — ramosissima 777.  
 Numenius  
   — gypсорum 111.  
 Nummulina 819.  
   — discorbiformis 823.  
 Nummuliten 819.  
 Nummulites  
   — antiquus 820.  
   — complanatus 820.  
   — Faujasii 821.  
   — fossilis 820.  
   — Gyzezensis 820.  
   — laceratus 821.  
   — laevigatus 820.  
   — mammillatus 821.  
 Nummulus  
   — Brattenburgensis 589.  
 Nuphar  
   — lignitica 905.  
 Nyctomyces 839.  
 Nymphaea  
   — alba 905.  
   — arethusae 905.  
   — Charpentieri 913.  
 Nymphon 368.  
 Nyssa  
   — obovata 904.  
   — villosa 904.

## O.

- Obolella 593.  
 Obolus 592.  
 Ocellaria 803.  
 Ophi 75.  
 Octactinien 798.  
 Octopus  
   — vulgaris 889.  
 Oculina  
   — virginea 783.  
 Odonata 377.  
 Odontaspis 210.  
 Odonteus 296.  
 Odontopleura  
   — mirus 853.  
 Odontopterus  
   — Brardii 852.  
   — Schlotheimii 852.  
 Odontosaurus  
   — Voltzii 193.  
 Ogygia  
   — Guettardi 354.  
 Oknotherium 49.  
 Oldhamia  
   — antiqua 842.  
 Oldred 9.  
 Olenus  
   — gibbosus 342.  
   — scarabaeoides 342. 343.  
   — truncatus 842.  
 Oliva  
   — hiatula 525.  
   — ispidula 525.  
 Omalonyx  
   — unguis 481.  
 Ommastrephes 394.  
 Omphalophyllia 785. 809.  
 Omphyma  
   — subturbinata 795.  
   — turbinata 794.  
 Onchus  
   — curvatus 231.  
   — Murchisoni 231.  
 Oncoceras 409.  
 Oncylogonatum  
   — carbonarium 846.  
 Oniscia 521.  
 Oniscus  
   — convexus 830.  
   — murarius 829.  
 Onychites  
   — numismalis 397.  
   — ornatus 397.  
   — runcinatus 397.  
   — uncus 398.  
 Onychium  
   — japonicum 855.  
 Onychophyllum 878.  
 Onychoteuthis 395.  
   — conocauda 397.  
   — Owenii 396.  
   — prisca 393.  
 Oolina  
   — apiculata 814.  
 Oolopygus 697.  
 Operculina  
   — angigyra 818.  
   — granulata 818.  
   — involvens 818.  
   — punctata 818.  
 Ophioderma  
   — Escheri 718.  
 Ophiura 712.  
   — Egertoni 718.  
   — lacertosa 718.  
   — loricata 718.  
   — olifex 718.  
   — prisca 718.  
   — Salteri 718.

- Ophiura*  
 — *scutellata* 713.  
 — *speciosa* 713.  
*Ophiurella* 713.  
*Opis*  
 — *cardissoides* 648.  
 — *lunulata* 648.  
 — *similis* 648.  
 — *striata* 648.  
 — *Truellei* 649.  
*Opuntia* 866.  
*Oracanthus*  
 — *pustulosus* 231.  
 — *vetustus* 231.  
*Orbicella* 588.  
*Orbicula* 588.  
 — *antiquissima* 590.  
 — *concentrica* 654.  
 — *discoides* 588.  
 — *elliptica* 588.  
 — *Forbesii* 588.  
 — *lamellosa* 589.  
 — *papyracea* 588.  
 — *reflexa* 588.  
 — *reversa* 588.  
 — *rugata* 588.  
 — *terminalis* 588.  
*Orbiculina*  
 — *numismalis* 822.  
*Orbigny* 7.  
*Orbiculoidea* 588.  
*Orbitoides* 821.  
*Orbitolina* 821.  
*Orbitremites* 755.  
*Orbitulites*  
 — *complanata* 765.  
 — *concava* 765.  
 — *lenticularis* 764.  
 — *macropora* 764.  
*Orbulina*  
 — *numismalis* 822.  
 — *universa* 823, 814.  
*Orcynus*  
 — *lanceolatus* 289.  
*Oreaster* 709.  
*Oreodon* 81.  
*Orizaria* 822.  
*Ormoceras* 406.  
*Ornaten* 438.  
*Ornithichnites* 100.  
*Ornithocephalus*  
 — *antiquus* 170.  
 — *Münsteri* 177.  
*Ornithopterus* 172.  
*Ornithopus*  
 — *gallinaceus* 104.  
*Ornithorhynchus* 96.  
*Orodus*  
 — *ramosus* 230.  
*Orphnea*  
 — *longimana* 322.
- Orphnea*  
 — *ornata* 322.  
 — *pseudoscyllarus* 322.  
*Orthacanthus*  
 — *Decheni* 232.  
*Orthis* 576.  
 — *ascendens* 579.  
 — *aequirostris* 579.  
 — *alternata* 580.  
 — *anomala* 579.  
 — *anomioides* 552.  
 — *basalis* 578.  
 — *biloba* 578.  
 — *calligramma* 578.  
 — *cardiospermiformis* 578.  
 — *cincta* 582.  
 — *Davidsonii* 582.  
 — *depressa* 581.  
 — *dilatata* 581.  
 — *elegans* 580.  
 — *elegantula* 577.  
 — *excisa* 577.  
 — *hemipronites* 579.  
 — *hians* 578.  
 — *hipparionyx* 581.  
 — *Humboldti* 581.  
 — *imbrex* 582.  
 — *Laspi* 579.  
 — *lynx* 578.  
 — *oblonga* 581, 582.  
 — *obtusa* 582.  
 — *parva* 578.  
 — *pecten* 580.  
 — *pelargonata* 579, 584.  
 — *plana* 579.  
 — *planoconvexa* 580.  
 — *porambonites* 579.  
 — *resupinata* 577.  
 — *reticulata* 579.  
 — *rugosa* 581.  
 — *striatella* 581, 586.  
 — *Tcheffkini* 579.  
 — *testudinaria* 577, 579.  
 — *tetragona* 577.  
 — *transversa* 581.  
 — *transversalis* 581.  
 — *trigona* 579.  
 — *umbraculum* 580.  
 — *Verneuli* 579.  
 — *vestita* 577.  
*Orthisina* 579.  
*Orthocera*  
 — *conica* 464.  
*Orthoceratites* 403.  
 — *alveolaris* 407.  
 — *anguliferus* 404.  
 — *annulatus* 408.  
 — *Bigsbei* 406.  
 — *bisiphonatum* 408.  
 — *Bohemicus* 408.
- Orthoceratites*  
 — *cinctus* 407.  
 — *cochleatus* 405.  
 — *communis* 405.  
 — *complexum* 405.  
 — *crassiventris* 405.  
 — *crebrum* 407.  
 — *duplex* 404.  
 — *elegans* 407.  
 — *elongatus* 464.  
 — *fusiformis* 408.  
 — *Gesneri* 407.  
 — *gracilis* 407.  
 — *ibex* 408.  
 — *inflatus* 408.  
 — *Juliacensis* 407.  
 — *laevis* 407.  
 — *lineatus* 407.  
 — *mundum* 403.  
 — *nodulosus* 408.  
 — *nummularius* 405.  
 — *paradoxicum* 408.  
 — *pseudocalamiteus* 408.  
 — *pyriformis* 409.  
 — *regularis* 405, 406.  
 — *reticulatus* 407.  
 — *Schlotheimii* 407, 417.  
 — *striatopunctatus* 407.  
 — *striatus* 407.  
 — *tenuifolium* 406.  
 — *triangularis* 408.  
 — *trochlearis* 405.  
 — *truncatus* 406.  
 — *undulatus* 407.  
 — *vaginatus* 404.  
 — *vertebralis* 456.  
*Orthocera*  
 — *clavula* 815.  
*Orthoconchae* 815.  
*Orthoplebia* 378.  
*Orthophyia* 186.  
*Orthoptera* 374.  
*Orthothrix* 584.  
*Orycteropus* 47.  
 — *capensis* 52.  
*Oryza* 879.  
*Osmeroides* 285.  
*Osmerus*  
 — *Cordieri* 285.  
 — *Glarisianus* 285.  
*Osmundites*  
 — *pectinatus* 874.  
*Ossa*  
 — *globosa* 764.  
*Osteolepis* 271.  
*Osteophorus*  
 — *Römeri* 192.  
*Ostracion* 278.  
 — *micurus* 278.  
 — *turritus* 278.



## Ostracoda 359.

## Ostrea

- acuminata 596.
  - arietis 595.
  - Bellovacina 597.
  - calceola 599.
  - callifera 597.
  - Canadensis 597.
  - canalis 597.
  - colubrina 595.
  - costata 596.
  - crenata 595.
  - cristagalli 595.
  - deltoidea 596.
  - difformis 595.
  - diluviana 595.
  - eduliformis 596.
  - edulis 597.
  - explanata 596.
  - flabelliformis 596.
  - flabelloides 595.
  - folium 596.
  - hippopus 597.
  - irregularis 596.
  - Knorrii 596.
  - larva 596.
  - longirostris 597.
  - Marshii 595.
  - matercula 595.
  - nobilissima 595.
  - pectiniformis 606.
  - ponderosa 597.
  - pulchra 597.
  - pulligera 595.
  - rastellata 595.
  - Römeri 597.
  - semiplana 596.
  - sessilis 596.
  - spondyloides 595.
  - strigillata 608.
  - sublamellosa 596.
  - sulcatus 596.
  - tuberosa 595.
  - urogalli 596.
  - Virginica 597.
- Ostreo-Pecten 606.
- Ostrea 895.
- Otis 108.
- Otodus
- appendiculatus 209.
  - lanceolatus 209, 210.
  - obliquus 209.
- Otozamites 877.
- Otozoum
- Modii 103.
- Oudenodon 170.
- Ovibos 76.
- Ovid 1.
- Ovula
- tuberculosa 525.

## Ovulites

- margaritula 759.

## Oxyrhina

- Desori 211.
- hastalis 210.
- Mantelli 211.

## P.

## Paarhufer 52.

## Pachycormus 259.

- Bollensis 260.
- curtus 259.
- heterurus 260.
- Knorri 259.
- macropterus 259.

## Pachydermata 53.

## Pachylasma

- giganteum 365.

## Pachyodon 632.

## Pachypoda 142.

## Pachyrisma

- grande 634.

## Pachytes 609.

## Pachytherium 51.

## Pagellus 296.

## Pagurini 316.

## Pagurus

- Bernhardus 816.
- Faujasii 316.
- suprajurensis 317.

## Palaßben 334.

## Palaeastacus 320.

## Palaester

- Niagarensis 712.

## Palaedolus 111.

## Palaemon

- spinipes 326.

## Palaecobalium

- Ponsortii 256.

## Palaecobatrachus

- gigas 183.
- Goldfussii 183.

## Palaecobromelia 875.

## Palaecobrosmius 287.

## Palaecocarcinus

- ignotus 312.

## Palaecocarpilius

- macrocheilus 310.

## Palaeocheilus

- Bussinensis 117.

## Palaeocidaris 682.

## Palaeocrangon 325.

## Palaeocyclus 789.

## Palaeocydon 38.

## Palaeogadus

- Troschelii 282.

## Palaeomedusa

- testa 119.

## Palaemeryx

- eminens 81.
  - Kaupii 81.
  - minor 81.
  - Scheuchzeri 80.
- Palaeoniscum
- arenaceum 248.
- Palaeoniscus Ag. 266.
- antipodeus 268.
  - arenaceus 248.
  - Blainvillei 267.
  - Duvernoy 267.
  - Freieslebeni 267.
  - inaequilobus 267.
  - Islebiensis 267.
  - magnus 267.
  - Vratislaviensis 267.

## Palaeoniscus E.

- Brongniartii 330.

## Palaeophis

- giganteus 180.
- toliapicus 180.
- typhaeus 180.

## Palaeophrynos

- Gessneri 183.

## Palaeorhynchum 289.

- Glarisianum 290.

- longirostre 290.

## Palaecornis 111.

- Cliftii 105.

## Palaeosaurus G. 180.

- Sternbergii 189.

## Palaeoscyllum

- formosum 212.

## Palaeospalax

- magnus 42.

## Palaeospatha

- Bolcensis 882.

## Palaeoteuthis 474.

- Dunensis 275.

## Palaeotherium 68.

- Aurelianense 69.

- hippoides 69.

- magnum 68.

- medium 68.

- minimum 68.

- minus 68.

## Palaeotriton 186.

## Palaeoxyris

- carbonaria 875.

## Palapteryx

- dromaeoides 110.

- geranooides 110.

- ingens 110.

## Palechinus 692.

- rhenanus 693.

## Palimphytes 290.

## Palinurina 325.

## Palinurus

- locusta 323, 324.

- Palinurus  
   — Regleyanus 322.  
   — Sueurii 324.  
 Palissy 3.  
 Paliurus  
   — Thurmanni 908.  
 Pallas 6.  
 Palliobranchiata 534.  
 Palmacites  
   — annulatus 879.  
   — carbonigenus 883.  
   — crassinervius 881.  
   — echinatus 882.  
   — flabellatus 881.  
   — leptoxylon 883.  
   — varians 883.  
   — verticillatus 850.  
 Palmae 880.  
 Palmenfrüchte 883.  
 Palmipora 768.  
   — Solanderi 776.  
 Paloplotherium  
   — annectens 69.  
 Palpipes 367. 368.  
 Paludina 490.  
   — acuta 491.  
   — angulosa 491.  
   — aspera 491.  
   — borealis 492.  
   — carbonaria 491.  
   — conica 490.  
   — elongata 491.  
   — globulus 490.  
   — impura 490.  
   — inflata 492.  
   — lenta 491.  
   — tentaculata 490.  
   — thermalis 491.  
   — varicosa 491.  
   — viridis 492.  
   — vivipara 491.  
   — viviparoides 491.  
 Pampasblüthen 48.  
 Pamphractus 275. 276.  
 Pandaneae 880.  
 Panderia 350.  
 Pandora 659.  
 Panicum 879.  
 Panopaea  
   — Aldrovandi 662.  
   — Faujasii 662.  
   — Japonica 662.  
   — intermedia 662.  
   — Menardi 662.  
   — regularis 662.  
 Panorpa  
   — liasica 378.  
 Panzerfisch 122.  
 Panzerflurche 183  
 Panzerflurche 50.  
 Papilionaceae 910.
- Parabatrachus  
   — Colei 192.  
 Parachelys 119.  
 Paradoxi 337.  
 Paradoxides 337.  
   — bimucronatus 349.  
   — Bohemicus 338.  
   — Boltoni 348.  
   — Davidis 338.  
   — rugulosus 338.  
   — Tessini 338.  
 Paramoudra 808.  
 Parasaurus  
   — Geinitzi 139.  
 Paramilia 787.  
 Parinjon 7.  
 Parexus 234.  
 Parmacella 480.  
 Parmophorus  
   — elongatus 529.  
 Passalostrobos 890.  
 Passiflora  
   — Braunii 905.  
 Patella  
   — anomala 588.  
   — antiqua 532.  
   — Hettangensis 532.  
   — implicata 532.  
   — irregularis 529.  
   — mammillaris 213.  
   — rugosa 532.  
   — rugulosa 532.  
 Patellites  
   — discoides 588.  
 Patelloidea 529.  
 Pavonia 782.  
 Pecchiola 633.  
 Pecopteris  
   — aspidioides 857.  
   — Beaumontii 858.  
   — cyathca 856.  
   — dentata 858.  
   — gigantea 857.  
   — hastata 858.  
   — heterophylla 857.  
   — Humboldtiana 858.  
   — insignis 858.  
   — lonchitica 857.  
   — macrophylla 862.  
   — Nebbensis 858.  
   — nervosa 858.  
   — oreopteridius 857.  
   — Phillipsii 858.  
   — Schönleiniana 858.  
   — Serlii 857.  
   — Stuttgardiensis 858.  
   — Sulziana 858.  
   — tenuis 858.  
   — Whitbyensis 858.  
 Pecten  
   — abjectus 609.  
   — aequivalvis 604.  
   — Albertii 604.  
   — arcuatus 603.  
   — asper 605.  
   — atavus 605.  
   — cardinatus 605.  
   — cingulatus 603.  
   — cloacinus 604.  
   — contrarius 602.  
   — corneus 603.  
   — costulatus 604.  
   — crassicosatus 605.  
   — cretaceus 604.  
   — cristatus 602.  
   — demissus 603.  
   — disciformis 603.  
   — discites 602.  
   — excentricus 603.  
   — fibrosus 604.  
   — Gingensis 603.  
   — glaber 603.  
   — globosus 605.  
   — granosus 604.  
   — gryphaeus 605.  
   — Jacobaeus 606.  
   — incrustatus 602.  
   — laevigatus 602.  
   — latissimus 605.  
   — lens 603.  
   — liasinus 603.  
   — Madisonianus 606.  
   — maximus 605.  
   — opercularis 605.  
   — papyraceus 603. 609.  
   — personatus 602.  
   — Phillipsii 602.  
   — plebejus 605.  
   — pleuronectes 602.  
   — plicatus 604.  
   — priscus 604.  
   — pusillus 602.  
   — pusillus 602.  
   — quadricostatus 605.  
   — quinquecostatus 605.  
   — regularis 605.  
   — reticulatus 604.  
   — similis 603.  
   — solarium 605.  
   — strionatis 603.  
   — subpunctatus 605.  
   — subspinosus 604.  
   — subtectorius 604.  
   — textorius 604.  
   — tumidus 608.  
   — undenarius 602.  
   — varius 604.  
   — velatus 608.  
 Pectinaria 384.  
 Pectinibranchia 489.

- Pectinites**  
 — salinarius 617.  
**Pectunculina** 627.  
**Pectunculus**  
 — corallinensis 627.  
 — ferreolus 535.  
 — glycimeris 626.  
 — obsoletus 626.  
 — pilosus 626.  
 — polyodonta 626.  
 — pulvinatus 626.  
 — sublaevis 626.  
 — textatus 627.  
 — umbonatus 626.  
**Pedimana** 91.  
**Pedina** 690.  
**Pedipes**  
 — punctilabris 511.  
 — ringens 511.  
**Pedum**  
 — spondyloides 611.  
**Pegasus** 280.  
**Pelagosaurus** 127.  
 — typus 128.  
**Pelates** 296.  
**Pelecypoda** 593.  
**Pelican** 111.  
**Pelophilus** 183.  
**Pelorosaurus** 146.  
**Peltastes** 684.  
**Peltura** 342.  
**Pemphix**  
 — Albertii 325.  
 — Sueurii 324.  
**Penaeus** 326.  
 — filipes 327.  
 — liasicus 328.  
 — speciosus 327.  
**Peneroplis**  
 — pulchellus 822.  
**Pennatula** 798.  
**Pennatulina** 798.  
**Pentacrinites** 717.  
 — Agassizii 719.  
 — angulatus 722.  
 — annulatus 720.  
 — astralis 720.  
 — basaltiformis 722.  
 — Briareus 722.  
 — Briaroides 723.  
 — Bronnii 719.  
 — caput Medusae 719.  
 — cingulatissimus 720.  
 — cingulatus 720.  
 — colligatus 724.  
 — crista galli 719.  
 — dubius 724.  
 — Europaeus 717.  
 — fossilis 722.  
 — Hiemeri 723.  
 — jurensis 721.  
**Pentacrinites**  
 — laevigatus 732.  
 — moniliferus 722.  
 — paradoxus 733.  
 — pentagonalis 719.  
 — perlatus 720.  
 — propinquus 732.  
 — punctiferus 722.  
 — scalaris 721.  
 — Sigmaringensis 720.  
 — Sowerbyi 719.  
 — subangularis 723.  
 — subbasaltiformis 719.  
 — subteres 719.  
 — tuberculatus 721.  
 — vulgaris 722.  
 — Zollerianus 723.  
**Pentacta** 675.  
**Pentagonaster**  
 — regularis 710.  
 — semilunatus 710.  
**Pentamerus**  
 — acutolobatus 548.  
 — Bohemicus 548.  
 — galeatus 548.  
 — Knightii 547.  
 — oblongus 547.  
 — Siberi 548.  
**Pentatrematites** 754.  
**Pentremites** 754.  
 — acutus 755.  
 — Derbiensis 755.  
 — ellipticus 755.  
 — florealis 755.  
 — inflatus 755.  
 — Orbignyianus 755.  
 — ovalis 755.  
 — Paillettei 755.  
 — sulcatus 755.  
**Peplosmilia**  
 — triasica 785.  
**Peratherium** 92.  
**Perca** 266.  
 — Alsheimensis 294.  
 — fluviatilis 197.  
 — lepidota 294.  
**Percoidei** 293.  
**Perdix** 107.  
**Perfossus**  
 — angularis 883.  
**Periaster** 707.  
**Pericosmus** 707.  
**Peridinium**  
 — Delitiense 831.  
 — monas 831.  
 — pyrophorum 831.  
**Periodus**  
 — Königii 257.  
**Perischodomus** 693.  
**Perischoechinidae** 692.  
**Perissodactyla** 52.  
**Perla**  
 — prisca 878.  
**Perna**  
 — isognomoides 611.  
 — isognomum 611.  
 — Lamarckii 611.  
 — Mulletii 611.  
 — mytiloides 611.  
 — quadrata 611.  
 — Sandbergeri 611.  
 — Soldanii 611.  
 — vetusta 612.  
**Persoonia**  
 — Daphnes 903.  
 — myrtilloides 903.  
 — myrtilus 903.  
**Petraia** 794.  
**Petricola** 657.  
**Petromyzon** 203.  
**Petrophila** 903.  
**Petrophiloides** 903.  
**Petzholdia** 916.  
**Peuce**  
 — cretacea 885.  
 — Eggensis 885.  
 — Göppertiana 885.  
 — Huttoniana 885.  
 — Lindleyana 885.  
 — pannonica 885.  
 — succinifera 885.  
 — Wittami 885.  
 — Württembergica 885.  
**Pfeiffische** 44.  
**Pferd** 72.  
**Pflanzenthiere** 673.  
**Phacites** 819.  
**Phacops**  
 — cephalotes 346.  
 — ceratophthalmus 847.  
 — latifrons 345.  
 — limulurus 344.  
 — macrophthalma 845.  
 — socialis 344.  
 — stellifer 345.  
 — Tettinensis 346.  
**Phalaenites** 379.  
**Phalangita** 367.  
**Phalangites**  
 — priscus 367.  
**Phalangium** 369.  
**Phaneropleuron** 272.  
**Phaneroptera**  
 — Germari 375.  
**Phanerosaurus**  
 — Naumanni 189.  
**Phascogale** 92.  
**Phascolomys**  
 — gigas 95.  
**Phascolotherium**  
 — Bucklandi 92.  
**Phaseolithes** 910.

- Phasianella** 502.  
 — orbicularis 491.  
**Phasianus**  
 — Archiaci 107.  
**Phegonium** 895.  
**Phidippus** 368.  
**Phillipsia** 352.  
 — Derbyensis 353.  
 — gemmulifera 353.  
 — Kellii 353.  
**Plebopteris**  
 — Nilssoni 860.  
 — Phillipsii 860.  
 — speciosa 860.  
**Phoca** 82.  
 — ambigua 83.  
 — ursina 138.  
**Phoenicites**  
 — Italicus 882.  
 — spectabilis 882.  
**Phoenicopteris**  
 — Croizeti 111.  
**Phoenix**  
 — dactylifera 881.  
**Phoenicocrinites** 736.  
**Pholadomya**  
 — acuticosta 664.  
 — alpina 665.  
 — ambigua 663.  
 — arcuata 665.  
 — candida 663.  
 — caudata 659.  
 — clathrata 664.  
 — decorata 664.  
 — donacina 668.  
 — elongata 664.  
 — Esmarckii 665.  
 — fiducula 664.  
 — glabra 663.  
 — Mailleana 666.  
 — margaritacea 665.  
 — multicosata 664.  
 — Murchisoni 664.  
 — nodulifera 665.  
 — paucicosta 665.  
 — prima 663.  
 — Protei 665.  
 — Puschii 665.  
 — radiata 664.  
 — reticulata 664.  
 — Römeri 663.  
 — Scheuchzeri 664.  
 — semicostata 664.  
 — siliqua 664.  
 — triquetra 664.  
 — Voltzii 663.  
 — Zieteni 664.  
**Pholas**  
 — candida 670.  
 — crispata 670.  
 — cylindrica 670.  
**Pholas**  
 — dactylus 670.  
 — prisca 671.  
**Pholidogaster**  
 — pisciformis 192.  
**Pholidophorus**  
 — Bechei 247.  
 — Hastingsiae 247.  
 — laevissimus 248.  
 — latimanus 247.  
 — latus 248.  
 — limbatus 247.  
 — macrocephalus 248.  
 — micronyx 247.  
 — onychius 247.  
 — pusillus 247.  
 — Stricklandi 247.  
**Pholidopleurus**  
 — typus 251.  
**Pholidops** 532.  
**Pholidosaurus** 132.  
**Phorus** 503.  
 — flexuosus 409.  
**Phragmites**  
 — Oeningensis 879.  
**Phragmoceras**  
 — flexuosum 409.  
 — ventricosum 409.  
**Phragmokon** 396.  
**Phryganea** 378.  
**Phrynus** 368.  
**Phyllites**  
 — abietinus 892.  
 — cinnamomeus 901.  
 — cuspidatus 894.  
 — furcinervis 894.  
 — juglandoides 896.  
 — nervulosus 860.  
 — repandus 907.  
 — rhamnoides 908.  
 — Ungerianus 918.  
**Phyllopus** 297.  
**Phyllophagi** 48.  
**Phyllopoda** 333.  
**Phyllothea** 850.  
**Physa**  
 — columnaris 488.  
 — gigantea 488.  
 — hypnorum 488.  
**Physeter**  
 — macrocephalus 89.  
 — molassicus 89.  
**Phytosaurus** 133.  
 — cubicodon 135.  
 — cylindricodon 133.  
**Pileolus**  
 — neritoides 496.  
 — plicatus 496.  
 — radiatus 496.  
 — versicostatus 496.  
**Pileopsis**  
 — arquata 637.  
 — borealis 527.  
 — compressa 527.  
 — conica 526.  
 — cornucopiae 526.  
 — hungarica 526.  
 — jurensis 497.  
 — neritoides 527.  
 — prisca 527.  
 — vetusta 526.  
**Piloceras** 405.  
**Pimelea**  
 — Oeningensis 904.  
**Pimelodus**  
 — cyclopus 288.  
 — Sadleri 288.  
**Pinites**  
 — anthracinus 886.  
 — aquisgranensis 887.  
 — Brandlingi 886.  
 — elongatus 886.  
 — Hochstetteri 886.  
 — Linkii 886.  
 — longifolius 886.  
 — medullaris 887.  
 — oblongus 886.  
 — ornatus 886.  
 — primaevus 886.  
 — Quenstedtii 886.  
 — Reichianus 886.  
 — Withami 887.  
 — Wredanus 886.  
**Pinna**  
 — diluviana 621.  
 — folium 621.  
 — granulata 619.  
 — Hartmanni 621.  
 — mitis 621.  
 — nobilis 621.  
 — opalina 621.  
 — tetragona 621.  
**Pinnigene** 619.  
**Pinnipedia** 82.  
**Pinus**  
 — dubia 914.  
 — Halepensis 886.  
 — larix 887.  
 — palaeostrobus 885.  
 — picea 886.  
 — strobus 885.  
 — sylvestris 887.  
 — taeda 885.  
 — taedaeformis 885.  
**Piocormus** 147.  
**Pisces** 196.  
**Pisocrinus**  
 — pilula 740.  
**Pisodus**  
 — Owenii 297.  
**Pistacia** 909.

- Pistosaurus**  
 — grandaeus 168.  
**Pitcairnia** 912.  
**Pithecius**  
 — antiquus 32.  
 — satyrus 33.  
**Pitys** 885.  
**Placodermata** 275.  
**Placodontia** 169.  
**Placodus** 168.  
 — Andriani 169.  
 — gigas 169.  
 — hypsiceps 169.  
 — impressus 169.  
 — laticeps 169.  
 — rostratus 169.  
**Placoganoidei** 275.  
**Placoidei** 196.  
**Placoparia**  
 — Zippei 343  
**Placophyllia** 785.  
**Placothorax** 275.  
**Placuna**  
 — jurensis 601.  
 — sella 601.  
**Placunopsis** 601.  
**Plaener** 13.  
**Plagiaulax**  
 — minor 93.  
**Plagiodontia**  
 — Aedium 46.  
**Plagiolophus**  
 — Wetherelli 312.  
**Plagioptychus**  
 — paradoxus 638.  
**Plagiostoma**  
 — aculeatum 609.  
 — cardiiformis 607.  
 — duplicatum 607.  
 — duplum 608.  
 — giganteum 607.  
 — Hermannii 607.  
 — Hoperi 607.  
 — lineatum 606.  
 — pectinoides 608.  
 — punctatum 607.  
 — semicircularare 607.  
 — spinosum 609.  
 — striatum 606.  
 — tenuistriatum 607.  
**Plagiostomus**  
 — maximus 607.  
**Plagiostomata** 203.  
**Planus** 5.  
**Planera**  
 — Ungerii 894.  
 — Richardi 898.  
**Planorbis**  
 — carinatus 486.  
 — corneus 486.  
 — costatus 487.  
**Planorbis**  
 — declivis 486.  
 — hemistoma 487.  
 — Kungurensis 487.  
 — lens 486.  
 — marginatus 486.  
 — oxystoma 487.  
 — pseudoammonius 486.  
 — rotundatus 486.  
 — solidus 486.  
 — tumidus 486.  
**Planorbulina** 823.  
**Planulaten** 442.  
**Planulina**  
 — turgida 831.  
**Plastischer Ton** 14.  
**Platanus**  
 — aceroides 898.  
 — Hercules 898.  
 — occidentalis 897.  
 — orientalis 897.  
**Platax**  
 — altissimus 301.  
 — arthriticus 302.  
 — macropterygius 301.  
 — papilio 301.  
 — teira 301.  
 — vespertilio 301.  
 — Woodwardii 302.  
**Platemys**  
 — Bowerbankii 118.  
 — Mantelli 118.  
**Plateosaurus**  
 — Engelharti 142.  
**Platinx**  
 — elongatus 286.  
**Platycheilus**  
 — Oberndorfi 119.  
**Platyceras** 527.  
**Platycrinites**  
 — expansus 739.  
 — granulatus 739.  
 — interscapularis 739.  
 — laevis 738. 739.  
 — ornatus 739.  
 — pileatus 739.  
 — rugosus 739.  
 — spinosus 739.  
 — striatus 739.  
 — tabulatus 739.  
**Platymya** 661.  
**Platyonyx** 49.  
**Platypterna**  
 — delicatula 104.  
**Platyrhini** 33.  
**Platysolenitae** 9.  
**Platysolenites** 842.  
**Platysomus** 269.  
 — macrurus 270.  
**Platystoma**  
 — Suessi 505.  
**Platystrophia** 579.  
**Plecia** 380.  
**Plectrodus** 231.  
**Plesioarctomys** 47.  
**Plesiodon** 241.  
**Plesiornis** 104.  
**Plesiosaurus** 162.  
 — affinis 164.  
 — brachycephalus 163.  
 — dolichodeirus 163.  
 — grandis 164.  
 — macrocephalus 163.  
 — Hawkinsii 163.  
 — pachyomus 164.  
 — Posidoniae 164.  
 — recentior 164.  
 — subtrigonus 164.  
 — suevicus  
**Plesioteuthis** 395.  
**Pleuracanthus**  
 — laciniatus 345.  
 — laevis 224.  
**Pleuracanthus E.**  
 — laciniatus 345.  
**Pleuraster** 709.  
**Pleurocoenia** 783.  
**Pleuroconchae** 594.  
**Pleurodictyum** 798.  
 — problematicum 804.  
 — selcanum 804.  
**Pleurolepiden** 251.  
**Pleurolepis**  
 — cinctus 257.  
 — semicinctus 257.  
**Pleuromeya** 867.  
**Pleuromya** 667.  
 — donacina 668.  
**Pleuronectes** 269. 288.  
**Pleuronectides** 287.  
**Pleuronectites** 602.  
**Pleuronolithus** 248.  
**Pleurorhynchus** 644.  
**Pleurosaurus** 150.  
**Pleurosternon**  
 — ovatum 118.  
**Pleurotoma**  
 — interrupta 519.  
 — oblonga 519.  
 — rotata 519.  
 — tuberculosa 519.  
**Pleurotomaria**  
 — Agassizii 509.  
 — amalthei 508.  
 — anglica 508.  
 — armata 509.  
 — Bessina 508.  
 — concava 509.  
 — conica 509.  
 — conoidea 508.  
 — decorata 509.

- Pleurotomaria**  
 — dimorpha 509.  
 — fasciata 508.  
 — granulata 508.  
 — gyrocycla 508.  
 — gyroplata 508.  
 — insculpta 509.  
 — macrocephalus 508.  
 — ornata 508.  
 — punctata 509.  
 — Quoyana 508.  
 — radians 509.  
 — silicea 509.  
 — Sismondai 503.  
 — subornata 509.  
 — sulcata 502.  
 — suprajurensis 509.  
 — tuberculosa 508.  
 — zonata 508.
- Plicatocrinus**  
 — hexagonus 734.  
 — liasianus 734.  
 — pentagonus 734.
- Plicatula**  
 — armata 610.  
 — aspera 610.  
 — impressae 610.  
 — pectinoides 610.  
 — placunea 610.  
 — sarcinula 610.  
 — spinosa 609.  
 — tubifera 610.  
 — ventricosa 610.
- Pliopithecus**  
 — antiquus 32.
- Pliosaurus**  
 — brachydeirus 164.  
 — giganteus 165.  
 — grandis 164.
- Plumaster** 712.  
**Plumulites** 863.
- Poacites**  
 — cocoina 879.
- Pocillipora** 775.  
**Pocillopora**  
 — damicornis 776.
- Podocarpus**  
 — eocenica 892.
- Podocarya** 880.
- Podocyrthis**  
 — Schomburgi 833.
- Podogonium**  
 — Knorrrii 911.  
 — latifolium 910.
- Podophora** 692.
- Podophthalmus** 812.  
 — Buchii 814.
- Podopilumnus** 812.
- Podopsis**  
 — striata 609.
- Podopsis**  
 — truncata 609.
- Podosphenia**  
 — gracilis 830.
- Podurida** 380.
- Poecilasma**  
 — miocenica 362.
- Poecilia** 284.
- Poecilopoda** 331.
- Poekilopleuron**  
 — Bucklandi 131.
- Polipodiolithes**  
 — pectiniformis 876.
- Pollicipes** 362.  
 — Bronnii 363.  
 — concinnus 363.  
 — cornucopiae 363.  
 — glaber 363.  
 — Hausmanni 363.  
 — ooliticus 363.  
 — Redenbacheri 363.
- Polyactinia** 777.
- Polycidaris** 683.
- Polycistina** 832.
- Polyclinium** 672.
- Polycnemidium** 314.
- Polycoelia** 797.
- Polycyphus**  
 — nodulosus 691.
- Polygastrica** 826.
- Polymorphina**  
 — liasica 824.  
 — silicea 824.
- Polypi** 759.
- Polyplacodus** 273.
- Polypodiolites**  
 — pectiniformis 876.
- Polypodites**  
 — Stiriacus 859.
- Polypodium**  
 — quercifolium 861.  
 — speciosum 863.
- Polypora** 767.
- Polypterus** 236.
- Polyptychodon** 165.
- Polysemia** 185.
- Polystomella**  
 — Lanieri 822.
- Polytremacis** 775.
- Pomacanthus**  
 — arcuatus 801.  
 — subarcuatus 801.
- Pomatias** 489.
- Pongo** 33.
- Populus**  
 — latior 896.  
 — monilifera 896.  
 — mutabilis 896.  
 — ovalifolia 896.
- Porambonites** 579.
- Porana**  
 — volubilis 909.
- Porcellia** 507.
- Porcellio** 329.  
 — notatus 330.
- Porites** 776.
- Porocidarites** 682.
- Porpita**  
 — nuda 759.
- Portlanbfaff** 12.
- Portunites**  
 — incerta 312.
- Portunus**  
 — Hericarti 312.  
 — leucodon 312.  
 — Peruvianus 312.
- Porzulia**  
 — Puzosi 507.
- Posidonia**  
 — Becheri 614.  
 — Bronnii 615.  
 — Clarae 614.  
 — Germari 615.  
 — gigantea 615.  
 — minuta 358. 615.  
 — ornata 615.  
 — socialis 615.  
 — tenella 359.
- Posidonomya** 614.
- Potamides** 513.
- Potamogeton**  
 — geniculatus 880.
- Poteriocrinites** 737.  
 — crassus 738.  
 — fusiformis 738.  
 — radiatus 738.
- Pottwal** 89.
- Präabamiten** 29.
- Priapolithus** 807.
- Primerbiafauna** 9.
- Prinos**  
 — Lavateri 902.
- Prionon** 816.
- Prionolepis** 251.
- Prionotus** 816.
- Prionus** 373.
- Pristiophorus** 225.
- Pristipoma**  
 — furcatum 296.
- Pristis**  
 — antiquorum 225.
- Proboscidea** 53.
- Productus**  
 — aculeatus 583.  
 — alpinus 587.  
 — antiquatus 585.  
 — calvus 583.  
 — Cancrini 584.  
 — comoides 586.  
 — Cora 586.

- Productus**  
 — *fimbriatus* 585.  
 — *genuinus* 586.  
 — *giganteus* 585.  
 — *horridus* 583.  
 — *humerosus* 584.  
 — *latissimus* 586.  
 — *latus* 586.  
 — *Leonhardi* 587.  
 — *limaeformis* 586.  
 — *longispinus* 586.  
 — *Martini* 585.  
 — *pecten* 586.  
 — *polymorphus* 585.  
 — *proboscideus* 586.  
 — *punctatus* 584.  
 — *sarcinulatus* 587.  
 — *semireticulatus* 585.  
**Proetus** 350.  
 — *elegantulus* 351.  
 — *sculptus* 351.  
**Prolagus** 44.  
**Proneo** 653.  
**Propora**  
 — *tubulata* 775.  
**Propterus** 261.  
**Proroporus** 824.  
**Prosimii** 33.  
**Prosopon** 314.  
 — *aculeatum* 315.  
 — *elongatum* 314.  
 — *excisum* 314.  
 — *grande* 314.  
 — *hebes* 315.  
 — *Heydeni* 315.  
 — *marginatum* 315.  
 — *paradoxum* 315.  
 — *personatum* 315.  
 — *pustulatum* 315.  
 — *rostratum* 314.  
 — *spinosum* 315.  
**Prosoponicus**  
 — *problematicus* 330.  
**Protactus** 374.  
**Proteaceae** 903.  
**Protelys**  
 — *serrata* 118.  
**Proteosaurus** 152.  
**Proterosaurus**  
 — *Speneri* 133.  
**Proteus**  
 — *anguineus* 186.  
**Protholothuria** 385  
**Protichnites**  
 — *7notatus* 358.  
 — *scoticus* 353.  
**Proto** 501.  
**Protocardia** 644.  
**Protocrinites**  
 — *oviformis* 753.  
**Protogenia**  
 — *Füsslinia* 374.  
**Protomyia** 380.  
**Protopithecus** 31.  
**Protopytis** 885.  
**Protopterus**  
 — *Cottaei* 863.  
 — *Singeri* 863.  
 — *Sternbergii* 863.  
**Protornis**  
 — *Glarniensis* 105. 107.  
**Protoseris**  
 — *Waltoni* 782.  
**Protozoa** 812.  
**Prox**  
 — *furcatus* 81.  
 — *moschatus* 81.  
**Prunus**  
 — *acuminata* 910.  
 — *domesticus* 910.  
 — *Hanhardti* 910.  
**Psammobia** 657.  
**Psammodonten** 227. 271.  
**Psammodus**  
 — *orbicularis* 220.  
 — *porosus* 229.  
**Psammosaurus** 137.  
**Psammosolen** 661.  
**Psammosteus** 276.  
**Psammotea** 657.  
**Psarolithus** 80.  
**Psarionius**  
 — *asterolithus* 864.  
 — *giganteus* 865.  
 — *helmintholithus* 865.  
 — *Ungeri* 865.  
**Psephophorus** 51. 87.  
**Pseudaelurus** 36.  
**Pseudastacus** 320.  
**Pseudocrania**  
 — *depressa* 590.  
**Pseudocrinus**  
 — *quadrifasciatus* 751.  
**Pseudodiadema** 688.  
 — *hemisphaericum* 691.  
**Pseudoglyphaea**  
 — *grandis* 321.  
**Pseudosciurus**  
 — *suevicus* 47.  
**Pteraspis**  
 — *rostratus* 275.  
**Pterichthys** 275.  
 — *macrocephalus* 276.  
 — *major* 276.  
 — *productus* 276.  
 — *testudinarius* 276.  
**Pterigotus Anglicus** 358.  
 — *leptodactylus* 358.  
 — *problematicus* 358.  
**Pterinea**  
 — *Bilsteinensis* 618.  
 — *costata* 618.  
 — *laevis*  
**Pteris**  
 — *aquilina* 92.  
 — *Oeningensis* 858.  
**Pterocera**  
 — *chiragra* 517.  
 — *Haueri* 517.  
 — *ignobilis* 517.  
 — *Oceani* 517.  
 — *Pelagi* 517.  
 — *polycera* 517.  
**Pterochirus** 323.  
**Pterocoma** 716.  
**Pterodactylus** 170.  
 — *brevirostris* 175.  
 — *compressirostris* 179.  
 — *crassirostris* 171. 176.  
 — *Cuvieri* 179.  
 — *dubius* 176.  
 — *eurichirus* 176.  
 — *Fittoni* 179.  
 — *Gemmingi* 177.  
 — *giganteus* S. 176.  
 — *giganteus* B. 179.  
 — *grandipelvis* 176.  
 — *grandis* 176.  
 — *Kochii* 175.  
 — *ber Scribe* 178.  
 — *Lavateri* 172. 176.  
 — *liasicus* 178.  
 — *longicaudus* 177.  
 — *longicollum* 176.  
 — *longipes* 176.  
 — *longirostris* 174.  
 — *macronyx* 178.  
 — *medius* 175.  
 — *Meyeri* 175.  
 — *miconyx* 175.  
 — *scolopacipes* 175.  
 — *secundarius* 176.  
 — *Sedgewickii* 179.  
 — *simus* 179.  
 — *spectabilis* 175.  
 — *von Stonesfield* 178.  
 — *suevicus* 175.  
 — *vulturinus* 176.  
**Pterodon**  
 — *Parisiensis* 42.  
**Pterodonta**  
 — *inflata* 518.  
**Pteroperna** 612.  
**Pterophyllum**  
 — *angustissimum* 875.  
 — *blechnoides* 874.  
 — *gonorbachis* 874.  
 — *Humboldtianum* 875.  
 — *Jaegeri* 874.  
 — *inflexum* 874.

- Pteropoda 474.  
 Pterosauri 170.  
 Pterotheca 476.  
 Pterygocephalus  
   — paradoxus 298.  
 Pterygotus  
   — Anglicus 358.  
 Ptilodictya 762.  
 Ptychacanthus 231.  
   — Faujasii 224.  
 Ptychoceras  
   — Emericianus 455.  
   — gaultinus 455.  
 Ptychodus 218.  
   — decurrens 219.  
   — latissimus 219.  
   — mammillaris 319.  
 Ptychognathus 170.  
 Ptycholepis 245.  
   — Bollensis 246.  
   — minor 246.  
 Ptychomya 649.  
 Pugiunculus  
   — Vaginati 475.  
 Pulex 380.  
 Pugmeodon 85.  
 Pullastra 650.  
   — oblita 655.  
 Pulmonata 480.  
 Pulvinites 601.  
 Pupa  
   — antiqua 485.  
   — frumentum 485.  
   — minutissima 485.  
   — muscorum 485.  
   — Rillyensis 485.  
   — vetusta 485.  
 Pupula 486.  
 Purpura  
   — Morrisii 522.  
 Purpurifera 518.  
 Purpurina 522.  
 Purpurshnecken 518.  
 Pustulipora 765.  
 Pycnodus 255.  
   — didymus 256.  
   — granulatus 257.  
   — Hugii 256.  
   — irregularis 255.  
   — liassicus 256.  
   — Mantelli 256.  
   — mitratus 257.  
   — orbicularis 256.  
   — platussus 256.  
   — Preussii 255.  
   — rhombus 255.  
 Pycnogonida 329.  
 Pycnogonidae 368.  
 Pycnogonites  
   — uncinatus 368.
- Pygaeus  
   — dorsalis 301.  
   — gigas 301.  
 Pygaster  
   — Gresslyi 695.  
   — umbrella 695.  
 Pygaulus 698.  
 Pygocephalus  
   — Cooperi 329.  
 Pygolampis  
   — gigantea 379.  
 Pygope 561.  
 Pygopterus  
   — Humboldtii 269.  
   — Islebiensis 269.  
   — latus 269.  
   — lucius 191.  
   — mandibularis 269.  
 Pygorhynchus  
   — Cuvieri 699.  
   — subcarinatus 698.  
 Pygurus  
   — Marmonti 699.  
 Pyramidella  
   — plicosa 511.  
   — terebellata 511.  
 Pyrgia  
   — Michelinii 766.  
 Pyrgiscus 494.  
 Pyrgoma  
   — anglicum 365.  
   — undata 365.  
 Pyrgopolon  
   — Mosae 581.  
 Pyrina  
   — pygaea 698.  
 Pyrula  
   — ficus 520.  
   — laevigata 520.  
   — reticulata 520.  
   — rusticula 520.  
 Pyrulina 823.  
 Pyrus 910.  
 Pyxidicula  
   — operculata 829.  
   — prisca 829.
- Q.**
- Quaderfandstein 13.  
 Quadrumana 31.  
 Quallen 758.  
 Quenstedtia  
   — oblita 655.  
 Quercinium  
   — sabulosum 894.  
 Quercites  
   — primaevus 894.  
 Quercus  
   — cruciata 894.  
   — Drymeja 894.
- Quercus  
   — Mammuthi 893.  
   — Meyeriana 894.  
   — modesta 894.  
   — pedunculata 893.  
   — Seyfriedii 894.  
   — Xalapensis 894.  
 Quercmüler 203.  
 Quinqueloculina  
   — saxorum 825.
- R.**
- Radamas 282.  
 Radiata 673.  
 Radiolaria 832.  
 Radiolites  
   — bicornis 642.  
   — Höninghausii 642.  
   — Jouannetii 642.  
   — Neocomiensis 642.  
 Råberthierchen 365.  
 Raja  
   — aquila 222, 224.  
   — clavata 225.  
   — pastinaca 224.  
 Ramallinites  
   — lacerus 843.  
 Rana  
   — aequensis 184.  
   — Danubiana 184.  
   — diluviana 183.  
   — esculenta 183.  
   — Jaegeri 184.  
   — Luschitzana 184.  
   — Meriani 183.  
   — Salzhausenensis 184.  
 Ranella  
   — laevigata 521.  
   — marginata 521.  
 Raniceps  
   — Lyellii 192.  
 Ranina  
   — Aldrovandi 316.  
   — Palmae 316.  
 Ranfenfüßler 362.  
 Rapara 117.  
 Raphiosaurus 149.  
 Raptatores 106.  
 Rasers 107.  
 Raß-See 3.  
 Rastrites  
   — foliaceus 817.  
 Ratte 46.  
 Raubthiere 34.  
 Raubbögel 106.  
 Rauna 327.  
 Raupen 379.  
 Receptaculites  
   — Neptuni 804.  
 Reckur 329, 330.



- Reiher* 111.  
*Rensselaeria*  
 — *ovoides* 559.  
*Remipleurides*  
 — *radians* 849.  
*Renntier* 77.  
*Reptilia* 113.  
*Requenia* 636.  
*Retepora*  
 — *clathrata* 767.  
 — *virgulacea* 799.  
*Retiolites* 817.  
*Retzia* 556. 568.  
*Reussia*  
 — *Buchii* 314.  
*Rhabdinopora* 799.  
*Rhabdocarpus*  
 — *plicatus* 884.  
*Rhabdoceras* 421.  
 — *Suessi* 456.  
*Rhabdocidaris* 679.  
*Rhabdogonium*  
 — *acutangulum* 815.  
 — *Maertensi* 815.  
*Rhabdolepis* 268.  
*Rhacheosaurus*  
 — *gracilis* 131.  
*Rhamnus*  
 — *Gaudini* 908.  
 — *parvifolius* 908.  
 — *Rossmassleri* 908.  
*Rhamphorhynchus*  
 — *Banthenensis* 178.  
 — *Bucklandi* 178.  
 — *Gemmingii* 177.  
 — *longimanus* 178.  
 — *suevicus* 177.  
*Rhamphosus*  
 — *aculeatus* 300.  
*Rhea* 108.  
*Rheum* 899.  
*Rhinobatis* 225.  
*Rhinoceros* 64.  
 — *incisivus* 65.  
 — *leptorhinus* 65.  
 — *minutus* 65.  
 — *Schleiermachers* 65.  
 — *tichorhinus* 57. 64.  
*Rhinoptera* 224.  
*Rhinosaurus*  
 — *Jasikovi* 193.  
*Rhizodus* 273.  
*Rhizophyllum*  
 — *Gotlandicum* 794.  
*Rhizopriion* 83.  
*Rhizosphaera*  
 — *trigonacantha* 893.  
*Rhizostomites* 758.  
*Rhodeus* 282.  
*Rhodocrinites* 743.  
 — *crenatus* 744.  
*Rhodocrinites*  
 — *quinquepartitus* 746.  
 — *verus* 744. 746.  
*Rhododendron* 904.  
*Rhombus*  
 — *antiquus* 288.  
 — *Fitzingeri* 288.  
 — *Kirchberganus* 288.  
 — *minimus* 288.  
*Rhopalodon* 139.  
*Rhus* 909.  
*Rhyncholithes*  
 — *acutus* 474.  
 — *avirostris* 473.  
 — *Gaillardoti* 473.  
 — *giganteus* 474.  
 — *hirundo* 474.  
 — *integer* 474.  
*Rhyncholithus* 400.  
*Rhynchonella* 537.  
 — *Barrandi* 538.  
 — *cynocephala* 541.  
*Rhynchosaurus*  
 — *articeps* 170.  
*Rhyuchoteuthis*  
 — *Quenstedti* 474.  
*Rhytina*  
 — *Stelleri* 85.  
*Ricania*  
 — *hospes* 379.  
*Rimula* 529.  
*Rimulina* 816.  
*Ringicula* 511.  
*Ringinella* 511  
*Rissoa* 503.  
*Robben* 82.  
*Robinia*  
 — *Pseud-Acacia* 910.  
 — *Regeli* 910.  
*Rochen* 222.  
*Roemeria* 772.  
*Rogenstein* 10.  
*Rosa*  
 — *Nausicaes* 910.  
*Rosalina*  
 — *globularis* 823.  
*Rostellaria*  
 — *bicarinata* 518.  
 — *bispinosa* 518.  
 — *calcarata* 518.  
 — *columbaria* 517.  
 — *fissurella* 517.  
 — *gracilis* 518.  
 — *macroptera* 517.  
 — *megaloptera* 518.  
 — *Parkinsonii* 518.  
 — *pespelicani* 517.  
 — *semicarinata* 518. 521.  
 — *spinosa* 521.  
 — *subpunctata* 518.  
 — *vespertilio* 518.  
*Rotalia*  
 — *globulosa* 831.  
 — *trochidiformis* 822.  
*Rotalina* 822.  
*Rotatoria* 365.  
*Rotella* 503.  
 — *heliciformis* 508.  
*Rotularia* 850.  
*Rüffeltiere* 53.  
*Rumiantia* 74.

## S.

- Sabal*  
 — *Adansonii* 881.  
 — *major* 881.  
*Sabella* 384.  
*Saccocoma* 715.  
*Saconites* 672.  
*Šäqefš* 225.  
*Šäqetaußer* 111.  
*Šäqetiere* 21.  
*Sagenaria* 871.  
*Sagrina* 824.  
*Salamandra*  
 — *gigantea* 185.  
 — *laticeps* 185.  
 — *maculosa* 185.  
 — *maxima* 186.  
 — *ogygia* 185.  
*Salamandroides*  
 — *giganteus* 194.  
*Salenia*  
 — *areolata* 684.  
 — *interpunctata* 684.  
 — *Lochensis* 685.  
 — *spinosa* 684.  
 — *stellifera* 684.  
 — *Studer* 684.  
*Salicinium* 896.  
*Salicites*  
 — *angustus* 903.  
 — *Wahlenbergi* 896.  
*Salix*  
 — *alba* 896.  
 — *angustissima* 896.  
 — *fragiliformis* 896.  
 — *fragilis* 896.  
 — *macrophylla* 896.  
 — *Nereifolia* 894.  
 — *tenera* 896.  
 — *viminalis* 896.  
 — *vitellina* 894.  
*Salmo*  
 — *Grönländicus* 285.  
 — *Lewesiensis* 285.  
*Salmonei* 285.  
*Salpen* 672.  
*Salsola*  
 — *Oeningensis* 913.

- Sanguinolaria**  
 — *lata* 656.  
 — *undulata* 657.  
**Santalaceae** 904.  
**Sao**  
 — *hirsuta* 339.  
**Sapheosaurus**  
 — *laticeps* 147.  
 — *Thiollierei* 147.  
**Sapindaceae** 907.  
**Sapindus**  
 — *densifolius* 907.  
 — *falcifolius* 907.  
**Sarcinula** 777.  
 — *astroides* 779.  
 — *auleticon* 779.  
 — *costata* 778.  
 — *microphthalmia* 778:  
**Sarcophilus** 96.  
**Sargassites** 842.  
**Sargodon**  
 — *tomicus* 219.  
**Sargus** 219. 296.  
 — *Cuvieri* 297.  
**Sauri** 122.  
**Saurichthys**  
 — *acuminatus* 270.  
 — *apicalis* 271.  
 — *breviceps* 271.  
 — *Mougeotii* 270.  
 — *tenuirostris* 271.  
**Saurocephalus** 292.  
**Saurochelys** 117.  
**Saurodipterini** 271.  
**Saurodon** 292.  
**Sauroiden** 235.  
**Sauropsis**  
 — *longimanus* 260.  
**Saurapterygia** 165.  
**Saurorhamphus**  
 — *Freyeri* 280.  
**Saurostomus**  
 — *escocinus* 260.  
**Saxicava**  
 — *dactylus* 657.  
 — *vaginoides* 657.  
**Scalaria**  
 — *clathrus* 502.  
 — *crispa* 502.  
 — *impressae* 502.  
 — *liasica* 502.  
 — *ornati* 502.  
 — *scaberrima* 502.  
 — *similis* 502.  
**Scapellum**  
 — *magnum* 362.  
 — *maximum* 362.  
 — *simplex* 362.  
**Scapheus**  
 — *ancylochelis* 822.  
**Scaphites**  
 — *aequalis* 453.  
 — *Ivanii* 453.  
**Scarabaeides**  
 — *deperditus* 373.  
**Scarabaeus** 372.  
**Scatophagus**  
 — *frontalis* 301.  
**Scelidosaurus** 142.  
**Scelidotherium** 49.  
**Schaben** 374.  
**Schäbelleintheilung** 30.  
**Schalttiere** 387.  
**Schellfische** 287.  
**Schnecker** 4.  
**Schilbfröten** 118.  
**Schistopleurum** 50.  
**Schizaster** 705.  
 — *Atropos* 707.  
 — *fasciolatus* 707.  
**Schizocrinus** 744.  
**Schizodus** 625.  
**Schizophora**  
 — *Neugeboreni* 824.  
**Schizopteris**  
 — *anomala* 854.  
**Schizostoma**  
 — *delphinularis* 507.  
**Schizotreta** 588.  
**Schlangen** 179. 385.  
**Schlangeneier** 180.  
**Schlechlurche** 186.  
**Schleidenites** 916.  
**Schlotheim** 7.  
**Schlotheimia** 850.  
**Schlupfweifen** 376.  
**Schmerle** 283.  
**Schmetterlinge** 379.  
**Schnecken** 478.  
**Schnepe** 111.  
**Schöberthiere** 44.  
**Schollen** 287.  
**Schraubensteine** 745.  
**Schützia**  
 — *anomala* 912.  
**Schuppenechsen** 135.  
**Schuppenthier** 47. 52.  
**Schwan** 111.  
**Schwanzlurche** 184.  
**Schwein** 67.  
**Schwertfisch** 289.  
**Schwimmvögel** 111.  
**Sciaenoidei** 296.  
**Sciara**  
 — *prisca* 380.  
**Scilliodus**  
 — *antiquus* 212.  
**Sciurella**  
 — *Bertheloti* 507.  
**Scitaminites**  
 — *musaeformis* 865.  
**Sciurini** 46.  
**Sciurus**  
 — *fossilis* 46.  
**Sclerocephalus**  
 — *Hauseri* 191.  
**Sclerodermen** 278.  
**Scoliostoma**  
 — *Dannenbergi* 488.  
**Scolopax** 111.  
**Scolopendra** 381.  
**Scolopendrites** 683.  
**Scolopendrium**  
 — *commune* 862.  
 — *solitarium* 861.  
**Scomber** 289.  
**Scomberoides** 289.  
**Scorpaenopterus**  
 — *siluridens* 298.  
**Scorpio**  
 — *europaeus* 367.  
 — *Schweiggeri* 367.  
**Scorpionidae** 367.  
**Scrobodus**  
 — *subovatus* 242.  
**Scudla** 329. 330.  
**Scutella**  
 — *bifora* 701.  
 — *bioculata* 702.  
 — *bisperforata* 701.  
 — *Faujassii* 701.  
 — *truncata* 701.  
**Scutellina**  
 — *nummularia* 701.  
**Scyllaridia**  
 — *Königii* 319.  
**Scyllarus** 319.  
 — *arctus* 318.  
**Scylliodus**  
 — *antiquus* 212.  
**Scyllium** 211.  
**Scyphia**  
 — *bursa* 804.  
 — *calopora* 802.  
 — *cellulosa* 763.  
 — *cylindrica* 807.  
 — *elegans* 807.  
 — *furcata* 807.  
 — *infundibuliformis* 807.  
 — *intermedia* 802.  
 — *milleporacea* 807.  
 — *milleporata* 807.  
 — *obliqua* 802.  
 — *polymmata* 801.  
 — *radiciformis* 807.  
 — *reticulata* 800.  
 — *textata* 808.  
 — *verrucosa* 807.  
**Scyphocrinites**  
 — *elegans* 745.  
**Seeigel** 675.  
**Seeigeln** 225.

- Seeſiſche 83.  
 Seeſabe 111.  
 Seeſchildkröten 120.  
 Seg 79.  
 Selache 208.  
   — maxima 211.  
 Selachidea  
   — torulosi 211.  
 Selachii 202.  
 Selenisca  
   — gratiosa 322.  
 Semionotus  
   — Bergeri 248.  
   — leptocephalus 248.  
 Semiophorus 302.  
   — velicans 302.  
   — velifer 302.  
 Semnopythecus 31.  
   — monspessulanus 32.  
   — nemaus 32.  
 Sepia  
   — Cuvieri 391.  
   — hastiformis 391.  
   — officinalis 391.  
   — Parisiensis 473.  
 Septifer 619.  
 Sequoja  
   — cretacea 887.  
   — fastigiata 887.  
   — gigantea 887.  
   — Langsdorfi 887.  
   — sempervirens 887.  
   — Sternbergi 887.  
 Serotinoidea  
   — antiquus 34.  
 Serpentes 179.  
 Serpula  
   — Archimedis 383.  
   — articulata 382.  
   — convoluta 382.  
   — filograna 383.  
   — flaccida 383.  
   — gordialis 383.  
   — grandis 381.  
   — intorta 384.  
   — limax 381.  
   — lumbricalis 381.  
   — nummularia 382.  
   — omphalodes 382.  
   — planorbiformis 382.  
   — polythalamia 384.  
   — quinqueangularis 382.  
   — socialis 383.  
   — spirorbis 383.  
   — spirulacea 382.  
   — tetragona 382.  
   — tricarinata 382.  
   — tricristata 382.  
   — trochleata 382.  
 Serranus 296.  
 Serrolepis 250.  
 Sertularia 759.  
 Siderolites  
   — calcitrapoides 819.  
 Siebenkläſer 47.  
 Sieboldia 186.  
 Sigaretus  
   — canaliculatus 499.  
   — furcatus 499.  
   — haliotideus 499.  
 Sigillaria  
   — alternans 867.  
   — elegans 867.  
   — elongata 867.  
   — hexagona 867.  
   — laevigata 867.  
   — lepidodendrifolia 867.  
   — oculata 866.  
   — peltigera 864.  
   — pescapreoli 867.  
   — Sternbergi 867.  
   — sulcata 867.  
   — variolata 867.  
   — Voltzii 867.  
 Silicernius 374.  
 Siliſificationspunft 771.  
 Siliquaria  
   — anguina 527.  
 Siluriſch 9.  
 Silurus  
   — Glanis 288.  
 Simia  
   — troglodytes 33.  
 Simosaurus  
   — Gaillardoti 168.  
   — Guilielmi 168.  
 Sinemuria 632.  
 Siphodictyum 763.  
 Siphonaria  
   — corallina 529.  
 Siphonia  
   — cervicornis 805.  
   — excavata 805.  
   — ficus 805.  
   — piriformis 805.  
   — punctata 806.  
   — radiata 805.  
   — Webſteri 806.  
 Siphonotreta  
   — tentorium 592.  
   — unguiculata 592.  
   — verrucosa 592.  
 Sipunculus 675.  
 Siredon  
   — piſciformis 186.  
 Siren  
   — lacertina 186.  
 Sirenia 83.  
 Sitta  
   — Cuvieri 107.  
 Sivatherium  
   — giganteum 82.  
 Sſeleſſon 22.  
 Smerdis  
   — Budensis 294.  
   — formosus 294.  
   — minutus 294.  
 Smilax  
   — grandifolia 880.  
   — remifolia 879.  
   — sagittifera 880.  
 Smilodon  
   — crenatus 140.  
 Snapping  
   — Turtle 117.  
 Solanocrinites  
   — Bronnii 716.  
   — costatus 717.  
   — Jaegeri 717.  
   — scrobiculatus 716.  
 Solarium 503.  
   — bifrons 505.  
   — conoideum 505.  
   — inversum 505.  
   — perspectivum 504.  
   — Petropolitanum 506.  
 Solaster  
   — Moretonis 712.  
 Solea 288.  
 Solecurtus  
   — strigillatus 661.  
 Solen  
   — coarctatus 661.  
   — ensis 661.  
   — pelagicus 661.  
   — radiatus 661.  
   — vagina 661.  
 Solenites  
   — Murrayana 850.  
 Solenostrobos 890.  
 Solidungula 72.  
 Sorex  
   — minutus 42.  
   — moschatus 42.  
   — similis 42.  
 Sowerby 7.  
 Spalacotherium  
   — tricuspidens 93.  
 Spalax 46.  
 Sparnodus  
   — ovalis 296.  
 Sparoidei 296.  
 Sparoidea  
   — molassicus 297.  
 Sparus 297.  
   — buffonites 241.  
 Spatangus 704.  
   — Bufo 706.  
   — cariniferus 706.  
   — complanatus 705.  
   — coranguinum 706.  
   — cordatus 707.  
   — Desmarestii 707.

- Spatangus**  
 — eurynotus 706.  
 — Hoffmanni 707.  
 — lacunosus 706.  
 — laevis 705.  
 — meridionalis 707.  
 — nodulosus 705.  
 — oblongus 706.  
 — Philippii 707.  
 — purpureus 707.  
 — radiatus 705.  
 — retusus 705.  
 — Siculus 707.  
 — subglobosus 705.  
 — suborbicularis 705.  
 — suborbicularis G. 706.
- Spathobatis**  
 — Bugesiacus 225.  
 — mirabilis 225.
- Spatularia**  
 — folium 280.
- Spermophilus**  
 — Richardsonii 47.
- Sphaera**  
 — areolata 339.
- Sphaerexochus**  
 — hemicranium 347.  
 — mirus 347.
- Sphaerites**  
 — digitatus 757.  
 — juvenis 757.  
 — punctatus 756.  
 — regularis 757.  
 — scutatus 757.  
 — tabulatus 757.
- Sphaerococcites**  
 — crenulatus 841.  
 — crispiformis 841.  
 — granulatus 841.
- Sphaerocrinus**  
 — geometricus 738.  
 — trabeculatus 738.
- Sphaerodus** 257. 293.  
 — gigas 241.  
 — minimus 220.
- Sphaeroidina**  
 — austriaca 825.
- Sphaeroma**  
 — antiqua 330.  
 — Gastaldii 330.  
 — margarum 330.
- Sphaeromidae** 330.
- Sphaeronites** 751.
- Sphaerozoum**  
 — italicum 833.  
 — ovoidimare 832.
- Sphaerulites** 642.
- Sphagodus** 231.
- Sphenocephalus**  
 — fissicaudus 295.
- Sphenodon** 49.
- Sphenodus**  
 — liasicus 211.  
 — longidens 211.  
 — macer 211.  
 — ornati 211.
- Sphenonchus**  
 — hamatus 211.
- Sphenophyllum**  
 — australe 850.  
 — emarginatum 850.  
 — Schlotheimii 850.
- Sphenopteris**  
 — arguta 855.  
 — artemisifolia 855.  
 — delicatula 856.  
 — denticulata 856.  
 — divaricata 855.  
 — elegans 854.  
 — Höninghausi 855.  
 — latifolia 855.  
 — myriophyllum 856.  
 — petiolata 854.  
 — Schlotheimii 855.  
 — tridactylites 855.  
 — trifoliata 855.
- Sphenosaurus** 139.
- Sphenotrochus** 787.
- Sphinx**  
 — atavus 379.  
 — Schröteri 379.
- Sphyraena**  
 — Bolcensis 292.  
 — gracilis 292.  
 — maxima 292.
- Sphyraenodus**  
 — priscus 292.
- Sphyrna** 206.
- Spinacanthus**  
 — blennioides 293.
- Spinax** 230.
- Spinna** 366.
- Spiraea** 910.
- Spiralen** 401.
- Spirifer** 568.  
 — aequirostris 579.  
 — alatus 571.  
 — aperturatus 572.  
 — attenuatus 572.  
 — bidorsatus 591.  
 — bisulcatus 572.  
 — capensis 572.  
 — Cheehiel 572.  
 — cheiropteryx 573.  
 — convolutus 573.  
 — crispus 571.  
 — curvatus 574.  
 — cultrijugatus 569.  
 — cuspidatus 570.  
 — Cyrtæna 573.  
 — exporrecta 571.
- Spirifer**  
 — flabelliformis 574.  
 — fragilis 574.  
 — glaber 574.  
 — heteroclytus 571.  
 — hystericus 569.  
 — intermedius 570.  
 — Keilhavii 572.  
 — laevicosta 569.  
 — laevigatus 574.  
 — lineatus 574.  
 — medianus 574.  
 — Mosquensis 573.  
 — Moosakhailensis 573.  
 — Murchisoniana 571.  
 — nudus 574.  
 — ooliticus 576.  
 — ostiolatus 569.  
 — paradoxus 570.  
 — pinguis 572.  
 — porambonites 579.  
 — princeps 572.  
 — reticulatus 579.  
 — rostratus 575.  
 — rotundatus 572.  
 — simplex 571.  
 — speciosus 570.  
 — striatus 572.  
 — Tasmanni 572.  
 — Tcheffkini 579.  
 — trapezoidalis 571.  
 — trigonalis 572.  
 — tumidus 575.  
 — undulatus 571.  
 — Verneuili 572.  
 — verrucosus 575.  
 — villosus 576.  
 — Walcottii 575.
- Spirifera**  
 — disjuncta 572.
- Spirigera** 556. 566.
- Spirigerina** 549.
- Spirillina** 818.
- Spirolina**  
 — austriaca 822.
- Spiroloculina**  
 — dilatata 825.  
 — rostrata 825.
- Spiropora** 767.
- Spirorbis**  
 — Lewesii 382.  
 — nautiloides 383.  
 — Permianus 383.  
 — valvata 383.
- Spirula**  
 — Peronii 393.
- Spirulirostra**  
 — Bellardii 473.
- Spirulites** 409.  
 — alatus 410.

- Spirulites**  
 — articulatus 410.  
 — nodosus 410.  
**Spondylus** 608.  
 — aculeatus 609.  
 — aculeiferus 609.  
 — comptus 595.  
 — Coquandianus 609.  
 — Goldfussi 584.  
 — hixtris 609.  
 — plicatulus 609.  
 — tuberculosus 609.  
 — velatus 608.  
**Spongia**  
 — Benettiae 808.  
 — communis 800.  
 — marginata 809.  
 — usitatissima 800.  
**Spongilla**  
 — lacustris 810.  
**Spongites**  
 — articulatus 806.  
 — astrophorus 811.  
 — cancellatus 802.  
 — clathratus 807.  
 — costatus 807.  
 — cylindratus 808.  
 — dolosus 807.  
 — elegans 807.  
 — fenestratus 801.  
 — Humboldtii 802.  
 — indutus 806.  
 — lamellosus 807.  
 — lopus 807.  
 — mammillatus 811.  
 — milleporatus 802.  
 — Nesii 801.  
 — parallelus 801.  
 — perforatus 807.  
 — poratus 808.  
 — ramosus 808. 802.  
 — reticulatus 801.  
 — rotula 806.  
 — rugosus 808.  
 — spiculatus 810.  
 — texturatus 801.  
 — vagans 811.  
**Sporotrichites**  
 — heterospermus 839.  
**Squaliden** 204.  
**Squalodon**  
 — Grateloupii 87.  
**Squaloraja**  
 — polyspondyla 225.  
**Squalus**  
 — acanthias 230.  
 — carcharias 207.  
 — centrina 230.  
 — cornubicus 209.  
 — maximus 208.  
**Squatina**  
 — acanthoderma 220.  
**Squatinae** 220.  
**Squilla**  
 — antiqua 328.  
**Stagonolepis** 135.  
**Staphyliniden** 373.  
**Staurastrum** 828.  
**Staurocephalus**  
 — Murchisoni 347.  
**Steffensia** 856.  
**Steguri** 235.  
**Steinhauera** 888.  
**Steinföhle** 10.  
**Stelechites** 915.  
**Stella**  
 — lumbricalis 711.  
**Stellaster**  
 — Comptoni 710.  
**Stellipora**  
 — antheloidea 772.  
**Stemmatodus** 255.  
**Steneodon** 36.  
**Steneofiber** 46.  
**Steneosaurus** 130.  
**Stenochirus**  
 — suevicus 321.  
**Stenopus** 327.  
**Stephanastrum**  
 — rhombus 834.  
**Stephanophyllia**  
 — coronula 788.  
 — florealis 789.  
 — imperialis 788.  
 — italica 788.  
 — suevica 789.  
**Stereognathus**  
 — oolithicus 93.  
**Stichostega** 814.  
**Stier** 76.  
**Stigmaria** 868.  
**Stigmatocanna**  
 — Volkmanniana 849.  
**Stöbe** 280.  
**Stomatopoden** 328.  
**Stomechinus** 690.  
**Storch** 111.  
**Strahlthiere** 673.  
**Strangerites** 861.  
**Straparollus**  
 — sinister 505.  
 — Suessi 505.  
**Strauß** 108.  
**Streptaxis**  
 — subregularis 482.  
**Streptorhynchus** 579.  
 — crenistria 580.  
**Streptospondylus** 130.  
 — major 144. 150.  
**Strigocephalus**  
 — Burtini 548.  
**Strinsia** 287.  
**Strix**  
 — antiqua 107.  
**Strobelodus**  
 — giganteus 259.  
 — suevicus 261.  
**Stromateus** 269. 292.  
 — hexagonus 253.  
**Stromatopora** 776.  
 — concentrica 811.  
 — polymorpha 811.  
**Strombiten** 516.  
**Strombites**  
 — denticulatus 517.  
 — scalatus 501.  
 — papilionatus 517.  
**Strombodes** 797.  
**Strombus**  
 — Fortisii 517.  
 — giganteus 517.  
 — gigas 516.  
 — inornatus 517.  
**Strongyloceros**  
 — spelaus 80.  
**Strophalosia** 584.  
**Strophodus** 232.  
 — angustissimus 218.  
 — longidens 218.  
 — Normanianus 231.  
 — reticulatus 207. 218. 231.  
 — semirugosus 218.  
 — subreticulatus 218.  
**Strophomena** 581.  
**Strophostoma**  
 — tricarinarum 488.  
**Struthio** 108.  
**Stylina** 778.  
**Styliola** 477.  
**Stylocrinus** 739.  
**Stylodontes** 257.  
**Stylolithen** 602.  
**Stylospira**  
 — Dujardinii 833.  
**Styracodus** 279.  
**Subalpinische Form** 14.  
**Subappenninische Form** 14.  
**Succhosaurus**  
 — cultridens 192.  
**Succinea** 480.  
 — amphibia 481.  
 — oblonga 481.  
 — paludinoidea 481.  
 — Pfeifferi 481.  
 — vitrinoides 481.  
**Sudis**  
 — gigas 272.  
**Sus**  
 — antiquus 68.  
 — priscus 68.  
 — scrofa 67.

Sycocrinites 755.  
 Sycocystites 750.  
 Symplocos  
 — gregaria 918.  
 Synapta 674.  
 — Sieboldii 675.  
 Syncoryne  
 — stauridia 759.  
 Synedra  
 — capitata 830.  
 — ulna 830.  
 Syngnathus  
 — breviculus 280.  
 — Helmsii 280.  
 — typhle 280.  
 Synocladia 799.  
 Syringodendron 866.  
 Syringophyllum  
 — organum 777.  
 Syringopora  
 — bifurcata 777.  
 — reticulata 777.  
 — verticillata 777.  
 Syrphus 380.

## T.

Taconiſſy 9.  
 Taeniodon 667.  
 Taeniopteris  
 — abnormis 862.  
 — Eckardi 862.  
 — intermedia 861.  
 — marantacea 861.  
 — Münsteri 861.  
 — vittata 861.  
 Talpa  
 — minuta 42.  
 Talpina 42. 384.  
 — minuta 42.  
 Tancredia 656.  
 Tange 840.  
 Tanistropheus  
 — conspicuus 168.  
 Tapes  
 — gregaria 650.  
 — suevica 650.  
 Tapir  
 — giganteus 63.  
 Tapirus 66.  
 — Americanus 66.  
 — Arvernensis 67.  
 — helveticus 67.  
 — indicus 66.  
 — priscus 67.  
 — villosus 66.  
 Tarandus  
 — fossilis 78.  
 Tardigrada 47.  
 Tatu 50.  
 Tauder 111.

Taxineae 891.  
 Taxites  
 — affinis 892.  
 Taxocrinus 736.  
 Taxodioxyton  
 — Göpperti 891.  
 Taxodites  
 — Münsterianus 891.  
 — tenuifolius 891.  
 Taxodium  
 — distichum 891.  
 — Japonicum 890.  
 — Oeningense 890.  
 Taxotherium  
 — Parisiense 42.  
 Taxoxylon  
 — Aykei 892.  
 Taxus  
 — baccata 892.  
 Tectibranchia 533.  
 Tegenaria 368.  
 Teleosaurus 123.  
 — Bollensis 127.  
 — Cadomensis 129.  
 — Chapmanni 126. 127.  
 — lacunosae 131.  
 — Mandelslohi 128.  
 — minimus 128.  
 — ornati 131.  
 — Parkinsoni 129.  
 — Portlandi 131.  
 — priscus 131.  
 — Senckenbergianus 127.  
 — temporalis 128.  
 — Tiedemanni 128.  
 Teleostei 280.  
 Telerpeton 135.  
 — Elginense 138.  
 Tellina  
 — aequilatera 628.  
 — complanata 656.  
 — inaequalis 656.  
 — incerta 656.  
 — planata 656.  
 — rostralis 657.  
 — striatula 656.  
 — strigosa 656.  
 — Studeri 656.  
 — tumida 656.  
 Tellinites  
 — carbonarius 630.  
 Temnopleurus 682.  
 Tenebrioniden 374.  
 Tentaculites  
 — annulatus 476.  
 — maximus 476.  
 — ornatus 476.  
 — scalaris 476.  
 Teratosaurus  
 — suevicus 142.  
 Terebella  
 — lapilloides 384.  
 Terebellaria  
 — spiralis 767.  
 Terebellum  
 — convolutum 525.  
 Terebra  
 — maculata 522.  
 — Portlandica 522.  
 Terebratella  
 — chilensis 553.  
 Terebratula 535.  
 — aculeata 556.  
 — acuminata 539.  
 — acuta 540. 565.  
 — acuticosta 544.  
 — aequalivalvis 565.  
 — alata 546.  
 — altidorsata 560.  
 — amalthei 541.  
 — ampulla 565.  
 — angulosa 538.  
 — angusta 560.  
 — antinomia 561.  
 — antipecta 555.  
 — Archiaci 557.  
 — aspera 550.  
 — Astieriana 544.  
 — australis 555.  
 — belemnica 539.  
 — Bentleyi 554.  
 — bicarinata 555.  
 — bidens 540.  
 — bidentata 538.  
 — bispicata 564.  
 — bisuffaricata 563.  
 — borealis 537.  
 — bullata 559. 563.  
 — calcicosta 540.  
 — canaliculata 563.  
 — caputserpentis 550. 565.  
 — cardiacum 557.  
 — carinata 560.  
 — carnea 565.  
 — cassidea 567.  
 — chrysalis 561.  
 — coarctata 554.  
 — concentrica 566.  
 — concinna 542.  
 — cornuta 558.  
 — costata 553.  
 — curviceps 540.  
 — decorata 544.  
 — Defranciai 551.  
 — deltoidea 561.  
 — depressa 545. 565.  
 — didyma 567.  
 — difformis 546.  
 — digona 558.  
 — diodonta 538. 568.  
 — diphya 561.

## Terebratula

- diphyoides 561.
- dissimilis 544.
- dividua 568.
- Dutempleana 546.
- elongata 568.
- emarginata 563.
- Faujasii 551.
- ferita 568.
- Fischeriana 558.
- flavescens 555.
- fustracea 551.
- furcillata 540.
- gallina 546.
- gigantea 565.
- Gisii 551.
- globata 568.
- globosa Lmk. 550.
- globosa Eichw. 565.
- Goldfussi 538.
- gracilis 551.
- grandis 565.
- gryphus 548.
- Harlani 564.
- hastata 567.
- Helvetica 543.
- Henrici 557.
- Heyseana 562.
- Höninghausii 556.
- impressa 559.
- impressula 560.
- inconstans 544.
- indentata 562. 559. 558.
- insignis 564.
- intermedia 563.
- inversa 555.
- jurensis 542.
- lacunosa 543.
- lagenalis 558. 563.
- lampas 559.
- lata 563.
- linguata 568.
- Livonica 537.
- longirostris 564.
- loricata 553.
- lyra 553.
- Mantelliana 546.
- maxillata 563.
- media 542.
- melonica 568.
- Menardi 553.
- Mentzelii 539.
- Moravica 564.
- multiplicata 543.
- multistriata 565.
- Natalensis 552.
- Neocomiensis 553.
- nigricans 537.
- nucella 550.
- nucleata 560.
- numismalis 557.

## Terebratula

- obesa 563.
- oblonga 557.
- obsoleta 542.
- octoplicata 546.
- omalogastyr 563.
- orbicularis Sw. 558.
- orbicularis Z. 557.
- Orbignyana 538.
- ornithocephala 559.
- ovatissima 558.
- oxynoti 539.
- pala 560.
- pectiniformis 552.
- pectita 553.
- pectunculoides 553.
- pectunculus 556.
- pentagonalis 559.
- peregrina 546.
- perovalis 562.
- Phillipsii 562.
- pila 538.
- pisum 546.
- plicatilis 546.
- plicatissima 539.
- porrecta 549.
- praelonga 565.
- primipilaris 538.
- princeps 538.
- prisca 550.
- prunum 550.
- psittacea 535.
- pugnus 538.
- pulchella 552.
- punctata 558.
- Puscheana 555.
- quadrifida 558.
- quadriplicata 542.
- Quenstedti 551.
- quinqueplicata 541.
- resupinata 560. 662.
- reticularis 550. 554.
- reticulata 554.
- retracta 546.
- rigida 551.
- rimosa 540.
- ringens 541.
- rosea 552.
- rostrata Schl. 543.
- rostrata Z. 543.
- rostriformis 546.
- sacculus 567.
- scalpellum 541.
- scalprum 568.
- Schlotheimii 539.
- Schnurrii 540.
- sella 565.
- semiglobosa 565.
- senticosa 545.
- serpentina 567.
- simplex 563.

## Terebratula

- speciosa 544.
- spectabilis 546.
- sphaera 550.
- sphaeroidalis 562.
- spinosa 545.
- striatula 551.
- strigiceps 559.
- striocincta 543.
- strioplicata 543.
- subcanalis 555.
- subcordiformis 538.
- suborbicularis 557.
- subplicata 546.
- substriata 551.
- subtetraedra 541.
- sulcifera 565.
- tegulata 553.
- tetraedra 541.
- Theodori 544.
- Thurmanni 542.
- Tichaviensis 564.
- triangulus 562.
- trigona 546.
- trigonella 556.
- trilobata 543.
- triloboides 543.
- triplicata 539.
- triplicosa 542.
- triquetra 561.
- truncata Z. 551.
- truncata 554.
- tumida 567.
- Turneri 539.
- umbonella 558.
- variabilis Sw. 539.
- variabilis Z. 565.
- varians 542.
- vicinalis 558.
- Vilsensis 555.
- vulgaris 566.
- Wilsoni 538.

## Terebratulae

- annuliferae 550.
- bicornes 537.
- bicipitatae 562.
- calcispirae 549.
- cinctae 556.
- loricatae 556.
- plicosae 537.
- spiriferinae 562.

## Terebratulina 550.

- Quenstedti 551.

## Terebratulites

- biforatus 578.

## Terebrostra 563.

## Teredina

- Hoffmanni 671.
- personata 670.

## Teredo

- Argonnensis 670.

- Teredo**  
 — *navalis* 670.  
**Termes**  
 — *pristinus* 378.  
**Xertiärgebirge** 14.  
**Testacella**  
 — *halitoidea* 480.  
 — *Zellii* 480.  
**Testudo**  
 — *antiqua* 116.  
 — *Carolina* 116.  
 — *gigas* 116.  
 — *graeca* 116.  
 — *indica* 116.  
 — *orbicularis* 117.  
**Tethya** 811.  
**Tetracaulodon** 60.  
**Tetracrinus**  
 — *moniliformis* 734.  
**Tetragonolepis** 242.  
 — *eximius* 245.  
 — *semicinctus* 257.  
**Tetragramma** 688.  
**Tetralophodon**  
 — *Arvernensis* 60.  
**Tetraprotodon** 66.  
**Tetrapterus** 289.  
**Teudopsis** 392.  
 — *Agassizii* 394.  
 — *Bunellii* 392.  
**Teuthyes** 299.  
**Textilaria**  
 — *aciculata* 824.  
 — *acuta* 824.  
 — *conulus* 824.  
 — *jurassica* 824.  
 — *striata* 824.  
**Thalamopora** 768.  
**Thalassina** 322.  
**Thalassites**  
 — *Coburgensis* 632.  
 — *concinus* 632.  
 — *crassiusculus* 632.  
 — *giganteus* 632.  
 — *hybrida* 632.  
 — *Listeri* 632.  
 — *similis* 632.  
**Thamnastrea** 780.  
 — *clausa* 785.  
**Thaumas**  
 — *alifer* 220.  
**Thaumatopteris**  
 — *Münsteri* 860.  
**Thaumatosauros**  
 — *oolithicus* 150.  
**Theca**  
 — *anceps* 475.  
**Thecidea** 590.  
 — *Adamsi* 591.  
 — *cristagalli* 591.  
 — *digitata* 590.  
**Thecidea**  
 — *hieroglyphica* 590.  
 — *hippocrepsis* 591.  
 — *Latdorfense* 591.  
 — *Mayalis* 591.  
 — *Mediterranea* 590.  
 — *prisca* 592.  
 — *radiata* 591.  
 — *sinuata* 591.  
 — *testudinaria* 591.  
 — *tetragona* 591.  
 — *vermicularis* 591.  
**Thecocyathus** 789.  
**Thecodontosauros** 189.  
**Thecosmilia**  
 — *annularis* 784.  
**Thectodus** 217.  
**Theridien** 867.  
**Thetis** 658.  
**Thierfahrten**  
 — *Amerikanische* 110.  
 — *Seßberger* 93.  
**Thierreich** 17.  
**Tholodus** 169.  
 — *Schmidi* 249.  
**Thomisus** 368.  
**Thrissops** 262.  
 — *cephalus* 263.  
 — *formosus* 263.  
 — *micropodius* 260.  
**Thrissopterus**  
 — *Catullii* 263.  
**Thuja** 889.  
**Thuioxylon** 891.  
**Thuites** 891.  
**Thurmannia** 872.  
**Thyelia** 368.  
**Thyellina**  
 — *angusta* 212.  
 — *prisca* 212.  
**Thyestes**  
 — *verrucosus* 275.  
**Thylacinus** 92.  
**Thylacoleo**  
 — *carnifex* 95.  
**Thylacotherium** 92.  
**Thynnus**  
 — *alalonga* 289.  
 — *vulgaris* 289.  
**Tichogonia** 619.  
**Tiger** 35.  
**Tilia**  
 — *grandifolia* 906.  
**Tinca**  
 — *micropygoptera* 283.  
**Tineites**  
 — *lithophilus* 879.  
**Tiphys** 520.  
**Titanomys** 45.  
**Todtfliegenbes** 10.  
**Tornatella**  
 — *diceratina* 510.  
 — *fragilis* 510.  
 — *opalini* 510.  
 — *Parkinsoni* 510.  
 — *personati* 510.  
 — *pulla* 510.  
 — *Sedgwicki* 510.  
 — *striatosulcata* 510.  
 — *sulcata* 510.  
**Torpedo** 225.  
**Tosia** 710.  
**Toxaster** 705.  
 — *oblongus* 706.  
**Toxoceras**  
 — *Duvalianus* 454.  
 — *Orbignyi* 455.  
**Toxodon**  
 — *Platensis* 51.  
**Toxotes**  
 — *antiquus* 300.  
 — *jaculator* 300.  
**Trachinotus** 290.  
**Tragos**  
 — *acetabulum* 809.  
 — *capitatum* 811.  
 — *patella* 809.  
 — *rugosus* 809.  
**Trappe** 108.  
**Trematis** 588.  
**Trematosaurus**  
 — *Braunii* 193.  
**Trematospondylus**  
 — *macrocephalus* 150.  
**Tremella**  
 — *Nostoc* 843.  
**Tretosternon** 118.  
**Triacanthus** 279.  
**Triacrinus**  
 — *altus* 741.  
 — *depressus* 740.  
**Trias** 11.  
**Trichaster** 714.  
**Trichechus**  
 — *molassicus* 83.  
**Trichites** 619.  
**Trichocephalus**  
 — *acetabularis* 390.  
**Trichomanes**  
 — *reniforme* 858.  
**Trichomanites**  
 — *Beinerti* 856.  
 — *bidus* 856.  
**Triconodon**  
 — *mordax* 93.  
**Tridacna** 632.  
**Tridentipes**  
 — *ingens* 104.  
**Triforis**  
 — *plicatus* 513.  
**Triglochis** 209.



- Trigonia**  
 — *aliformis* 623.  
 — *Bronnii* 623.  
 — *cardisoides* 625.  
 — *carinata* 623.  
 — *clavellata* 622.  
 — *costata* 623.  
 — *curvirostris* 624.  
 — *daedalaea* 624.  
 — *fallax* 624.  
 — *gibbosa* 623.  
 — *Goldfussi* 624.  
 — *interlaevigata* 623.  
 — *Kafersteinii* 624.  
 — *laevigata* 624.  
 — *litterata* 622.  
 — *monilifera* 623.  
 — *navis* 622.  
 — *orbicularis* 625.  
 — *pectinata* 622.  
 — *pesanseri* 624.  
 — *postera* 624.  
 — *pulchella* 622.  
 — *scabra* 623.  
 — *septaria* 624.  
 — *striata* 622.  
 — *suevica* 623.  
 — *vulgaris* 624.  
 — *Whateleyae* 624.
- Trigonocarpum**  
 — *Dawesii* 884.  
 — *Nöggerathi* 883.  
 — *Schulzianum* 884.
- Trigonodus**  
 — *Sandbergeri* 669.
- Trigonosemus**  
 — *elegans* 552.
- Trilobiten** 333.
- Trilobites**  
 — *actyliebrige* 353.  
 — *arachnoides* 345.  
 — *bituminosus* 232.  
 — *Blumenbachii* 341.  
 — *Bohemicus* 338.  
 — *Buchii* 334.  
 — *campanifer* 352.  
 — *caudatus* 344.  
 — *ceratophthalmus* 347.  
 — *clavifrons* 347.  
 — *concinus* 350.  
 — *crassicauda* 349.  
 — *Derbyensis* 353.  
 — *dilatatus* 355.  
 — *breitgehliebrige* 341.  
 — *elfahliebrige* 343.  
 — *Esmarckii* 349.  
 — *expansus* 353.  
 — *flabellifer* 352.  
 — *granulatus* 355.  
 — *Guettardi* 354.  
 — *Hausmanni* 344.
- Trilobites**  
 — *Hoffii* 342.  
 — *Knightii* 341.  
 — *laeviceps* 355.  
 — *laticauda* 352.  
 — *mucronatus* 344.  
 — *neungliebrige* 352.  
 — *ornatus* 356.  
 — *palifer* 352.  
 — *palpebrosus* 355.  
 — *paradoxus* 338.  
 — *pisiformis* 357.  
 — *platycephalus* 354.  
 — *problematicus* 326.  
 — *punctatus* 345.  
 — *schmalgehliebrige* 355.  
 — *staurocephalus* 347.  
 — *Sternbergii* 348.  
 — *striatus* 340.  
 — *Sulzeri* 340.  
 — *Tettinensis* 346.  
 — *ungula* 336.  
 — *zehnhliebrige* 349.  
 — *zwanzigliebrige* 337.  
 — *zwölfgehliebrige* 342.
- Triloculina**  
 — *gibba* 825.  
 — *oblonga* 825.  
 — *symmetrica* 825.  
 — *trigonula* 825.
- Trilophodon** 59.
- Trimerus** 341.
- Trinucleus**  
 — *Bucklandi* 356.  
 — *Caractaci* 356.  
 — *granulatus* 355.  
 — *ornatus* 356.
- Triodus** 232.
- Trionyx** 274.  
 — *Aegyptiacus* 121.  
 — *Parisiensis* 121.  
 — *Stiriacus* 121.  
 — *Vindobonensis* 121.
- Triton**  
 — *noachicus* 185.  
 — *opalinus* 185.
- Tritonidae** 185.
- Tritonium**  
 — *flandricum* 521.  
 — *variegatum* 521.
- Trivia** 524.
- Trochilifera** 843.
- Trochoceras** 411.
- Trochocyathus** 788.
- Trochosmia**  
 — *bilobata* 786.
- Trochotoma** 510.
- Trochurus**  
 — *speciosus* tab. 28 fig. 21.
- Trochus** 502.  
 — *agglutinans* 503.
- Trochus**  
 — *Albertinus* 518.  
 — *Anglicus* 508.  
 — *billex* 504.  
 — *cirroides* 505.  
 — *duplicatus* 503.  
 — *glaber* 504.  
 — *gurgitis* 505.  
 — *heliciformis* 508.  
 — *jurensis* 509.  
 — *monilitectus* 503.  
 — *onustus* 503.  
 — *quinquecinctus* 510.  
 — *Rhodani* 505.  
 — *Schubleri* 504.  
 — *subsulcatus* 504.
- Trogontherium**  
 — *Cuvieri* 45.
- Trombidium** 369.
- Tropaeum** 454.
- Tropifer**  
 — *laevis* 323.
- Tropinodotus** 180.
- Truncatula** 767.
- Truncatulina** 823.
- Trygon**  
 — *crassicaudatus* 224.  
 — *Gazzolae* 224.  
 — *oblongus* 224.  
 — *pastinaca* 224.  
 — *vulgaris* 224.
- Tuba**  
 — *spinosa* 506.
- Tubicaulis**  
 — *primarius* 864.  
 — *solenites* 864.
- Tubicinella**  
 — *maxima* 365.
- Tubicolae** 381.
- Tubifex**  
 — *antiquus* 384.
- Tubipora** 798.  
 — *serpens* 766.
- Tubulipora** 765.
- Tunicata** 672.
- Turbinella** 520.
- Turbinolia**  
 — *bilobata* 786.  
 — *complanata* 786.  
 — *crispa* 787.  
 — *cuneata* 788.  
 — *cyclolites* 787.  
 — *duodecimcostata* 788.  
 — *elliptica* 787.  
 — *excavata* 787.  
 — *impressae* 787.  
 — *multispina* 788.  
 — *obesa* 788.  
 — *plicata* 788.  
 — *sulcata* 787.

- Turbinolopsis 794.  
 Turbo 502.  
   — angulati 504.  
   — armatus 504.  
   — Bertheloti 504.  
   — calisto 504.  
   — capitaneus 504.  
   — catenulatus 489.  
   — cyclostoma 504.  
   — heliciformis 504.  
   — ornatus 503.  
   — ranellatus 503.  
   — subangulatus 504.  
   — tegulatus 503.  
 Turbonilla 494.  
   — striata 502.  
 Turrilites 456.  
   — Astierianus 457.  
   — Bergeri 457.  
   — catenatus 457.  
   — costatus 457.  
   — Emericianus 457.  
   — reflexus 457.  
   — tuberculatus 457.  
 Turritella  
   — absoluta 501.  
   — Archimedis 501.  
   — carinifera 501. 479.  
   — cochlea 500.  
   — corallina 514.  
   — granulata 501.  
   — multistriata 501.  
   — muricata 514.  
   — oblitterata 501.  
   — obsoleta 494.  
   — opalini 501.  
   — Petschorae 501.  
   — scalata 501.  
   — sulcata 501.  
   — terebra 501.  
   — tricarinata 500.  
   — turris 501.  
   — vermicularis 500.  
   — Zieteni 501.  
   — Zinkeni 501.  
 Typhis 520.  
   — gracilis 329.  
 Typodus  
   — splendens 257.
- U.**
- Udora 327.  
 Uebergangsbirge 8.  
 Ullmannia 890.  
 Ulmaceae 898.  
 Ulminium  
   — diluviale 898.
- Ulmus  
   — Bronnii 898.  
   — campestris 898.  
   — parvifolia 898.  
 Ulodendron 872.  
 Ulvaceae 840.  
 Umbrella 534.  
 Uncina  
   — Posidoniae 322.  
 Uncites  
   — gryphoides 548.  
 Undina  
   — penicillata 261.  
 Ungulae 336.  
 Ungulata 52.  
 Ungulites 592.  
   — Apollinis 593.  
 Unicardium 455.  
 Unicornu  
   — fossile 56.  
 Uniloculina  
   — indica 825.  
 Unio 629.  
   — abductus 668.  
   — carbonarius 630.  
   — concinna 632.  
   — Eseri 630.  
   — flabellata 630.  
   — grandis 630.  
   — Lavateri 630.  
   — liasianus 668.  
   — pachyodon 631.  
   — porrectus 630.  
   — securiformis 630.  
   — truncatora 630.  
   — tumida 630.  
 Unpaarhufcr 52.  
 Ur 75.  
 Uraster  
   — obtusus 711.  
 Urda 329. 330.  
 Urgebirge 8.  
 Urosphen  
   — fistularis 800.  
 Urostyle 235.  
 Ursus  
   — arctoideus 40.  
   — arctos 40.  
   — Arvernensis 41.  
   — cultridens 36. 41.  
   — Etruscus 41.  
   — ferox 41.  
   — labiatus 41.  
   — ornatus 41.  
   — priscus 40.  
   — Sivalensis 41.  
   — spelaeus 39.  
 Uvigerina 823.
- V.**
- Vaccinium 904.  
 Vaginatentaff 8.  
 Vaginati 404.  
 Vaginella  
   — depressa 475.  
 Vaginulina  
   — costulata 816.  
 Valvata 489.  
   — elegans 490.  
   — multiformis 489.  
   — obtusa 489.  
   — piscinalis 489.  
   — tricarinata 490.  
 Vanessa  
   — vetula 379.  
 Varani 137.  
 Variolaria  
   — ficoides 868.  
 Velellidae 759.  
 Venericardia  
   — imbricata 645.  
   — Jouanneti 645.  
   — planicosta 645.  
   — praecursor 645.  
 Venerupis  
   — Pernarum 657.  
 Ventriculites  
   — angustatus 803.  
   — cancellatus 803.  
   — cribreros 803.  
   — impressus 803.  
   — quincuncialis 803.  
   — simplex 803.  
 Venulites  
   — orbiculatus 654.  
   — trigonellaris 653.  
 Venus  
   — aequalis 652.  
   — Brocchii 651.  
   — Brongniarti 653.  
   — casina 650.  
   — concentrica 651.  
   — deflorata 657.  
   — dysera 651.  
   — faba 652.  
   — Haidingeri 651.  
   — nuda 653.  
   — orbicularis 651.  
   — ovata 651.  
   — plicata 650.  
   — ponderosa 649.  
   — puerpera 651.  
   — radiata 651.  
   — scalaris 651.  
   — suborbicularis 651.  
   — verrucosa 650.  
 Vermetus 384.  
   — arenarius 527.  
   — carinatus 527.

Vermetus  
   — intortus 527.  
   — nodus 382.  
   — polythalamius 527.  
 Vermilia 381.  
 Vermilinguia 51.  
 Verruca  
   — prisca 365.  
   — Strömii 365.  
 Verrucospongia 807.  
 Versteinerng 3.  
 Vertebraria 850.  
 Vertigo 485.  
 Vespertilio  
   — Parisiensis 34.  
 Viehfräß 39.  
 Viehfußer 53.  
 Viehhänder 31.  
 Villarsia  
   — macrophylla 904.  
 Villarsites  
   — Unger 904.  
 Vincularia 764.  
 Vitis  
   — Teutonica 909.  
   — vulpina 909.  
 Vitrina  
   — elongata 480.  
   — intermedia 480.  
   — major 480.  
 Viverra  
   — Parisiensis 39.  
 Vivipara  
   — fluviarium 491.  
 Vögel 97.  
 Vogelfährten 100.  
 Vogelfebern 100.  
 Volkmannia  
   — polystachia 850.  
 Voltzia  
   — heterophylla 889.  
 Voluta  
   — costaria 523.  
   — ficulina 523.  
   — muricina 523.  
   — praelonga 523.  
   — rarispinata 523.  
   — spinosa 523.  
 Volvaria  
   — bulloides 511.  
   — corallina 511.  
   — crassa 511.  
   — laevis 511.  
 Vomer 289, 290.  
   — longispinus 291.  
 Vomeropsis 291.  
 Vulscella 611.  
 Vuitur  
   — cinereus 106.  
   — fossilis 106.  
 Vulvulina 824.

## W.

Wabbögel 111.  
 Wälderthou 12.  
 Wahlenberg 8.  
 Walsh 6.  
 Walchia  
   — pinnata 872.  
 Waldheimia 556.  
   — celtica 559.  
   — vulgaris 566.  
 Walle 83.  
 Wallfische 89.  
 Wanderratte 46.  
 Wanzen 379.  
 Wasserhuhn 111.  
 Webbia 816.  
 Weichthiere 387.  
 Weißer Jura 12.  
 Wellendolomit 10.  
 Wellengebirge 10.  
 Wellenfalt 11.  
 Wellingtonia 887.  
 Welwitschia 892.  
 Widdringtonia  
   — Helvetica 889.  
   — Unger 889.  
 Widdringtonites  
   — Keuperianus 890.  
 Wickerkürer 74.  
 Wimperkrebse 366.  
 Wirbelthiere 18.  
 Wiesent 75.  
 Wodnika 232.  
 Wollastonia 372.  
 Woodocrinus  
   — macrodactylus 737.  
 Woodward 3.

## X.

Xanthidium  
   — bulbosum 828.  
   — Delitiense 828.  
   — furcatum 828.  
   — ramosum 828.  
   — tubiferum 828.  
 Xantho 312.  
 Xantholithes  
   — Bowerbankii 312.  
 Xanthopsis  
   — hispidiformis 311.  
 Xenacanthus 232.  
 Xenophanes 1.  
 Xenophora 503.  
 Xerobates 116.  
 Xestorrhytias  
   — Perrinii 193.  
 Xiphias 289.  
 Xiphodon 70.

Xiphopterus 290.  
 Xylobius  
   — Sigillariae 381.  
 Xylomites  
   — Zamitae 839.

## Y.

Yoldia  
   — arctica 629.  
   — lanceolata 629.  
 Yuccites 854.  
   — Vogesiacus 879.

## Z.

Zahnbildung 18.  
 Zamia  
   — Feneonis 877.  
   — gigas 876.  
   — pectinata 876.  
 Zamprostrobis  
   — crassus 877.  
   — familiaris 877.  
   — macrocephalus 888.  
   — ovatus 877.  
 Zamites  
   — aequalis 876.  
   — gracilis 876.  
   — Mandelslohi 877.  
   — Vogesiacus 874.  
 Zanclodon  
   — laevis 140.  
 Zancus  
   — brevisrostris 301.  
 Zaphrentis  
   — Cliffordianus 793.  
 Zechstein 10.  
 Zellaria 592.  
 Zephronia  
   — ovalis 380.  
 Zethus  
   — bellatula 343.  
   — verrucosus 343.  
 Zeuglodon  
   — brachyspondylus 87.  
   — cetoides 86.  
   — macrospondylus 87.  
 Zeugophyllites 882.  
 Zeus 289, 293.  
   — faber 289.  
   — platessus 255.  
 Zige 77.  
 Zieten 7.  
 Ziphus 88.  
   — cavirostris 89.  
   — planirostris 89.  
 Zizyphus  
   — Oeningensis 908.

**Zizyphus**

- ovata 908.
- sinensis 908.
- spina Christi 908.
- tiliaefolius 908.
- Ungerii 908.

**Zoantharia 772.**

- Zoanthus 791.
- Zosterites 880.
- Zygaena 206.
- Zygobatis
- Studeri 224.

**Zygocrinus 755.**

- Zygomaturus 95.
- Zygosaurus
- lucius 192.
- Zygothephanus
- Mälleri 833.













