

Die ladinische Fauna von Forno (Mezzovalle) bei Predazzo.

Von **S. von Bubnoff.**

Mit 18 Textfiguren und Tafel X—XII.

Vorwort.

Diese Arbeit ist in den ersten Jahren 1915—1917 in Heidelberg entstanden, wohin mich das Schicksal zu nicht vorhergesehenem längeren Aufenthalt verschlagen hatte. In diesen Zeiten schwerster allgemeiner und persönlicher Schicksale und Erfahrungen war sie mir Erholung und Trost, ja mehr als das; sie schien mir zuweilen eine psychische Rettung, wenn die geistige und seelische Spannkraft unter dem Drucke der Ereignisse zu versagen drohte. Die Möglichkeit, den Kontakt mit der Wissenschaft zu wahren und das Bewußtsein, in der Kontinuität des Geisteslebens einen der wenigen Fäden zu sehen, die in dieser Zeit des Zusammenbruches noch Vergangenheit und Zukunft verbanden, gab mir neuen Mut und Freudigkeit, wenn ich nur mit halber Seele bei der Arbeit war, weil das äußere Geschehen das ganze Denken erfüllte.

Die Möglichkeit zur Durchführung der Arbeit hat mir aber an erster Stelle die freundliche Teilnahme und das weitherzige Entgegenkommen von Prof. W. SALOMON gegeben und es ist mir ein tief empfundenes Herzensbedürfnis, ihm meinen Dank dafür auszusprechen. Auch die Überlassung des schönen Materials zur Bearbeitung und manche wertvolle Anregung habe ich ihm zu danken. Es war mir immer ein lieber Gedanke, daß in der Zeit, wo auch so viel Fäden wissenschaftlicher Beziehungen rissen, doch einige neu geknüpft werden konnten, die in die Zukunft wiesen und die, das ist meine feste Hoffnung und Zuversicht, zu einem Band der Verständigung werden beitragen können!

Das hier bearbeitete Material gehört zu den Aufsammlungen H. PHILIPPS aus der Zeit seiner Aufnahme der Gegend von Predazzo. Im wesentlichen entstammt es einigen großen losen Blöcken, deren gleicher Gesteinscharakter und gleiche Fauna an der Einheitlichkeit des Fundpunktes keinen Zweifel lassen.

Faunistisch neu ist nur die Beschreibung der Muscheln und Kalkalgen dieses Fundpunktes, die ich zuerst vornahm. Als sich die Zeit meines Aufenthaltes in Heidelberg immer mehr ausdehnte, faßte ich den Entschluß zu einer monographischen Darstellung der ganzen Fauna, bezw. zur Neubearbeitung der zum Teil schon von KITTL und SALOMON bearbeiteten Gastropoden und Cephalopoden. Hier waren aber andere Gesichtspunkte und andere Ziele bestimmend. Die Gastropoden ergaben wenig Neues und sind mehr als Ergänzung und Fortführung der Untersuchungen HAEBERLES gedacht. Die Cephalopoden boten durch ihren Individuenreichtum einen Anreiz zu Untersuchungen über Variabilität und Systematik, deren Methoden und Ergebnisse ich in einem Anhang dargestellt habe. So mag die Behandlung der einzelnen Gruppen durch eine gewisse Ungleichmäßigkeit gekennzeichnet sein, die in der Art und dem Mengenverhältnis des Materials und im Verlauf der Untersuchung ihre Begründung findet. Die bei den Cephalopoden angewandten Methoden sind prinzipiell überall verwendbar, nur sind sie an großes Material gebunden und wo dieses fehlt, kann ein Kompromiß, ein Zurückgreifen auf die bisherige Arbeitsweise nicht vermieden werden.

Neue Arten habe ich wenig gefunden bezw. aufgestellt. Ich bekenne mich offen zu der Überzeugung, daß in dieser Beziehung des Guten (!) jedenfalls eher zu viel getan worden ist und daß man bei dieser Arbeit nicht kritisch und rigoros genug vorgehen kann. Einzelnes darüber findet man im Anhang.

Außer der allgemeinen Zusammenfassung über Alter und Charakter der Fauna habe ich jeder Molluskenklasse einen besonderen, das gleiche Thema behandelnden Abschnitt nachfolgen lassen, erstens, weil mir das übersichtlicher schien und zweitens, weil gerade bei der Altersbestimmung eine differentielle Behandlung der einzelnen Klassen interessante Ergebnisse förderte. Wenn ich in diesen allgemeinen Teilen und im Anhang mit etwas weiteren persönlichen und theoretischen Ansichten nicht zurückgehalten habe, so geschah es, weil ich das als Pflicht und Recht jeder größeren Spezialarbeit betrachte. Mag der Ausgangspunkt einer solchen auch klein erscheinen, so ist der Spezialarbeiter doch berechtigt darzulegen, was sich von diesem Gebiet aus, welches er ganz überschaubar, zu allgemeinen Problemen sagen läßt. Das Wissen eines einzelnen bleibt ja immer lückenhaft, die Anschauung im Fluß, Irrtümer möglich; soweit aber eine solche Untersuchung

Anregung zu gewähren vermag, zu einem Hinweis auf Probleme und zu einer Diskussion führt, ist ihr Vorhandensein berechtigt. Zu Zickzack und Umweg ist eben jede Erkenntnis verdammt!

Durch Zusendung von unentbehrlicher Literatur, durch Angabe von Literaturzitaten, durch Überlassung von Vergleichsmaterial haben mich noch folgende Herren unterstützt: mein verehrter Lehrer Prof. W. DEECKE-Freiburg, Prof. ROTHPLETZ-München, Prof. Wüst-Kiel, Dr. SCHWARZ-Frankfurt, Prof. HERBST-Heidelberg. Allen meinen herzlichen Dank!

Die Photographien hat Herr Laborant PETER WELZ-Heidelberg unter meiner Anleitung aufgenommen. Die unter dem Mikroskop gezeichneten Diploporiden-Zeichnungen und die Textfiguren stammen von mir selbst; die übrigen Tafeln hat Herr Universitätszeichner HANS DETTELBACHER-Tübingen mit viel Sorgfalt und Verständnis angefertigt.

Abgeschlossen: Heidelberg, den 15. Juli 1917.

Allgemeine Einleitung.

I. Topographische Übersicht.

Eine sehr ausführliche Übersicht der Topographie der Gegend von Predazzo lieferte HAEBERLE (1908), sowohl für das ganze Gebiet (S. 270 [24]), als auch für die einzelnen von ihm behandelten Fundpunkte (S. 296 [50], 436 [190], 523¹ [277]). Dieser auf eigener Anschauung und auf der z. T. meisterhaften alten Beschreibung RICHTHOFENS (1860) fußenden Erklärung habe ich, dem das Gebiet aus eigener Anschauung nicht bekannt ist, nichts hinzuzufügen. Ich beschränke mich daher auf einige kurze, der erwähnten Literatur entnommene Angaben (siehe hierzu HAEBERLE S. 297 [51], Fig. 11).

Das schmale, tief eingeschnittene Avisiotal wird zwischen Moëna und Predazzo im Nordwesten vom Latemargebirge (2794 m ü. M.) und seiner südwestlich über das Satteljoch fortsetzenden Verlängerung, dem Dosso Capello-Monte Agnello-Zug (2361 m), im Südosten von der Viezenagruppe (2497) begrenzt, dessen südlichen Rand der Monte Mulat und die bei Predazzo ins Haupttal mündende Val Travignolo bildet. Von den nordwestlichen Zuflüssen sei nur die bei Forno (halbwegs zwischen Predazzo und Moëna) ins Avisiotal mündende Val Sorda genannt, welche dem „Herzen des ganzen Gebirgsstockes“, dem großartigen Val Sorda-Kessel entspringt. Amphitheatralisch wird dieser von den hohen zackigen Kalkwänden des Latemar, der Erzlahnspitze, Reiterjochspitze, des Cavignon und der Cima Feoda umgeben und gliedert sich in zwei Terrassen: den unteren Valsorda-Kessel als eigentlichen Abschluß des wildromantischen Tales und den durch steile Felswände davon abgetrennten oberen Kessel mit einer großen halbkreisförmigen Schutthalde. Für dessen schräge Hänge, über denen sich die abschließenden Gebirgsspitzen der Latemargruppe erheben, ist der im folgenden oft zitierte Name Lastéi di Val Sorda gebräuchlich. Gegen das Avisiotal zwischen Forno und Mezzovalle senkt sich die Gruppe langsam vermittelt der sanften Matten des Monte Feodale, auf deren Höhe sich nach HAEBERLE eine alte Terrasse des Avisio befindet.

Die Fundstelle der fossilreichen Blöcke unseres Materials befindet sich zwischen Forno und Mezzovalle in etwa 1100 m Höhe unmittelbar an der Straße bei Telegraphenstange 92/99 (siehe HAEBERLE S. 531 [285] und Anm. 4 daselbst), wo eine steile Runse

vom Waldrand herunterkommt. Die weißen Kalkblöcke wurden von HAEBERLE weit aufwärts verfolgt und er kam zu dem Ergebnis (S. 534 [288]), daß es sich wahrscheinlich um glazial aus dem Valsorda-Kessel transportiertes Material handelt, welches vielleicht als Seitenmoräne des Sordagletschers zu deuten ist. Die anstehende Fundstelle konnte bisher nicht ermittelt werden; die Aussicht dafür ist auch gering, da es sich um ein beschränktes linsenförmiges Vorkommen handelt, welches innerhalb der z. T. unzugänglichen Hänge des Valsorda-Amphitheaters gelegen sein mag.

Ich halte es für angebracht, die der gleichen Kalkmasse (in weiterem Sinne) angehörenden Fundstellen der Predazzaner Gegend hier gleich mit anzuführen, um die Übersicht zu erleichtern. Ihre stratigraphische Stellung wird weiter unten berücksichtigt werden.

1a) Lastei di Val Sorda. Im oberen Sorda-Kessel sammelte HAEBERLE loses Material von Gastropoden und Cephalopoden (S. 535 [289] u. ff.), welches z. T. dem von Forno durchaus gleicht, z. T. petrographisch etwas verschieden ist. Das Material scheint im wesentlichen übereinzustimmen mit dem

1b) von RICHTHOFEN (1860, S. 60 u. 270—272) aufgefundenen Fundpunkt an den fast unzugänglichen Hängen des oberen Sorda-Kessels. Dieses Material wurde später von KITTL mitverwertet (siehe HAEBERLE S. 526 [280]) und zwar anscheinend unter der Bezeichnung Latemar.

1c) Von den Lastei di Val Sorda stammt auch ein isolierter Kalkblock mit Badiotellen, den PHILIPP beschreibt (S. 69).

1d) Längs des ganzen Amphitheaters lassen sich nach KOKEN (1911, S. 564) *Trachynerita*- und *Arcestes*-führende Bänke verfolgen, denen sich an vielen Stellen *Coelostylinen* und *Chemnitzien*, zuweilen auch Cephalopoden zugesellen, also eine im wesentlichen der von Forno ähnliche Vergesellschaftung, ohne daß Verf. den Fundort der Versteinerungen von Forno genau anzugeben vermöchte.

1e) Vom Abhange des Cavignon hat WILCKENS einen losen Block von Latemarkalk mit *Rhynchonella* und *Mysidioptera* beschrieben (1909, S. 219 [139]).

2a) In dem Avisiotal bei Forno, wo nach PHILIPP die hellen Kalke infolge einer Verwerfung tief herunterkommen (S. 46) entdeckte HAEBERLE ein kleines Vorkommen von Cephalopoden und Gastropoden in weißem Kalk (l. c. S. 532 [286]), das wohl denselben Schichten entstammt, wie das altbekannte Vorkommen von Forno.

2b) Dicht über Forno, wo sich nach KOKEN die Trachyneritenbänke tief hinabsenken, entdeckte dieser noch ein kleines Fossilvorkommen in mürbem, dunklem Kalk (1911, S. 564).

2c) Das in dieser Arbeit behandelte Vorkommen zwischen Forno und Mezzovalle (siehe oben).

3) Am Latemar-Ostgipfel, unweit vom Signal, hat PHILIPP ein reiches Fossilnest in weißem Kalk ausgebeutet, dessen Inhalt er selbst, HAEBERLE und WILCKENS eingehend untersucht haben; wir werden auf dieses Vorkommen oft zurückgreifen.

4) Bei Isugadoi nahe der Cima Feóda entdeckten KOKEN und ROMBERG eine versteinungsreiche Stelle in weißem Kalk (1911, S. 562—563).

5a) Gipfel des Forzella, ein kleines anstehendes Fossilvorkommen in hellgrauem Kalk, von PHILIPP beschrieben (l. c. S. 22, 61). Aus der gleichen Gegend beschreibt er (S. 21):

5b) Lose Blöcke von grauem Kalk mit Lamellibranchiaten und Gastropoden (Abhang der Forzella gegen Süden).

5c) Dolomit mit *Avicula caudata* von Vall'Averno.

5d) Großer Kalkblock mit *Crurātula carinthiaca* vom Westhang der Forzella.

5e) Kleine Blöcke aus dem Schutt der Forzella.

6) Gipfel des Viezzena: ein reiches Vorkommen in hell bis dunkelgrauen Kalken, von PHILIPP ausgebeutet und von HAEBERLE und WILCKENS beschrieben (1908, S. 436 [190] u. ff., 1909, S. 91 [11] u. ff.).

7) Heller Kalk von Canzacoli mit Brachiopoden. BITTNER, 1890, S. 51. Siehe auch HAEBERLE Anm. 5, S. 269 [23].

Damit dürften die wichtigsten bisher bekannten Fossilfundpunkte in den ladinischen Kalken von Predazzo erschöpft sein. Auf ihre stratigraphische Bedeutung werden wir noch einzugehen haben.

2. Historische Übersicht.

Auch hier kann ich mich sehr kurz fassen, da das Wesentlichste schon von HAEBERLE zusammengetragen worden ist (l. c. S. 269 [23]). In der Beschränkung auf den Fundort von Forno-Mezzovalle würde folgendes zu zitieren und nachzutragen sein:

1879. DOELTER entdeckt während der geologischen Aufnahme des Fassatales die versteinungsreichen Blöcke von Forno (in MOJSISOVICS, Dolomitriffe von Südtirol, S. 379).

1882. MOJSISOVICs beschreibt Cephalopoden von Forno.

1894. KITTL führt in seiner Marmolataarbeit eine Liste der Cephalopoden von Forno auf (S. 5—6) und beschreibt von dort stammende Gastropoden.

1895. SALOMON beschreibt eine Reihe von Cephalopoden von Forno (S. 197 ff.).

1895. J. BÖHM führt in seiner Beschreibung der Marmolata-gastropoden eine Reihe von ZITTEL und seinen Schülern gesammelter Gastropoden von Forno auf. Am Schluß findet sich eine ergänzende Liste von SCHLOSSER (Gastropoden, Muscheln). Die topographische Lage wird S. 211 beschrieben.

1895. TOMMASI beschreibt einige Lamellibranchiaten und Cephalopoden aus den „weißen Latemarkalken zwischen Forno und Mezzovalle“. Nach HAEBERLE ist sein Fundort wohl mit dem Doelterschen identisch.

1899. In KITTLs Arbeit über die Gastropoden von Esino werden auch einige Arten von Forno zitiert.

1904. PHILIPP geht kurz auf das von ihm gesammelte, dieser Beschreibung zugrunde liegende Material und auf seine Herkunft ein (S. 22).

1908. HAEBERLE beschreibt eingehend die Lage des Fundpunktes von Forno-Mezzovalle, die Herkunft des Materials und seine Beziehung zu dem Vorkommen von Val Sorda (S. 527 [281] u. ff.).

1911. KOKEN gibt einen kurzen Überblick der Funde im Sordakessel.

3. Stratigraphische Übersicht.

Wie zuvor, kann ich mich auch hier nicht auf eigene Beobachtungen stützen, sondern muß mich lediglich darauf beschränken, an der Hand der vorhandenen Literatur einen kurzen Überblick über das Bekannte zu gewähren. Als Leitfaden dienen mir PHILIPPs Beschreibung der Gegend von Predazzo und die Angaben HAEBERLES.

Den tiefsten Sockel der Gegend bildet die große südtiroler Quarzporphyrplatte, welche aber nur am Rande des Predazaner Senkungsfeldes stellenweise erschlossen ist. Darüber folgen klastische permische Ablagerungen, und zwar der Grödener Sandstein, sowie der Bellerophonkalk und seine Äquivalente (Dolomite, Rauhacken usw.).

Die Werfener Schichten entwickeln sich allmählich aus dem obersten Perm. Sie bestehen vorwiegend aus einer „Folgdünngeschichteter und gebankter, z. T. bröckeliger glimmeriger Kalke und Mergel von vorwiegend grauer Farbe“ (PHILIPP, S. 11) — typische Seißer Schichten. Auf diese folgen die Gastropoden-Oolithbänke von vorwiegend roter Farbe mit bröckeligen, tonigkalkigen und sandigen Zwischenlagen. Dann folgen Sandsteine und sandige Kalkbänke mit undeutlichen Fossilien, die zu den typischen Campiler Schichten überleiten¹; es folgen sandigmergelige Bänke und massive oolithische Dolomite. Als Abschluß der Serie erscheint eine dunkelrote oolithische Bank mit *Myophorien*. Aus ihr entwickelt sich in anderen Gegenden der Umgebung ein rotgefärbtes Konglomerat, welches man allgemein als Basis des Muschelkalkes betrachtet. In der Predazzaner Gegend scheint es nach PHILIPP zu fehlen, so daß der Übergang zum Muschelkalk unscharf ist. Dieser besteht nach PHILIPP aus:

1. Dolomiten von brauner und grauer Farbe mit Trochiten (Gracilis-Schichten?);
2. einer zweiten dolomitischen Myophorienbank;
3. hellen, kalkigen, glimmerreichen Sandsteinen, die den Werfener Schichten sehr ähnlich sind.

Auf diese Schichten folgt der mächtige, 1000 m jedenfalls überschreitende Komplex von Dolomiten und Kalken, die jetzt allgemein als „ladinisch“ bezeichnet werden, deren Einzelgliederung aber nicht durchzuführen war. RICHTHOFEN war zunächst (1860) geneigt, diesen Komplex dem Mendoladolomit gleichzustellen, die von ihm selbst gefundenen Diploporen lieferten aber dann GÜMBEL (1873, S. 59) den Beweis, daß es sich um Äquivalente des Schlern-dolomites, wenigstens in den höheren Teilen handelt.

SALOMON (1895) hat die Latemarkalke im großen mit dem Marmolatakalk parallelisiert, ohne jedoch in den beiden Fällen die untere und obere Grenze genau fixieren zu können. Die über das Alter dieses Komplexes zwischen ihm und KITTL entstandene Kontroverse wurde durch die Untersuchungen PHILIPPS im wesentlichen dahin entschieden, daß zwar Schichten in „Buchensteiner

¹ Bei Predazzo fand SALOMON, beim Karersee FREUDENBERG in diesen Schichten kleine Seesterne; es ist nicht uninteressant, daß auf einer Exkursion des Freiburger geol. Institutes 1909 Herr Dr. GROSCH bei Toblach in anscheinend dem gleichen Horizont einen kleinen Seestern fand, der leider bisher nicht beschrieben wurde.

Fazies“ den Marmolatakalk unterlagern, daß aber der Ausdruck Buchensteiner Schichten als stratigraphischer Begriff fallen zu lassen ist und daß die Zone des *Protrach. Reitzi* jedenfalls im Marmolatakalk mit vertreten ist. Eine scharfe Trennung in Dolomit und Kalk ist nach PHILIPP im Latemargebirge nicht möglich und ein beide trennendes Knollenkalkniveau fehlt in durchgehender Ausbildung, wenn es auch lokal entwickelt sein kann. Dolomit und Kalk greifen oft unregelmäßig ineinander, aber, wenn der erste mächtiger entwickelt ist, so nimmt er die unteren Partien ein. Danach kommt PHILIPP zu dem Schluß: „Die Dolomit- und Kalkmassen des Latemar, des Forzella-Dossocapellozuges und der Viezzena sind in stratigraphischer Hinsicht identisch miteinander und nur petrographisch von einander unterschieden“. Alle die im Vorstehenden genannten Fossilfundpunkte entstammen diesem mächtigen Komplex.

Die untere und obere Grenze genau anzugeben scheint nach wie vor kaum möglich. Die Untersuchungen HAEBERLES und WILCKENS' führten zu dem Ergebnis, daß die Faunen des Latemar Ostgipfels und der Viezzena als Grenze der Wengener und Cassianer Schichten aufzufassen sind, während die unteren Teile (Val Sorda Fundpunkte, Forzella?) nach HAEBERLE die Wengener Schichten, wahrscheinlich die *Reitzi*-Zone und vielleicht noch einen Teil der Trinodosuszone repräsentieren. Da Knollenkalke als durchgehendes Niveau fehlen, so ist auch der von M. HORN (1914) angegebene Weg der Unterscheidung kaum gangbar und wir müssen annehmen, daß es sich um Dolomit- und Kalkmassen handelt, die aus den Trinodosusschichten bis an die Grenze der Cassianer Zeit hinaufreichen.

Die untersten Teile des Komplexes können daher sehr wohl wenigstens teilweise zeitliche Äquivalente des Mendoladolomites umfassen, während die Hauptmasse wohl dem Schlerndolomit entspricht. Wichtig wäre es, Fossilnester in den unteren Teilen des Komplexes zu finden, um den Anfang dieser Ablagerung sicher präzisieren zu können.

Den Abschluß der Schichtenfolge bei Predazzo bilden vulkanische Gesteine (Tuffe, Laven, Gänge, Porphyrite, Melaphyre), die teils sicher der besprochenen Kalkmasse auflagern, teils dieselbe in zahlreichen Gängen durchsetzen. Über ihr Alter läßt sich nach PHILIPP bei Predazzo nichts genaues sagen, da eben jüngere Bildungen nicht erhalten sind. KOKEN unterscheidet 1911 vier Phasen

von Melaphyerausbrüchen: 1. Tuffe und Melaphyre einschließlich der „Buchensteiner Schichten“, 2. Melaphyre der Seißer Alp (Typus!), also die Buchensteiner Schichten durchbrechend und von Wengener Kieselkalken überlagert, 3. Melaphyre, die die Wengener Riffkalke durchbrechen und zu Wengener und Cassianer Schichten in Beziehung treten, 4. Melaphyre, die Raibler Schichten unterlagernd.

Die Laven des Monte Agnello und der anschließenden Umgebung sind danach jedenfalls nicht vor Phase 3, vielleicht sogar zu 4 zu stellen. „Was ursprünglich darüber lag: jüngere ladinische Bildungen (?), Raibler Schichten, Hauptdolomit usw., ist für Predazzo nicht mehr festzustellen“ (HAEBERLE, 1908, S. 272 [26]).

4. Gestein und Erhaltungszustand.

Das Gestein, in dem die reiche Fauna von Forno enthalten ist, ist ein heller, ziemlich kompakter Kalk ohne deutliche Schichtung. Makroskopisch erscheint er entweder sehr feinkörnig, oder, öfter, ganz dicht, wobei er einen glatten, fast muscheligen Bruch erhält.

In der Farbe bestehen einige Unterschiede; am häufigsten ist er sehr hell, fast weiß mit grauen oder bräunlich-gelblichen Tönen; angewitterte Flächen sind dunkler braun und gelb gefärbt. Oft gehen diese Farben fast unmerklich in rötliche Schattierungen mit größerem Eisengehalt über, wobei das Gestein dem von Lastei di Val Sorda ähnlich wird, aber kaum je die gleichmäßige, intensiv-rote Färbung der von dort beschriebenen *Neritarien*blöcke HAEBERLES erreicht.

Die hellen weißlich-grauen Partien sind am fossilreichsten und beherbergen vor allem die zahllosen *Ammoniten* und *Neritarien*. Die rötlichen tragen oft schon makroskopisch einen brecciösen Charakter und sind ganz allgemein fossilärmer und, wie wir sehen werden, durch eine etwas abweichende Faunenvergesellschaftung gekennzeichnet. Da die Stücke nicht aus dem Anstehenden gesammelt wurden, so kann die Beziehung beider Gesteinsarten nicht mit absoluter Sicherheit geklärt werden. Der Umstand aber, daß oft in ein und demselben Block hellweiße und rötliche Partien ineinander übergehen, läßt mit Sicherheit vermuten, daß es sich hier weder um eine stratigraphische, noch um eine scharfe fazielle Grenze handelt und daß die Unterschiede begrenzter und lokaler Natur sind.

Sehr diploporenreiche Stücke weichen wiederum etwas im mikroskopischen Habitus ab: sie erscheinen mehr grau gefärbt, wohl infolge von Beimischung organischer Substanzen; doch auch hier besteht keine scharfe Grenze und die Fauna ist dieselbe, wie in der hellen Abart des Kalkes.

Das mikroskopische Bild, welches ich an einer Anzahl von Schliffen untersucht habe, gewährt wenig Interessantes und weicht kaum von dem ab, welches HAEBERLE von dem Viezzena und Latemar-Ost Kalk entworfen hat.

Von Bedeutung ist nur die schon von HAEBERLE betonte feine Breccienstruktur dieser Kalke. Sie bestehen u. d. M. fast durchweg aus kleinen eckigen Kalkfragmenten, die durch eine hellere, durchsichtige, kristallisierte Kalkmasse verkittet sind. Die Fragmente erscheinen in durchfallendem Licht dunkel und trüb, während die sie verbindende Grundmasse viel klarer und heller wirkt und etwas später ausgeschieden sein dürfte. In auffallendem Licht erscheinen die eckigen Komponenten weiß, porzellanartig und sind auch so gut von der Grundmasse zu unterscheiden. Die Größe der Fragmente wechselt eigentlich von Schliff zu Schliff. Im allgemeinen nähert sich ihr Aussehen eher der etwas gröberen Breccienstruktur am Viezzena, wie der feineren am Latemar-Ostgipfel. Die HAEBERLESCHEN Schliffe von Valsorda zeigen ein noch mehr abweichendes Bild. Doch kommen auch bei uns feinere und undeutlicher brecciöse Partien vor. Insbesondere gilt das von den diploporenreichen Stücken.

Die Deutung dieser Breccienstruktur dürfte nach den vorhergehenden Beobachtungen nicht ganz eindeutig sein; daß es sich um Detritus organischer Gebilde handelt, etwa von Kalkalgen oder Moluskenschalen herrührend, scheint mir in hohem Maße unwahrscheinlich, denn irgend eine darauf hindeutende Struktur lassen alle diese eckigen Fragmente vermissen. Das dürfte besonders schwerwiegend sein, weil die entsprechenden organischen Einschlüsse im Schliff sonst gut und deutlich zu erkennen sind, schon an der klareren und durchsichtigeren Beschaffenheit des sie aufbauenden Kalkspates. Es bleibt also wohl nur die Annahme HAEBERLES, daß es sich um feinen Detritus eines durch mechanische Ursachen zerstörten etwas älteren Kalkes handelt¹. Für

¹ LORETZ (1878) hat bei der Untersuchung der Dolomite darauf hingewiesen, daß in diesen Gesteinen häufig klare makrokristallinische und trübe mikrokristallinische Bestandteile zu unterscheiden sind und daß der unlös-

die Deutung der Fazies dürfte diese Struktur von Wichtigkeit sein; denn es ist danach anzunehmen, daß das ursprüngliche Sediment eher ein feiner Kalksand als ein Schlamm gewesen ist. Durch spätere Kalkausscheidung in den Zwischenräumen ist es dann zu dem kompakten, dichten Kalk verfestigt worden.

Helle weiße Kalkspatadern, von großen klaren Kristallen erfüllt, durchsetzen mannigfach das Gestein und sind jedenfalls sekundäre Ausscheidungen auf Spalten zirkulierender Gewässer.

Dolomitrhomboeder, wie sie am Latemar Ostgipfel und an der Marmolata häufig auftreten, sind im Fornokalk außerordentlich selten, wenn ich sie auch gelegentlich als Ausnahme beobachtet habe.

Entsprechend diesem Befund scheint die chemische Zusammensetzung des Kalkes auch recht einförmig zu sein. Es handelt sich um fast reinen CaCO_3 . Bituminöse Beimengungen sind kaum zu spüren, jedenfalls sind sie weit geringer, als im benachbarten Viczenakalk. In Salzsäure löst sich das Gestein teils ganz glatt auf, teils bleibt ein außerordentlich geringer Rückstand übrig, so daß von einer nennenswerten Beimengung von Kieselsäure nicht die Rede sein kann¹. Herr Dr. MANOUKIAN, welcher so freundlich war, einige qualitative Proben des Gesteins auszuführen, teilte mir mit, daß Magnesium überhaupt nicht nachzuweisen war, was mit der Seltenheit der Dolomitrhomboeder gut übereinstimmt. Eisen ist natürlich in wechselnder Menge, z. T. wohl als sekundär

liche Detritus sich in den letzten anreichert; soweit stimmt das mit unserem Befund überein. Seiner Erklärung der Breccienstruktur als gehemmter Auskristallisierung einzelner oolithischer Bestandteile vermag ich mich nicht anzuschließen (vgl. HAEBERLE, S. 551 [305] Anm. 1) und glaube die eckigen Komponenten jedenfalls als primäre, ältere Bestandteile des sich bildenden Gesteins auffassen zu müssen.

¹ Der Lösungsrückstand aus heißer Salzsäure zeigt kleine, teils eckig, teils unregelmäßig begrenzte Kriställchen mit meist schwacher Doppelbrechung; Quarz und Feldspat scheinen vertreten zu sein, auch wohl etwas Glimmer. Die Größe dieser Fragmente ist sehr gering und ihre Zahl jedenfalls klein. Außerdem sah ich noch eckige isotrope Körner, die in auffallendem Lichte gelblich-weiß glänzen und eigentlich ganz den eckigen Komponenten in den Dünnschliffen gleichen. Es mag also unter diesen außer dem Kalk auch ein kleiner Prozentsatz unlöslicher Bestandteile vertreten sein. Die Menge aller dieser Silikate ist indessen so gering und ihre Natur so zweifelhaft, daß ein Eingehen auf Wesen und Herkunft zurzeit kaum möglich und wenig verheißend erscheint.

eingedrungener Bestandteil vertreten. Aluminium ist vorhanden, aber in sehr geringer Menge von etwa 1—2%.

Erhaltungszustand. Im Gegensatz zu Mojsisovics hat SALOMON die Schwierigkeit der Präparation der Forno-Fauna betont. Aus weitgehender Erfahrung muß ich mich seinem Urteil anschließen. Die häufige Übersinterung macht die Präparation tatsächlich oft zu einer recht mühevollen Arbeit, die nicht selten ein relativ wenig befriedigendes Ergebnis zeitigt. Doch muß man sagen, daß speziell die kleinen Formen, wie die kleinen Muscheln und Schnecken, auch ein Teil der Ammoniten gut erhalten sind und noch die feinsten Details der Struktur und Skulptur erkennen lassen.

Die feste Verbindung mit dem Gestein macht aber eine restlose Freilegung oft zur Unmöglichkeit; insbesondere konnte das Schloß der Lamellibranchiaten nirgends freigelegt werden. Die Klappen sind stets einzeln erhalten, nur einen *Pecten* und eine *Arca* konnte ich in zweiklappigen Exemplaren erbeuten.

Bei den Gastropoden und Cephalopoden tritt erschwerend hinzu, daß sie oft innerlich hohl sind; oft enthalten sie Kalkspatdrusen, zuweilen sind sie auch ganz mit nachträglich auskristallisiertem Calcit erfüllt. Auch in diesem Falle erleidet man leicht bei der Präparation eine Enttäuschung, denn dieses Füllmaterial ist weicher als das umgebende Gestein und daher schwer abzutrennen. Mundränder von Schnecken und Ammoniten waren daher nur selten freizulegen.

Die glänzende Schalenoberfläche kugeligter Gastropoden ist, wie sonst, auch bei uns gut zu beobachten, der Apex der Gastropoden dagegen fast stets abgebrochen. Besonders bei den zierlichen, schlanken *Omphaloptychen* und *Coelochrysaliden* gelingt es fast nie, die Jugendwindungen im Zusammenhang mit dem reifen Gehäuse freizulegen.

Ein etwas anderes Bild gewähren die großen Bestandteile unserer Fauna: die massiven *Mysidiopteren*, *Limen* und *Arciden*, die dicken *Omphaloptychen*, die kugeligen *Arcesten* und auffallend großen *Ptychiten*. Auch hier ist nur selten eine restlose Herauslösung aus dem Gestein möglich. Es liegt das erstens daran, daß die rötlichen, grobbrecciösen Gesteinsvarietäten überhaupt eine etwas mürbere Beschaffenheit haben und damit an HAEBERLES Material von Valsorda erinnern, zweitens aber daran, daß diese großen Stücke anscheinend oft schon primär korrodiert waren.

Die Schale ist dann oberflächlich defekt oder ganz abgelöst und der Steinkern dann nur unter zufällig günstigen Bedingungen ablösbar. Die scheibenförmigen Ammoniten sind dann häufig nur auf einer Seite mit Schale erhalten, auf der anderen fest mit dem Gestein verbunden und überhaupt nicht abzutrennen. Besonders die *Ptychiten* und *Arcesten* haben trotz ihrer großen Häufigkeit wenig gutes Material geliefert.

Die Füllmasse der Fossilien besteht dort, wo freie Öffnungen vorlagen, gewöhnlich aus normalem Sediment. Auch die Wohnkammern der Ammoniten sind gewöhnlich von diesem erfüllt; seltener zeigt sich auch hier eine nachträgliche Auskristallisation von Kalkspat. Die Luftkammern werden dagegen meist von Kalkspatdrusen eingenommen.

Sekundäre Calcitkristalle füllen gewöhnlich auch die Stammzellen der *Siphoneen*; gelegentlich erscheint aber auch dort das feinschraffierte normale Sediment. Oberflächlich sind die Kalkalgen selten gut erhalten, gewöhnlich kann man an ihnen recht beträchtliche Korrosionserscheinungen beobachten.

Die Suturen der Ammoniten sind bei der gleichmäßig-kristallinen Beschaffenheit der Schalenfüllung selten gut zu beobachten. Durch Anätzen kann man sie fast stets ans Licht bringen; aber da die Schalen oft recht dick sind, gelingt es fast nie, die feinsten Verästelungen der Suture freizulegen, da sie der notwendig intensiven Ätzung zum Opfer fallen bzw. überhaupt in diesem Material schlecht erhalten blieben.

Deformationen der Fossilien sind entsprechend der spröden Beschaffenheit des Kalkes kaum zu beobachten; dafür setzen häufig Klüfte und kleine Verwerfungen, gewöhnlich mit Kalkspat erfüllt, mitten durch die Schale hindurch.

Spezialbeschreibungen.

Plantae.

Ordnung: *Dasykladazeae*. **Familie:** *Diploporidae*.

Genus: *Gyroporella* GÜMBEL emend. BENECKE.

1. *Gyroporella* sp. (? *vesiculifera* GÜMBEL?) Taf. I, Fig. 1.

Vgl.: 1872. *Gyroporella vesiculifera* GÜMBEL, S. 50, Taf. DIII, Fig. 15; Taf. DIV, Fig. 3a–3e.

1876. *Gyroporella vesiculifera* BENECKE, S. 308.

Die Bestimmung, für die nur ein Längsschnitt (Fig. 1) und ein zweifelhafter Querschnitt vorliegen, ist nicht sicher. Es handelt

sich um ein etwas angewittertes Exemplar mit relativ dünner Kalkschale und stark distal erweiterten, sehr dicken Porenkanälen. Stellenweise kann ein eiförmiger Abschluß der Poren nach außen beobachtet werden, während er meist durch Verwitterung der äußeren Hülle verloren gegangen ist. Der Typus ist demnach deutlich vesiculifer und es kommen also die Gattungen *Kantia* und *Gyroporella* in Betracht. Es konnte aber im Gegensatz zu den anderen Stücken nirgends mit Sicherheit eine metaverticellate Stellung der Kanäle beobachtet werden und so scheint mir das Erstere unwahrscheinlich. Es kommt noch hinzu, daß das Stück keine deutliche tiefe Gliederung besitzt. Dagegen sind an einigen Stellen deutliche Anzeichen einer, wenn auch schwachen Intusannulation sichtbar, wie sie ja für die Gattung *Gyroporella* recht charakteristisch ist. Auch eine verkalkte Innenmembran ist sichtbar. Vor allem unterscheiden aber die dicken und nicht in Büschel gestellten Poren und die relativ dünnen Kalkschalen unser Stück von der hier ebenfalls vertretenen *Kantia*.

Von der von Pia abgebildeten *Gyroporella ampleforata* unterscheidet sich unser Stück recht erheblich. Vor allem sind die Poren durchaus nicht so deutlich zu Wirteln angeordnet, ferner besitzen sie eine viel breitere gedrängte Gestalt, auch die innere Ringelung ist schwächer, so daß das Stück wohl zweifellos einer anderen Art angehört, worauf ja auch die stratigraphische Stellung hinweist. Es läßt sich an unserem Schliff auch nicht sicher bestimmen, ob die Porenanordnung pro- oder euverticellat ist.

Ob Beziehungen zu der (rhätischen?) *G. vesiculifera* vorhanden sind, kann auch nicht mit Sicherheit behauptet werden, da deren Beschreibung nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse mangelhaft ist.

Maße:

Durchmesser äußerlich	4,6 mm,
Innerer Hohlraum	3,26 mm.
„ „ in Proz. des Durchm.	70 Proz.,
Dicke der Wand	0,5—0,7 mm,
Dicke der Poren (dickste Stelle)	0,23—0,26 mm.

2. ? *Gyroporella* sp. Taf. I, Fig. 2, 3.

Es liegen mir noch einige Schnitte vor, die ich mit Sicherheit nirgends einreihen kann. Sie entsprechen am ehesten der oben beschriebenen *Gyroporella*, mit der sie die stark ploioiphoren und deutlich vesikuliferen Poren gemeinsam haben. Auch spricht die relativ

sehr dünne Kalkschale für eine Zusammengehörigkeit. Es scheint auch eine Intusannulation zu bestehen. Fraglich bleibt aber der eigentlich entscheidende Punkt, ob die Stellung der Poren metaverticellat ist, oder nicht. Während stellenweise die Kanäle ziemlich regellos zu stehen scheinen, glaubt man wieder an anderen Stellen eine büschelförmige Anordnung zu erkennen. Die Frage, ob *Kantia* oder *Gyroporella*, muß daher zunächst offen bleiben. Die Zahl der Poren in einem Wirtel beträgt über 60.

Maße.

Äußerer Durchmesser	3,3—5,0 mm.
Durchmesser der Stammzelle	2,5—4,4 mm.
„ „ „ in Proz. des äuß. Durchm.	75—80 Proz.
Dicke der Wand	0,4—0,7 mm.
Dicke der Poren	0,17—0,23 mm.

Genus: *Diplopore* SCHAFFHÄUTL emend. PIA.

3. *Diplopore annulata* SCHAFFHÄUTL. Taf. I, Fig. 13.

Literatur siehe.

1912. *Diplopore annulata* J. v. PIA, S. 47 [23], Taf. VII, Fig. 1—12; Taf. VIII, Fig. 1, 2.

Diese Spezies ist in unserem Material nur schwach vertreten. Immerhin glaube ich 3—4 Schnitte sicher dazu rechnen zu können, wenn auch einige Unterschiede gegenüber PIA's Beschreibung vorhanden sind.

Das bezeichnendste Merkmal der Art sind die ziemlich schmalen und schlauchförmigen Porenkanäle, deren Dicke nach außen nicht oder kaum zunimmt. Sie setzen in Büscheln am Innenrand der Kalkschale auf, divergieren dann ziemlich rasch, um weiterhin parallel zu laufen. Auf der Achse stehen sie fast senkrecht. Für die Art ist fernerhin, wie schon PIA bemerkt, bezeichnend, daß die Schale zwischen den Wirteln nach innen vorspringt, was eine Art Intusannulation vortäuscht und auch an unseren Exemplaren gut zu beobachten ist. Die Zahl der zu einem Büschel gehörenden Kanäle ist nicht immer deutlich, scheint aber auch 3 zu sein. An Tangentialschnitten ist die gleichbleibende Dicke daran zu erkennen, daß die Porenquerschnitte am Rande und in der Mitte gleich groß sind.

Die Unterschiede gegenüber der Beschreibung von PIA liegen in folgendem:

Eine äußere Gliederung ist nicht deutlich und geht nie sehr tief; PIA sagt übrigens auch schon, daß das gelegentlich der Fall sein kann. Es gewinnt das eine gewisse Bedeutung dadurch, daß

wir dasselbe bei *Kantia dolomitica* beobachten werden. Wo die äußere Gliederung beobachtet werden kann, umfaßt sie nie mehr als einen Wirtel, was P1A nur selten beobachtet hat. Ein genügender Grund zu spezifischer Trennung scheint mir das aber nicht zu sein, da, wie gesagt, P1A auch solche Formen beobachtet hat (siehe a. a. O. T. VII, Fig. 15). Ferner ist die Höhe der Wirtel geringer — sie beträgt etwa 0,37 gegen 0,6 bei P1A. Im Zusammenhang damit stehen die Wirtel auch gedrängter.

Verdickte Poren, nach P1A wahrscheinlich Sporangien, konnte ich gelegentlich beobachten. Auch eine verkalkte Innenmembran ist zuweilen sichtbar.

Die übrigen Maße stimmen gut überein.

	Maße:	Nr. 1	Nr. 2
Äußerer Durchmesser		3,7 mm	2,58 mm
Durchmesser der Stammzelle		2,4 „	1,6 „
„ „ „ in Proz. d. äuß. D. 57%			61%
Dicke der Wand		0,8 „	0,49 „
Dicke der Poren		0,16 „	0,09 „
Dicke der Wirtel		0,47 „	0,37 „
Abstand der Wirtel		0,13 „	0,10 „

(Es ist zu berücksichtigen, daß die Stücke etwas angewittert sind, mithin mag die eigentliche Wanddicke etwas größer sein; doch kann es sich dabei nur um einen geringen Betrag handeln.)

Genus: *Kantia* J. v. P1A.

4. *Kantia dolomitica* v. P1A var. *subannulata* var. nov. Taf. I, Fig. 4—7.

Vgl.: 1912. *Kantia dolomitica* J. v. P1A, S. 46 [22], Taf. VI, Fig. 14—16.

Diese Spezies ist in unserem Material bei weitem am häufigsten vertreten, da von etwa 40 mir vorliegenden Schnitten mindestens 19 sicher hierher gehören. Der Typus und die Maße bleiben in allen diesen Schnitten sehr konstant, weisen aber gegenüber der P1Aschen Beschreibung einige Unterschiede auf, die jedenfalls die Aufstellung einer Varietät rechtfertigen.

Es handelt sich um Siphoneen von deutlich metaverticellatem Typus, da die Poren in Büschel gestellt sind und proximal in einer Art von Höckern endigen. Die Porenzahl eines Büschels kann allerdings auf Schliffen nie direkt gezählt werden, aber die Tatsache, daß sowohl auf Längs- als auf Querschnitten fast stets zwei Kanäle in einem Höcker endigen, weist ziemlich sicher darauf hin, daß die Büschel aus vier Poren bestanden, was mit P1As Angabe für *Kantia dolomitica* übereinstimmt.

Es wäre nur noch die Frage aufzuwerfen, ob diese Zahl wirklich ganz konstant ist, da ich gelegentlich 3, ja sogar 4 Kanäle an einem Höcker in einer Reihe gesehen habe; allerdings kann das auch an einer schiefen Lage des Schnittes liegen.

Die Gestalt der Porenkanäle ist deutlich ploiophor, d. h. sie erweitern sich nach außen, wenn auch nicht besonders stark, so daß die mehr eiförmige distale Erweiterung ganz allmählich in den „Stiel“ übergeht. Kugelige, vom „Stiel“ scharf abgesetzte Endblasen, wie PIA sie von dieser Art beschreibt, habe ich nicht beobachtet. Der vesiculifere Typus, d. h. der Abschluß der Poren nach außen, kann dagegen fast stets beobachtet werden.

Die Gestalt der Kanäle ist recht schlank, so daß entschieden eine gewisse Ähnlichkeit mit den Kanälen von *Diplopora annulata* besteht, wobei aber die erwähnten Merkmale stets alle Zweifel beseitigen. Die Stellung der Kanäle zur Stammzelle ist verschieden und, wie schon PIA bemerkt, kein systematisches Merkmal. Neben Kanälen, die senkrecht auf der Hauptachse stehen, findet sich auch eine bis 60° betragende schiefe Stellung. Es sei übrigens noch bemerkt, daß die distale Erweiterung der Poren stets am ganzen Stück zu sehen ist. Eine mehr schlauchförmige Gestalt im unteren Teil der Pflanze konnte ich nicht beobachten. Das ist dagegen am oberen ogivalen Abschluß der Fall, wo die fächerförmig gestellten Porenkanäle den ploiophoren Charakter nur undeutlich markieren und zuweilen diploporenartig gestaltet sind. Die Kanäle sind nicht immer gerade, zuweilen erscheinen sie deutlich gebogen und dann stets gegen oben konkav.

Ganz ausnahmsweise beobachtete ich blasenförmig erweiterte Kanäle, die vielleicht nach PIA Sporangien vorstellen könnten. An zwei Schliffen entdeckte ich außerdem vereinzelte dicke Kanäle, die im Unterschied zu den übrigen trichophor gestaltet sind, d. h. sich nach außen verschmälern. Ob auch diese Erscheinung nur mit der Schnittlage zusammenhängt, oder ob hier abweichend gestaltete Sporangien vorliegen, kann ich nicht entscheiden.

Bemerkenswert ist, daß eine tiefgreifende Ringelung keinem unserer Stücke zukommt; wo man Ansätze dazu bemerkt, handelt es sich um ganz flache Einschnitte des Außenrandes, die zuweilen zwei, meistens aber nur ein Glied umfassen. Ja, zuweilen scheint es sogar, als ob jede Pore gegen außen einer Wulstung entspräche, so daß man im Zweifel sein könnte, ob es sich hierbei nicht überhaupt eher um Wulstung als um Ringelung handelt (vgl. PIA, 1912,

S. 31 [7]). Es ist aber zu bedenken, daß fast alle unsere Stücke, auch die im Gestein eingeschlossenen, eine schwache (primäre?) Verwitterung aufweisen.

An die Höcker der Poren schließt sich gegen innen, mit kaum merklichem Zwischenraum, die häufig verkalkte Innenmembran, die zuweilen sehr deutlich ist, zuweilen aber auch fehlen kann, worin also wohl kein wichtiges Merkmal zu sehen ist.

Es sei noch erwähnt, daß die Stammzelle oft eine Art eigentümlicher Struktur in ihren äußeren Teilen aufweist, die sich im Schliff in einem ziemlich regelmäßigen Wechsel hellerer und dunklerer Partien kundgibt, welche mehr oder weniger senkrecht auf der Achse stehen und zuweilen eine gewisse Beziehung zu der Stellung der Porenhöcker aufweisen. Bei P1A sieht man auf Taf. II, Fig. 12 und auf Taf. VI, Fig. 16 etwas ähnliches, ohne daß er eine Erklärung der Erscheinung gäbe (auf Fig. 4, Taf. I unserer Arbeit ist das ganz schematisch wiedergegeben). Es scheint mir am wahrscheinlichsten, daß es sich hier um eine besondere Art fortschreitender Verkalkung der Stammzelle handelt, und daß also die Erscheinung mit der eigentlichen Struktur des Fossils nichts zu tun hat. Zuweilen schließt nämlich eine ähnlich struierte Zone von Kalk das Fossil auch von außen ein.

Aus dem Gesagten ist klar, daß sich die betreffenden Stücke am engsten an *Kantia dolomitica* anschließen, mit der sie in den wichtigsten Merkmalen der Art und Gattung übereinstimmen. Trotzdem sind einige nennenswerte Unterschiede vorhanden, die unseren Stücken doch eine gewisse Sonderstellung zuweisen.

Da ist vor allem die viel weniger deutliche Ringelung zu nennen, die bei *Kantia dolomitica* typ. fast bis auf die Stammzelle reicht. Ferner die weniger ins Gewicht fallenden Merkmale des bis unten deutlichen ploiophoren Typus, die etwas größere distale Verbreiterung der Porenkanäle, die etwas geringere Dicke und gedrängtere Stellung der Wirtel und endlich eine durchschnittlich wesentlich größere Dicke der Stammzelle, d. h. eine dünnere Kalkwand. Den am stärksten ausgeprägten Unterschieden — dem ersten und letzten kann ich aber doch kaum die Bedeutung von spezifischen Merkmalen zuerkennen, da sie meines Erachtens wesentlich vom Standort bzw. von der Fazies abhängen müssen. Besonders die Intensität der Ringelung dürfte mit der Tiefe des Wassers und der Stärke der Wasserbewegung eng zusammen-

hängen. Auch die Verkalkung kann, wie schon PIA erwähnt, recht erheblich innerhalb einer Art wechseln.

Es scheint mir daher angebracht, unsere Stücke zu der Art *Kantia dolomitica* zu stellen, aber auf Grund der erwähnten Unterschiede als Varietät, deren Besonderheit in der Fazies begründet ist, auszuscheiden. Ich schlage die Bezeichnung var. *subannulata* vor¹.

Makroskopische Beobachtungen. Ganze Exemplare der Art liegen mir in ziemlicher Menge vor. Sie sind fast stets außen angewittert, wobei diese Anwitterung z. T. schon im Gestein an deutlichen, mit Eisenoxyd gefärbten Rändern auffällt. Die äußerste Kalkhülle liegt daher nur selten unbeschädigt vor und es wäre noch die Frage aufzuwerfen, ob diese Auflösung im Gestein, oder schon früher stattgefunden hat.

Nach Behandlung mit verdünnter Salzsäure tritt die Struktur recht scharf hervor.

Besonders wichtig sind diese Stücke für die Frage nach der Gliederung der Pflanze. Es zeigt sich hier deutlich der schon an den Schliffen beobachtete Hauptunterschied gegen PIAs Artbeschreibung, daß nämlich fast nie tiefe, bis an die Stammzelle reichende Einschnitte zwischen den Ringgliedern vorhanden sind. Bei günstiger Beleuchtung, besonders unter dem Binocularmikroskop, kann man wohl zwischen den einzelnen Wirteln fast stets deutliche Furchen erkennen, die dann in den meisten Fällen nur einen Wirtel umfassen, dieselben sind aber immer ganz seicht. Gelegentlich, besonders an solchen Stücken, welche die Furchung nach je einem Wirtel nur undeutlich zeigen, erkennt man etwas tiefere Furchen nach einer größeren, aber schwankenden Anzahl von Wirteln (etwa 7), jedoch geht auch diese Ringelung nicht tief und hat lange nicht die Regelmäßigkeit der oben erwähnten oberflächlichen Annulation nach je einem Wirtel, die gewöhnlich an einem Stück ganz konstant bleibt. Die ganze Art des Auftretens

¹ Zwei etwas fragliche Schliffe sind wohl am ehesten hier anzuschließen; der Unterschied besteht hauptsächlich darin, daß die metaverticellate Stellung der Kanäle nicht durchweg deutlich ist und daher eine eventuelle Zugehörigkeit zu *Gyroporella (ampleforata?)* nicht unmöglich erscheint, bei welcher, nach einigen Schnitten von PIA zu urteilen, zuweilen je zwei Poren auch etwas erhöht liegen, d. h. die Andeutung einer Büschelanordnung möglich erscheint. Da aber stellenweise doch Spuren der metaverticellaten Anordnung sichtbar sind, seien die Schliffe vorläufig hier untergebracht.

dieser Furchen läßt es etwas zweifelhaft erscheinen, ob hier wirklich eine echte Ringelung und nicht vielmehr eine Wulstung vorliegt, d. h. einfach ein stärkerer Absatz von Kalk in der Umgebung der Poren. Die sehr gedrängte Stellung der Wirtel verwischt hier ja auch die Unterschiede beider Erscheinungen. Diese hängen ja auch genetisch von der gleichen Ursache — einem stärkeren Kalkabsatz in der Nähe der Porenkanäle, ab. Stehen nun die Wirtel sehr gedrängt, so werden sie viel eher und schneller von Kalkmasse erfüllt werden und die Furchung wird weniger deutlich sein, mithin mehr einer Wulstung ähneln.

Es ist aber zu bedenken, daß die Bildung der Schale von verschiedenen Verkalkungszentren (Poren) ausgeht, wodurch latente, in gewöhnlichem Zustande nicht sichtbare Trennungsflächen zwischen den Gliedern bestehen können, die aber dann, bei fortschreitender Verwitterung oder Anätzung, schärfer hervortreten können, wie wir das an unseren Exemplaren gesehen haben. In diesem Sinne kann man vielleicht von einer „Prädisposition“ zur Gliederung sprechen, wie es SALOMON getan hat, wenn auch andererseits die große Unregelmäßigkeit in derselben keinen Zweifel darüber läßt, daß ursprünglich Teile der Pflanze gegliedert gewesen sein können und andere nicht.

Der Abschluß der Schale nach oben geschieht mehr ogival als halbkugelig, variiert aber etwas im Grade der Stumpfheit. Zuweilen läßt sich die Schale vom Steinkern der Stammzelle ablösen.

Ähnlich, wie die Ringglieder durch Anätzung deutlicher hervortreten, geht es auch den einzelnen Poren, die infolge einer anders gearteten Kalkfüllung an unseren Stücken als mäandrische Linien oder als Höcker erscheinen und eine mikroskopische Pflasterstruktur der Oberfläche bedingen.

Durch nachträgliches Anschleifen der verschieden gegliederten Stücke habe ich mich überzeugen können, daß es sich in allen Fällen um dieselbe Art handelt, daß dieses Merkmal demnach äußerst variabel ist. Da die Gliederung zweifellos den Zweck verfolgt, der Pflanze eine größere Biagsamkeit in bewegtem Wasser zu verschaffen, so liegt es nahe zu vermuten, daß die weniger deutlich gegliederten Varietäten in anderen faziellen Bedingungen wuchsen. Mechanisch wäre die Erscheinung so zu denken, daß in bewegtem Wasser der Ansatz neuer Wirtel nicht so schnell und so regelmäßig vonstatten gehen konnte.

Maße:

	Grenzen	Mittel
Äußerer Durchmesser	3,4—4,5 mm	3,8 mm
Durchmesser der Stammzelle	2,1—3,0 mm	2,4 mm
„ „ „ in Proz. d. äuß. D.	60%—70%	66%
Dicke der Wand	0,6—0,7 mm	0,67 mm
Dicke der Poren proximal	0,07—0,1 mm	0,09 mm
„ „ „ distal	0,13—0,27 mm	0,19 mm
Mittlere Dicke der Wirtel	0,3—0,5 mm	0,5 mm
Abstand der Wirtel	0,1—0,3 mm	0,2 mm.

Die Zahl der Poren eines Wirtels ist etwa 60, also ähnlich wie bei *PIA*.

5. *Kantia crassipora* nov. sp. Taf. I, Fig. 8—10.

Eine leider nur in wenigen Exemplaren vertretene Art, die aber zweifellos einem anderen Typus angehört, als die vorhergehende. Am instruktivsten ist ein gut erhaltener Tangentialschnitt (Taf. I, Fig. 8). Es zeigt sich, daß hier, wie bei *Kantia dolomitica*, die Kanäle zu je wahrscheinlich vier proximal zusammentreten, wodurch hier ein innerlich durch die Innenmembran abgegrenzter Hohlraum entsteht, der noch wesentlich deutlicher abgesetzt ist, als bei *Kantia dolomitica* und im Querschnitt einer einzigen sehr breiten Pore gleicht. Der Tangentialschnitt zeigt sehr deutlich, daß in distaler Richtung dieser gemeinsame Hohlraum sich sofort teilt, und zwar vermutlich in vier sehr enge Porenkanäle, die sich aber sehr rasch erweitern und dann anscheinend blind endigen. Die erweiterten Endblasen erreichen fast die Dicke der inneren Hohlräume, worin, verbunden mit der gedrungenen Gestalt der Kanäle, der Hauptunterschied gegen *Kantia dolomitica* liegt. Als weiterer Unterschied käme in Betracht, daß die Wirtel innerlich nicht so gedrängt liegen und außen, infolge der größeren Dicke der Poren, breiter sind. Die Ringelung, welche gewöhnlich einen Wirtel umfaßt, ist auch hier nur ganz oberflächlich und wenig deutlich. Die Kalkschale ist vielleicht etwas dicker. Der Ansatz zu einer Wulstung an den einzelnen Porenaustritten ist sichtbar.

Die Zahl der Poren eines Wirtels ist jedenfalls kleiner, wie bei *Kantia dolomitica*. Die Stellung der Kanäle ist mehr oder weniger senkrecht auf der Hauptachse.

Die ganz abweichende Gestalt der gedrungenen Poren rechtfertigt wohl die Aufstellung einer besonderen Art.

Maße:

Äußerer Durchmesser	4,4 mm
Durchmesser der Stammzelle	2,8 mm
„ „ „ in Proz. des äuß. Durchm.	60% und mehr

Dicke der Kalkschale	0,5—0,8 mm
Dicke der Poren proximal	0,07—0,1 mm
„ „ „ distal.	0,23—0,3 mm
Dicke der Wirtel innen	0,4—0,5 mm
„ „ „ außen	0,55—0,66 mm
Abstand der Wirtel innen	0,2—0,33 mm
„ „ „ außen	0,03—0,07 mm.

Diese Werte sind nur approximativ, da die Anzahl der untersuchten Stücke zu gering ist.

6. *Kantia* cf. *hexaster* J. v. PIA. Taf. I, Fig. 11, 12.

Vgl.: 1912. *Kantia hexaster* J. v. PIA, S. 46 [22], T. VI, Fig. 13.

Eine auch nur in wenigen Exemplaren vertretene Art, die aber doch wohl von den vorherigen zu unterscheiden ist. PIA hat sie nur nach einem Schliff beschrieben und daher kann man sie kaum sicher identifizieren, besonders da auch mir nur ein schräger Längsschnitt vorliegt. An den tangential getroffenen Teilen der Schale sieht man, daß in einem Büschel mehr als vier Porenkanäle vereinigt sind, vermutlich sind es sechs, wenn auch eine genaue Zählung nicht möglich war.

Die Kanäle münden innen auch auf gemeinsame Hohlräume, die ähnlich scharf ausgeprägt sind, wie bei *Kantia crassipora*. Sie verbreitern sich nach außen schneller und mehr, wie bei *Kantia dolomitica* und *Kantia philosphi*, erreichen aber nicht die Dicke von *Kantia crassipora*.

Eine Innenmembran ist nicht deutlich und so erwecken die gemeinsamen Porenhöcker den Eindruck einer Intusannulation.

Ringglieder mit je einem Wirtel sind sichtbar und sogar wohl deutlicher, als bei den übrigen Arten. Die Zahl der Poren ist größer als bei *Kantia crassipora*.

Maße (nur angenähert):

Äußerer Durchmesser	3,8 mm
Durchmesser der Stammzelle	2,7 mm
„ „ „ in Proz. des äuß. Durchm.	71% und mehr
Dicke der Wand	0,6 mm
Dicke der Poren proximal	0,13 mm
„ „ „ distal.	0,23—0,27 mm
Mittlere Dicke der Wirtel	0,37—0,40 mm
Mittlerer Abstand der Wirtel	0,20 mm.

Allgemeines über die Kalkalgen.

Es fanden sich in unserem Material folgende Kalkalgen:

Species.	Vorkommen.
<i>Gyroporella</i> cf. <i>vesiculifera</i>	Esinokalk.
<i>Gyroporella</i> sp.	— —
<i>Diplopora annulata</i>	Marmolata, Wettersteinkalk, Esinokalk, Schlerndolomit, Spitzkalk, Giswyler Stöcke.
<i>Kantia dolomitica</i> var. <i>subannulata</i>	Schlerndolomit, Latemarkalk.
<i>Kantia crassipora</i>	— —
<i>Kantia</i> cf. <i>hexaster</i>	Dalmatinischer Muschelkalk.

Die Diploporen sind in unserem Material sehr häufig und erfüllen stellenweise das ganze Gestein; es handelt sich dabei aber ganz überwiegend um *Kantia dolomitica*, während die anderen Arten stark zurücktreten und mehr den Charakter zufälliger Funde tragen. Eine Detailgliederung läßt sich aus diesen Formen nicht durchführen; soweit feststehende und gut bestimmbare Arten vorliegen, deuten sie im allgemeinen auf ein den ladinischen Kalk- und Dolomitmassen entsprechendes Niveau hin, also auf ein ganz allgemein dem Marmolatakalk entsprechendes Alter. Insoweit stehen sie, wie wir weiter sehen werden, mit unseren übrigen Resultaten in Übereinstimmung. Charakteristische Formen der anisischen Stufe (Sturiakalk, Mendoladolomit usw.) scheinen bei uns zu fehlen, wenn man von der immerhin nur bedingungsweise identifizierbaren *Kantia hexaster* absieht. Mit diesem teils negativen, teils allgemeinen Ergebnis muß man sich zurzeit bei den Siphoneen begnügen.

Es sei noch darauf aufmerksam gemacht, daß fast alle untersuchten Arten sich durch dünne Schale und mangelhafte Gliederung auszeichnen; wir haben schon bei *Kantia dolomitica* darauf hingewiesen, daß diese Erscheinungen mit dem Standort, mit einem Wachstum in ruhigem Wasser zusammenhängen dürften, da die starke Annulation unzweifelhaft die Biegsamkeit der Pflanze fördern muß. Auch das dünne Kalkskelett könnte auf einen Absatz an ruhiger, nicht durch starken Wellenschlag gestörter Stelle hindeuten. Wir erhalten aus diesen Daten ein Kriterium für die Beurteilung der Tiefe der Ablagerung, welches wir nach dem Vergleich mit den an anderen Tiergruppen gewonnenen Resultaten noch ausgiebig besprechen werden.

Animalia.**Molluska.**

Klasse: *Lamellibranchiata*. **Familie:** *Aviculidae* LAM.

Genus: *Avicula* BRUG. **Subgenus:** *Avicularca* SUBG. nov.

Es liegen mir einige rechte und linke Klappen von kleinen Aviculiden vor, die ziemlich vereinzelt stehen und daher zunächst einer eingehenden generischen Erörterung bedürfen. Es handelt sich um kleine, quadratisch-ovale Stücke mit geradem Schloßrand, wenig vorstehendem, stark prosogyrem Wirbel, flachem und flügelartig erweitertem hinterem Schalenteil, sehr kleinem oder fehlendem Vorderrohr und außerordentlich zierlicher radialer Berippung. Rechte und linke Klappen sind einander in Größe und Wölbung gleich. Gemeinsam ist allen Stücken, die sich in bezug auf Wölbung und Skulptur auf drei Arten verteilen lassen, eine außerordentlich feine Haarstreifung, die gleichmäßig Rippen und Interkostalräume bedeckt.

Ich muß gestehen, daß mir zunächst die generische Stellung der Exemplare zweifelhaft erschien und daß insbesondere die feine Haarstreifung mich verleitete, ähnliche Formen bei den Limiden zu suchen, wo etwas ähnliches, z. B. bei *Lima Zitteli* Br. (BROILL, 1903, S. 177, T. XX, Fig. 4) vorliegt, deren aviculidenartiger Charakter vom Verfasser und später von WAAGEN hervorgehoben wurde (1907, S. 108). Die Unmöglichkeit, bei dem Erhaltungszustand des Fornomaterials Schloßpräparate zu erzielen, kam hier erschwerend dazu. Immerhin kommt die Ähnlichkeit mit den Limiden nur bei einer unserer Arten (*A. crinostriata*) besonders deutlich heraus — die anderen weichen viel stärker ab, und da die Beziehungen aller untereinander sehr eng sind, so ist eine Zurechnung zu *Lima* schon dadurch unwahrscheinlich. Um aber die Sonderstellung der Gruppe besonders deutlich klarzulegen, soll auch hier gezeigt werden, welche Überlegungen mich zwingen, von einer Zurechnung zu *Lima* (ex aff. *Zitteli*) Abstand zu nehmen.

Es sei hier zunächst hervorgehoben, daß bei Anerkennung des Limidentypus unserer Art sich die ganze Aufstellung ändern würde, d. h. vorn und hinten, links und rechts würden vertauscht werden müssen. Ferner müßte eine Drehung des Stückes stattfinden, dergestalt, daß man annähme, hinter dem Wirbel, wo leider unser Stück etwas defekt ist, sei ein Stück des scharf abgesetzten Ohres abgebrochen und der jetzt sichtbare gerade (Schloß) Rand sei

nur ein Fragment des bei *Lima Zitteli* weit nach hinten verbreiterten Ohres. Aber auch bei dieser, für die Deutung als *Lima* günstigsten Annahme, deren Bestehen bei der sehr sorgfältigen Präparation mehr als zweifelhaft ist, bleiben einige grundlegende Unterschiede. Das verbreiterte vordere Ohr bei *Lima Zitteli* ist, wenn auch schwach, so doch deutlich von der übrigen Schale abgesetzt, und abweichend, d. h. nur konzentrisch verziert, während bei unserem Stück die Schale in den flachen flügelartigen Teil unmerklich übergeht und auf diesem die gleichen Rippen auftreten, wie auf der Schalenmitte. Also auch der untere verlängerte Ohrabschnitt bei *Lima Zitteli* ist dem Flügel unseres Stückes nicht analog und von dem oberen abgestuften Teil ist keine Spur zu sehen. Ich glaube also auch bei diesem Stück mit Bestimmtheit annehmen zu müssen, daß in dem geraden oberen Rand des Flügels tatsächlich der hintere Schloßrand vorliegt und daß unsere Aufstellung, wonach diese Klappe eine rechte ist, zutrifft.

Die abgesehen von Wölbung und Skulptur sehr ähnliche *A. fornensis* hebt nun jeden Zweifel auf: hier kann keine Frage sein, daß in dem verdickten geraden Rand über dem Flügel tatsächlich der hintere Schloßrand vorliegt und daß über diesem kein abgesetztes Ohr bestanden hat. Von kleineren aber vielleicht nicht unwesentlichen Unterschieden sei hervorgehoben, daß der Wirbel aller unserer Stücke eine schwache aber deutliche Umbiegung nach vorne (bei unserer Aufstellung) aufweist, und daß die Rippen vorne schwach gebogen sind (nach vorne konkav), was besonders für *Lima Zitteli* nicht zutrifft.

Der Habitus unserer Stücke weist ferner eine gewisse Ähnlichkeit mit *Arciden* auf, am wenigsten bei *A. fornensis*, am meisten vielleicht bei *A. varicostata*, die einen etwas stärker vorgezogenen Vorderrand gegenüber den anderen besitzt. Wieder sei darauf hingewiesen, daß die drei Arten einander doch recht nahe stehen, und daß bei *A. fornensis* die steile Gestaltung des Vorderrandes, welcher kaum über den Wirbel hinausragt, einen Zusammenhang mit *Arciden* ausschließt. Zudem konnten Zähne und die hohe Ligamentarea der *Arciden* an keinem unserer Stücke nachgewiesen werden, ebensowenig wie an der unseren Arten nahestehenden *A. arcoidea* Bittn., auf die wir jetzt zu sprechen kommen¹.

¹ Ferner ist eine zweifellose Habitusähnlichkeit mit *Halobien* zu erwähnen, die besonders für die flach gewölbte *Av. fornensis* gilt; ich verweise zum Vergleich auf die KIRTLsche Monographie (Bakony 1912), besonders

Es zeigt sich nämlich, daß es unter den triadischen *Aviculiden* einige wenige Arten gibt, die unseren Stücken doch recht nahe stehen, sich aber von den anderen *Aviculiden* der Trias erheblich unterscheiden. Es sind das: *A. cardiiformis* BITTN. (1895, S. 73, T. IX, Fig. 20), *A. arcoidea* BITTN. (1895, S. 74, T. IX, Fig. 21, und T. XXIV, Fig. 18, ferner BITTNER 1901, S. 22, T. IV, Fig. 1), ferner *A. cf. arcoidea* PHILIPP S. 86, T. V, Fig. 20—24, *A. Salomoni* BROILLI (1903, S. 166, T. XVIII, Fig. 25, 26). Die charakteristischen Merkmale unserer Arten — der verbreiterte flache hintere Flügel mit verdicktem Schloßrand, der homogene, nicht gelappte Hinterrand, der wenig vorstehende Wirbel, die quadratisch-ovale Gestalt sind allen diesen Arten gemeinsam. Bei den drei genannten Arten tritt außerdem noch ein sehr kleines, selten erhaltenes Vorderohr auf, bei unseren Stücken waren nur Ansätze, bezw. Rudimente eines solchen nachzuweisen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß sich alle genannten 6 Arten außerordentlich nahe stehen, wenn auch eine Untersuchung des Schlosses weder hier noch dort möglich war. Die Unterschiede gründen sich hauptsächlich auf Verschiedenheiten der Skulptur und der Größe, welche aber nicht über Speciesmerkmale hinausgehen. Sogar die feine Haarstreifung ist an der Latemarform *Av. cf. arcoidea* (siehe PHILIPP) vorhanden.

Vergleicht man nun die erwähnten drei Arten mit den übrigen *Aviculiden*, so unterliegt es keinem Zweifel, daß sie recht gesondert dastehen und einen in sich geschlossenen Formenkreis bilden. BITTNER (S. 74, 1895) weist auf Beziehungen zu *Oxytoma* hin,

auf Formen wie *Halobia norica* MOJS. (S. 124, Taf. IX, Fig. 7—9), *Halobia brachyotis* KITTL (S. 130, Taf. VII, Fig. 1, 2), *Halobia tropitum* KITTL (S. 131, Taf. VII, Fig. 5—8). Ein grundlegender Unterschied liegt eben wieder in der Gestalt des Vorderohres und Vorderrandes. Die *Halobien* haben alle ein sehr deutliches Vorderohr, welches eigentlich eine nur durch eine Furche abgetrennte und abgeflachte Verbreiterung des mehr oder weniger vorgebogenen Vorderrandes darstellt, während bei unserer Gruppe das Ohr ganz rudimentär ist und jedenfalls von dem mehr abgestutzten Vorderrand durch einen einspringenden Winkel abgesetzt war. In dieser Hinsicht nähern sich unsere Formen doch mehr der *Av. arcoidea*, ganz abgesehen von der auch bei unserer flachsten Form immerhin beträchtlichen Wölbung, welche die anderen beiden schon ganz von einem Vergleich mit *Halobia* ausschließt. Immerhin mußte die Ähnlichkeit konstatiert werden und ich halte es keineswegs für ausgeschlossen, daß beide Gruppen auf gemeinsame paläozoische Vorfahren zurückgehen, — ein Grund mehr, sie von der typischen *Avicula* zu trennen.

betont aber selbst den Unterschied, welcher in der starken Ungleichklappigkeit der letzten Untergattung liegt.

Wollen wir nach analogen Formen in älteren Formationen suchen, so wäre auf einige sehr ähnliche Arten im Devon hinzuweisen (siehe FRECH, Die devon. Avicul. Deutschlands, 1891). Dort bilden die Gruppe der *Av. reticulata* GOLDF. und der *Av. Wurmi* ROEM. gewissermaßen ein Analogon zu unseren Formen. Besonders die zu der ersten Gruppe gehörende *Av. Justi* (a. a. O. S. 36, T. III, Fig. 11, und T. XIV, Fig. 7) ist in bezug auf äußere Gestalt, kleines oder sogar fehlendes Vorderrohr und den breiten kontinuierlich in die übrige Schale übergehenden Wirbel unseren Arten ganz ungemein ähnlich. Sie tritt dabei in zwei, an Größe sehr verschiedenen Variationen auf, die sich sonst kaum von einander unterscheiden. Bemerkenswert ist, daß auch sie unter den devonischen Aviculiden recht isoliert steht, im übrigen auch an eine katharische Kalkfazies, den Iberger Kalk, gebunden ist. Eine andere, ähnliche Form ist die im unteren Oberdevon verbreitete *Av. Wurmi* ROEM. (a. a. O. S. 42, T. III, Fig. 4—4d), welche denselben Habitus besitzt, sich aber durch höhere Ligamentarea, feinere Radialskulptur und kräftigere Anwachsstreifung unterscheidet.

Es liegt nicht im Bereich meiner Arbeit festzustellen, ob die genannten devonischen Arten mit unseren sechs Arten der Trias in einem Subgenus zu vereinigen sind, — die ungenaue Kenntnis der Bezeichnung bei den letzteren dürfte vorläufig ein Haupthindernis darstellen. Wichtig war nur der Nachweis, daß sehr ähnlich gestaltete Formen auch sonst innerhalb der *Aviculiden* auftreten, dabei aber stets eine etwas gesonderte Stellung einnehmen. Diese Tatsache, sowie die erheblichen Unterschiede gegen die übrigen *Aviculiden* der Trias dürften eine Abtrennung zu einem besonderen Subgenus zweckmäßig erscheinen lassen, für den ich, in Anbetracht der unleugbaren *Arciden*-Ähnlichkeit der Stücke den Namen *Avicularca* vorschlage.

Die Diagnose der Untergattung wäre demnach, wie folgt, zusammenzufassen:

Schale relativ dick, von quadratisch-ovaler Gestalt, Wirbel spitz, ziemlich kräftig abgesetzt, stark nach vorne gerückt, wenig über den Schloßrand vorragend, Schloßrand gegen hinten lang und gerade; vom Wirbel zieht nach hinten unten eine mehr oder weniger deutliche Kante, hinter der die Schale zu einem breiten

flachen Flügel verbreitert ist, welcher in der Skulptur nicht von der übrigen Schale abweicht; der Hinterrand dieses Flügels ist durch keinerlei Ausschnitt vom übrigen Schalenrand getrennt und verfließt mit jenem, welcher dann in scharfer Krümmung in den mehr oder weniger geraden Unterrand übergeht. Der Vorderrand vor dem Wirbel ist im allgemeinen wenig ausgebogen, das Vorderohr ist klein oder fehlt ganz. Eine kräftige radiale Skulptur mit oft verschieden starken Rippen ist stets vorhanden, außerdem oft eine Mikroskulptur in Gestalt von Haarstreifung oder netzförmigen Maschen (*A. Salomoni* BROILLI).

Bisher sind sechs Species bekannt: *A. cardiformis* Münst., *Av. arcoidea* Bittn., *Av. Salomoni* Br., *Av. fornensis* n. sp., *Av. crinostriata* n. sp., *Av. variecostata* n. sp. Die Unterschiede gründen sich auf die Größe, die Wölbung und die Gestalt der Rippen.

7. *Avicularca fornensis* nov. sp. Taf. III, Fig. 10.

Maße: Länge — 11 bzw. 9 mm., Höhe — 8 bzw. 7 mm., Dicke — 3 bzw. 2 mm.

$$\frac{\text{Höhe}}{\text{Länge}} - 0,72 \text{ bzw. } 0,77, \quad \frac{\text{Dicke}}{\text{Länge}} - 0,27 \text{ bzw. } 0,22.$$

Die Art ist in mancher Hinsicht der Typus der Untergattung, zugleich die flachste von den mir vorliegenden Formen: der Schloßrand ist ziemlich stark verdickt, von einem Vorderohr sind nur Spuren sichtbar — es könnte auch ganz fehlen. Wegen der sonstigen Habitusbeschreibung ist dem Vorhergehenden kaum etwas zuzufügen.

Die Eigentümlichkeit der Art gründet sich hauptsächlich auf ihre Skulptur. Ich bespreche zunächst die besser erhaltene rechte Klappe: am Unterrand sieht man etwa 22 Rippen (Flügel einbegriffen), am Wirbel wesentlich weniger — etwa 14. Das liegt an einer eigentümlichen Gestalt der Rippen, welche allerdings nur in der Mitte der Schale ganz deutlich ist. In der Nähe des Wirbels schon teilen sich die breiten, flachen Rippen in zwei feinere Randwülste, zwischen denen eine seichte Furche sichtbar wird, die sich nach unten immer mehr verbreitert. Diese Furche ist nicht so tief, wie die schon am Wirbel vorhandenen Intercostalräume, dafür aber beträchtlich breiter als diese, so daß man von primären, bis zu 1,5 mm breiten Großrippen sprechen kann, die aus zwei schmalen Randwülsten und einer breiten Mittelfurche bestehen. Zuweilen sind dann noch an den Rippen zweiter Ordnung feine tertiäre Rippchen sichtbar. An den Seiten der Schale ist

der Unterschied primärer und sekundärer Rippen nicht so deutlich, da hier die Breite der sekundären Intercostalräume geringer ist. Am Flügel stehen die Rippen überhaupt weiter auseinander, häufen sich aber wieder gegen den Rand, zu dessen Verdickung beitragend. Dafür ist die sehr zarte, am besten mit der Lupe bei fast tangentialer Beleuchtung sichtbare Riefung, welche in der Mitte der Schale zwar sichtbar, aber nicht sehr deutlich ist, am Flügel stark ausgeprägt.

Die einem anderen Exemplar angehörende linke Klappe ist etwas kleiner, zeigt aber die gleichen Größen- und Wölbungsverhältnisse. In der radialen Skulptur besteht insofern ein kleiner Unterschied, als die sekundären Rippen etwas breiter und die sekundären Interkostalräume demgemäß etwas enger sind, als bei dem anderen Stück. Der Flügel ist etwas dichter berippt, die Haarstreifung weniger deutlich, aber bei genauerem Zusehen doch sichtbar. Dagegen ist der Unterschied primärer und sekundärer Rippen womöglich noch deutlicher ausgeprägt. Eine Anwachsstreifung ist kaum in Andeutung vorhanden.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß von den sekundären Rippen oft die eine mehr steil, die andere flacher gegen den sekundären Interkostalraum einfällt, wodurch bei verschieden einfallender Beleuchtung oft ein etwas wechselndes Bild entsteht, und eine gewisse Ähnlichkeit mit *A. arcoidea* erzeugt wird. Jedoch ist das ganze Prinzip der Berippung im übrigen verschieden genug, um eine Trennung zu rechtfertigen. Als weitere Unterschiede kommen die viel flachere Wölbung unseres Stückes, die durchweg viel geringeren Dimensionen von *A. arcoidea* und die Haarstreifung in Betracht. Die von PHILIPP abgebildete *Av. cf. arcoidea* ist in bezug auf Größe und Mikroskulptur weit ähnlicher; die Berippung ist aber auch anders und die Wölbung, besonders der Wirbelregion, viel stärker. *A. Salomoni* BR. ist viel einfacher berippt und besitzt die netzförmige, „guillicheartige“ Mikroskulptur.

Material: Eine rechte Klappe und vier linke, r. T. fragmentär.

8. *Avicularca crinostriata* nov. sp. Taf. I, Fig. 15.

Maße: Länge - 12 mm, Höhe - 9 mm, Dicke - 4 mm,

$$\frac{\text{Dicke}}{\text{Länge}} - 0,33. \qquad \frac{\text{Höhe}}{\text{Länge}} - 0,72,$$

Trotz dem zahlenmäßig von *Avicularca fornensis* nicht so stark abweichenden Verhältnisse $\frac{\text{Dicke}}{\text{Länge}}$, macht unser Stück einen

wesentlich stärker gewölbten Eindruck, was besonders an dem steileren Abfall gegen den Hinterflügel auffällt. Es liegt das hauptsächlich daran, daß die Schale von der Mitte unter dem Wirbel nach allen Seiten schneller und steiler abfällt. Von anderen Unterschieden ist zu erwähnen, daß das kleine Ohr etwas mehr angedeutet, allerdings, wie leider immer, abgebrochen ist. Der gerade Schloßrand ist kaum verdickt, der Wirbel ragt etwas stärker über den Rand hinaus.

Die Berippung ist von *Av. fornensis* ganz verschieden. Es lassen sich am Unterrand auch etwa 20—22 Rippen zählen, die sich aber ihrer Zahl nach gegen oben kaum verringern und nur allmählich undeutlicher werden. Dementsprechend besteht auch keine Bifurkation der Rippen und kein Unterschied primärer und sekundärer Interkostalräume. Unter sich variieren zwar die Rippen etwas an Breite, die Unterschiede sind aber unregelmäßig und nicht sehr bedeutend, zum Teil liegen sie daran, daß die seitlichen Abfälle abwechselnd steiler und flacher gestaltet sind, was bei verschiedener Beleuchtung das Bild ändert. Unten sind die Interkostalräume breiter als die Rippen. Nach vorne nimmt die Berippung an Schärfe ab, nach hinten, gegen den Flügel, werden die Rippen schmaler und die Interkostalräume breiter. Es entfallen hier mehr Rippen auf den Flügel als bei *A. fornensis*, sie häufen sich aber nicht so gegen den Schloßrand, sondern sind gleichmäßiger verteilt. Die Haarstreifung auf Rippen und Interkostalräumen ist bei dieser Art besonders deutlich ausgeprägt, am stärksten wieder am Flügel, was aber an der Erhaltung liegen mag, da dieser gegen Abreibung mehr geschützt ist als der stärker gewölbte mittlere Schalenteil. Die Anwachsstreifung ist auf den Rippen etwas deutlicher als bei der vorhergehenden Art, doch auch nur mit starker Lupe bemerkbar.

Die Form steht der *Avicularca Salomoni* Br. (a. a. O.) am nächsten, unterscheidet sich aber durch feinere und zahlreichere Rippen (22 gegen 14), außerdem durch die Mikroskulptur, die bei der letzten Form aus einem Netz von diagonal gestellten Haarstreifen in den Interkostalräumen besteht. Auch scheinen die Rippen bei *A. Salomoni* eine mehr gerundete Gestalt zu besitzen. *Av. cf. arcoidea* von Latemar hat spärlichere und deutlicher in 2 Ordnungen geschiedene Rippen, außerdem einen spitzeren Wirbel, der einer noch stärker gewölbten mittleren Region aufsitzt.

Material: 5 rechte und 1 linke Klappe, z. T. fragmentär.

9. *Avicularca* (?) *variecostata* nov. sp. Taf. I, Fig. 14.

Maße: Länge - 11 mm, Höhe - 9 mm, Dicke - 4 mm,

$$\frac{\text{Dicke}}{\text{Länge}} = 0,36. \qquad \frac{\text{Höhe}}{\text{Länge}} = 0,81,$$

Es ist dieses die am stärksten gewölbte unter den Forno-Arten; der Vorderrand ist etwas mehr ausgebogen, wie bei den anderen, wodurch das Vorderrohr markiert wird; auch hier ist der Erhaltungszustand nicht tadellos. Der Habitus erinnert bei dieser Art am meisten an *Arciden*, doch liegt der Wirbel unmittelbar über dem Schloßrand, so daß von der hohen Ligamentarea der *Arciden* nicht die Rede sein kann. Immerhin versehe ich den Gattungsnamen mit einem Fragezeichen, da besser erhaltene Stücke abzuwarten wären.

Die Verzierung ist auch abweichend. Die Rippen stehen spärlicher und sind durch breitere Interkostalräume getrennt, es scheint ganz gesetzmäßig immer je eine feine Rippe zwischen zwei breiteren zu liegen. Ihre Zahl ist wegen mangelhafter Erhaltung der Schale nicht genau anzugeben, aber jedenfalls kleiner, als bei den beiden vorhergehenden Arten. Die feine Haarstreifung ist sichtbar.

Die Art steht wieder den *A. cardiiiformis* und *A. arcoidea* näher; abgesehen von dem beträchtlichen Größenunterschied, der Mikroskulptur und der fehlenden Zuwachsstreifung unterscheidet sie sich von *cardiiiformis* durch gedrungenere Gestalt ($\frac{\text{Höhe}}{\text{Länge}} = 0,81$ gegen 0,53 auf der BITTNERschen Zeichnung, a. a. O.) und durch das Fehlen von tertiären Rippen, von *A. arcoidea* unterscheidet sie die Mittelständigkeit der sekundären Rippen, welche bei letzterer Form stets einer der Hauptrippen genähert sind. Für die Varietät von Latemar trifft das letzte nicht zu, doch besitzt diese einen spitzeren Wirbel und einen stärker abgesetzten Vorderrand.

Material: Ein Steinkern einer rechten Klappe mit zum Teil erhaltener Schale.

Vorkommen: Die bisher bekannt gewesenen Arten des neu aufgestellten Subgenus gehören sämtlich den Cassianer und Raibler Schichten an (St. Cassian, Pachycardientuff, Vesprzemer Mergel). Nur noch am Latemar tritt eine nahe verwandte Form auf, die auch in den Größenverhältnissen am besten zu unseren Stücken paßt.

Genus: *Daonella* Mojs.

10. *Daonella* sp.

Drei Bruchstücke einer rechten Klappe, die wohl sicher zu

Daonella gehören, für eine spezifische Bestimmung aber zu schlecht erhalten sind. Die Rippen sind sehr fein, an der welligen, z. T. etwas wulstigen Anwachsstreifung gebogen und nicht deutlich bündelförmig. Nur hinten ist stellenweise die Andeutung einer Bündelung sichtbar. An Dicke sind die Rippen individuell verschieden; eine schwache Furchung in ihrer Mitte, als Andeutung einer Zweiteilung ist gelegentlich gegen den Rand bemerkbar. Der nicht erhaltene Wirbel war jedenfalls gegen vorne verschoben.

Da an den Stücken auch nicht zu entscheiden ist, ob die Radialskulptur auch in der Nähe des Schloßrandes sichtbar ist, so bleibt eine spezifische Bestimmung unmöglich. Nicht unwahrscheinlich ist eine Zugehörigkeit zu der an der Forzella massenhaft auftretenden *Daonella Tommasii* PHILIPP (1904, S. 61, T. III, Fig. 16 bis 20), doch fehlt meinen Stücken der entscheidende Wirbel. Ferner kämen Formen aus der Gruppe der *Daonella grabensis*, etwa die Muschelkalkform *Daon. subtenuis* KITTL (KITTL, Materialien zu einer Monographie der Halobidae und Monotidae der Trias, Bakony, Anhang, Bd. I, 1, S. 76, T. IV, Fig. 12—14) in Betracht; doch kann man auch an die Gruppe der *Daonella Moussoni* denken.

Genus: *Enteropleura* KITTEL.

11. *Enteropleura* (?) sp.

Vgl.: 1874. *Daonella Gumbeli* MOJS., S. 8, Taf. III, Fig. 12—13.

1895. *Halobia* nov. form. indet. TOMMASI, S. 6, Taf. I, Fig. 5.

1912. *Enteropleura Gumbeli* KITTL, Halobidae et Monotidae, S. 162, Taf. I, Fig. 16—17.

1912. Gruppe der posidonoiden Daonellenformen, daselbst S. 31—35.

Ein unvollkommenes Fragment mit dünner, nur in der Wirbelgegend erhaltener Schale. Die Gestalt ist quer-oval. Der Wirbel vorragend, etwas vor der Mitte auf einem stark gewölbten Teil der Schale gelegen. Hinten ein dreieckiges, etwas gewölbtes Feld, von der Schalenmitte nur wenig scharf getrennt. Die Skulptur besteht aus etwas wulstigen konzentrischen Wellen und, anscheinend nur am Stirnrande, aus einer Reihe von Radialstreifen, die ziemlich weit vom Wirbel aufhören. Ob eine innere Schalenleiste vorhanden ist, konnte nicht entschieden werden, da hinter dem Wirbel die Schale erhalten ist. Eine Ähnlichkeit mit *Ent. Gumbeli* ist jedoch nicht abzuleugnen. Außer dieser Gattung käme noch die Gruppe der posidonoiden *Daonellen* in Betracht, welche z. T. ähnliche Skulpturverhältnisse aufweist. TOMMASI eingangszitiertes Fragment ist in der Skulptur und in der Gestaltung des

Wirbels ähnlich, doch sehr unvollständig erhalten und schlecht abgebildet; soweit sich beurteilen läßt, hat es einen mehr nach vorne gerückten Wirbel. Eine sichere Identifizierung wage ich bei der sehr indifferenten Form und der schlechten Erhaltung nicht vorzunehmen.

Material: Eine linke Klappe.

Genus: *Posidonomya* BRONN.

12. *Posidonomya* (?) *latemarensis* WILCKENS.

Vgl.: 1909. *Posidonomya latemarensis* WILCKENS, S. 201 [121], Taf. VII, Fig. 17, 18a, b.

Maße: Siehe bei WILCKENS.

Das mir vorliegende Exemplar stimmt in bezug auf Dimensionen, Form und Wölbung ganz genau mit den Latemarstücken überein. Der Wirbel ist ziemlich kräftig, etwa im vorderen Drittel der Schale gelegen. Der Vorderrand ist vor dem Wirbel eingebogen und mit einer nicht sehr deutlichen Lunula versehen. Der Schloßrand scheint gerade zu sein. Vom Wirbel zieht nach dem oberen Hinterrand eine schwache Kante.

Die Skulptur besteht aus sehr feinen und regelmäßigen konzentrischen Streifen, die in der Mitte der Schale in eine Reihe von Punkten aufgelöst erscheinen, so daß das Bild ganz dem von *Arca punctata* (BITTNER T. XIV, Fig. 14, 1895) gleicht. Wie dort, beruht auch bei unserem Stück die Erscheinung auf einer Kreuzung der konzentrischen Anwachsstreifen mit feinen, auch durch die Lupe kaum sichtbaren radialen Furchen; an der Kreuzungsstelle beider Art Interkostalräume entstehen dann die eingesenkten Punkte, die indessen nur bei günstiger Beleuchtung und schwacher Vergrößerung undeutlich zu sehen sind. Mithin scheint das Oberflächenbild etwas von WILCKENS' Beschreibung abzuweichen. Nach genauerer Prüfung seiner Originale konnte ich mich aber nicht entschließen, mein Stück — sei es auch nur als Varietät — abzutrennen. In der Tat, wenn auch an unserem Stück die Radialstreifen nicht so gut ausgeprägt sind, wie an den zwei Originalen WILCKENS' (wo sie übrigens auch etwas übertrieben gezeichnet sind), so muß doch berücksichtigt werden, daß die Schale bei uns nicht sehr gut erhalten ist und daß auch eine Reihe von Stücken bei WILCKENS kaum etwas von radialen Streifen aufweist. Die Punktierung wiederum ist nur eine Folge der etwas feineren und gedrängter stehenden Zuwachsstreifen und kann auch an einigen Stücken vom Latemar erkannt werden, dort, wo die konzentrischen

Streifen enger stehen. Es ist durchaus möglich, daß im Falle einer ganz intakten, nicht abgewitterten Schale auch unser Stück keine Punkte, sondern nur etwas kräftigere Radialstriche aufweisen würde. Wir werden später bei *Lima subpunctata* sehen, daß das Merkmal infolge seiner Zartheit kaum zu Unterscheidungen geeignet ist. Die Radialstriche mögen übrigens, wie bei BITTNER'S *Posid. bosniaca* (1902, S. 595), eher auf Struktur der Schale, als auf eigentlicher Skulptur beruhen. Mithin scheint mir der ganze Unterschied im wesentlichen durch den Erhaltungszustand bedingt zu sein.

Kann somit über die Identität unserer Form mit den Latemar-Stücken kein Zweifel bestehen, so darf die generische Zugehörigkeit beider zu *Posidonomya* doch nicht als restlos entschieden betrachtet werden. Es ist in der Tat auffallend, worauf schon WILCKENS hinweist, wie ähnlich die Stücke der *Arca badiana* BITTN. (BITTNER 1895, T. XV, Fig. 21) sind. Nur mag der Schloßrand bei der Latemarform etwas länger sein. Es kommt noch hinzu, daß die Art der Skulptur die auffallendste Ähnlichkeit mit *Arca punctata* BITTN. (BITTNER 1895, T. XIV, Fig. 14) besitzt, welche der *Arca badiana* sehr ähnlich ist. Allerdings scheint bei unseren Stücken die Ligamentarea zu fehlen und Zähne konnte WILCKENS auch durch Schlitze nicht nachweisen, aber da die Erhaltung des Schloßrandes bei allen Stücken von Forno zu wünschen übrig läßt, so ist ein ganz einwandfreier Beweis vorderhand unmöglich.

Zugunsten der WILCKENSchen Auffassung mag vielleicht die Tatsache sprechen, daß seine *Posidonomya* am Latemar stellenweise massenhaft, ja direkt gesteinsbildend auftritt, was wohl für *Posidonomya*, viel weniger aber für *Arca* bezeichnend ist.

Provisorisch schließe ich mich daher WILCKENS' Auffassung an und verweise in bezug auf Unterschiede und Beziehungen zu anderen *Posidonomyen* auf seine Ausführungen¹.

¹ Gegenüber der in den Wengener Schichten weit verbreiteten *Posidonia wengensis* — soviel sei noch bemerkt — unterscheidet sich die Latemarform durch mehr verschobenen Wirbel, schwächere Anwachsstreifung und deutlichere konzentrische Streifen. Doch sind die Unterschiede, besonders was den Wirbel betrifft, nicht sehr scharf, bildet doch KITTL (Bakony, Taf. I, Fig. 12) auch Variationen von *Posidonia wengensis* mit stark verschobenem Wirbel ab. Auch die Skulptur ist eben sehr vom Erhaltungszustand abhängig und zeigt auch bei unserem Stück Unterschiede gegen das Latemarmaterial. Es bleibt also auch hier die Frage offen, ob nicht auch bei uns nur eine (Fazies-?) Varietät der typischen und weitverbreiteten *Posidonia Wengensis* vorliegt.

Vorkommen: Latemarkalk.

Material: Eine linke Klappe. Im Gegensatz zum Latemar ist die Art bei Forno selten.

Genus: *AVICULOPECTEN* M'COG.

13. *Aviculopecten Wissmanni* MÜNST.

Vgl.: 1895. *Aviculopecten Wissmanni* MÜNSTER b. BITTNER, S. 76, Taf. VIII. Fig. 25, 26.

1899. *Aviculopecten Wissmanni* MÜNSTER b. TORNUST, S. 363, T. XIX. Fig. 4.

1908. *Aviculopecten Wissmanni* MÜNSTER b. MARIANI, S. 9, Taf. IX. Fig. 5, 5 a.

1909. *Aviculopecten Wissmanni* MÜNSTER b. SCALIA, S. 43.

Maße: Länge - 16 mm, mit Hinterrohr etwa 18 mm, Höhe - 13 mm, Dicke - 2-3 mm, Zahl der Rippen am Wirbel - 10, am Unterrand - 18.

Flaches Stück von länglicher Gestalt mit geradem Schloßrand und wenig vorragendem Wirbel. Das hintere breite Ohr ist von der Schale nicht abgesetzt, aber durch einen Randeinschnitt getrennt, zum mindesten eine Radialrippe ist darauf vorhanden. Das Vorderrohr ist nicht erhalten, muß aber vom Wirbel ziemlich scharf abgesetzt gewesen sein. Die von dem Wirbel ausgehenden Rippen sind recht kräftig. Gegen unten schalten sich dann noch feinere sekundäre Rippen ein, jedoch nie mehr als eine auf einen Interkostalraum, auch sind diese nur in der Mitte der Schale sichtbar. Die Anwachsstreifung besteht aus einigen recht kräftigen Runzeln und dazwischen liegenden genau parallelen, feinen und zahlreichen Streifen. In den Interkostalräumen biegen beide gegen den Wirbel zurück, an den Rippen bilden sie Knötchen. Der Unterschied ist also nur ein gradueller und wohl durch Wachstumsunterbrechungen bedingt.

Das einzige Bedenken gegen eine Zurechnung zu der genannten Art würde in dem etwas stärkeren Ausschnitt am Hinterrohr liegen; daß er auch sonst nicht ganz gleichmäßig ist, sieht man z. B. an BITTNER'S Abbildungen. Sein Vorhandensein ist aber auch dort durch die zurückbiegende Anwachsstreifung angezeigt. Die Zahl der Rippen ist etwas kleiner als bei BITTNER'S Fig. 25, und größer als bei Fig. 26, am Wirbel aber wohl die gleiche; die Einschaltung von Sekundärrippen mag eben einer ziemlichen Variabilität unterliegen. Daher stehe ich auch nicht an, die beiden Stücke BITTNER'S als ident zu erklären.

Es sind vor allem drei Arten, welche hier für einen näheren Vergleich in Betracht kommen: *Av. luganensis* HAU. (HAUER 1857.

S. 151, T. II, Fig. 45), *Av. triadicus* SAL. (SALOMON 1895, S. 147, T. IV, Fig. 35), *Av. esinensis* BITTN. (BITTNER 1895, S. 77, T. VIII, Fig. 27). Von der ersten sagt der Verf. selbst, daß sie unserer Form sehr ähnlich ist, — vielleicht hat sie eine etwas höhere Gestalt, worin ich aber kaum mehr als ein Variationsmerkmal erblicken kann. *Av. triadicus* besitzt eine beträchtlich größere Anzahl von Rippen und anscheinend keinen ausgeprägten hinteren Ohr-einschnitt. In wie weit diese beiden recht variablen Merkmale zur Speciesdefinierung ausreichen, möchte ich nicht entscheiden. Auch die dritte Form steht nach ihrem Autor dem *Av. Wissmanni* recht nahe, besitzt aber dickere Rippen.

Es sei hier noch gestattet, auf ein allen diesen „Arten“ gemeinsames Merkmal hinzuweisen, welches m. E. nicht ohne Bedeutung ist, ich meine die Mittelständigkeit des Wirbels. Fällt man bei diesem ein Lot senkrecht zum Schloßrand, so verhält sich der Vorderteil zum Hinterteil bei unserem Stück wie 0,88 : 1, bei BITTNER'S Fig. 25 wie 0,84 : 1, bei Fig. 26 wie 0,88 : 1, bei Fig. 27 (*esinensis*) wie 0,77 : 1. Bei HAUER (*luganensis*) beträgt das gleiche Verhältnis 0,88 : 1, bei SALOMON (*triadicus*) 0,85 : 1, bei MARIANI (*Wissmanni*) etwa 1 : 1. Der Unterschied wird sofort klar, wenn man dem einige im übrigen nicht unähnliche *Aviculopectines* des bosnischen Muschelkalkes entgegenstellt (siehe BITTNER 1902, S. 591 [97] u. ff.). So beträgt das gleiche Verhältnis bei *A. interruptus* (T. XXVI, Fig. 13) 0,5 : 1, bei *A. Bosniae* (T. XXVI, Fig. 16, 17) 0,56 : 1, bzw. 0,64 : 1, bei *A. Herbichi* (T. XXVI, Fig. 14) 0,5 : 1 usw. Man sieht, daß selbst unter Annahme einer nicht ganz genauen Zeichnung der Unterschied ganz gewaltig ist und hier wohl ein anderer Artenkreis vorliegt, wie bei den zuerst genannten.

Vorkommen: *Av. Wissmanni* ist bekannt von St. Cassian, Marmolatakalk (nach BITTNER 1895, S. 76, T. VIII, F. 26), Esinokalk, Spizzekalk (Buchenst. Sch.) und aus dem Cassian-Raibler Niveau von Catania. Eine wahrscheinlich idente Form findet sich in den Raibler Sch. von Zernez (Engadin. SPITZ u. DYRENFURTH 1915, S. 52).

Material: Eine linke Klappe mit Schale.

Familie: *Pinnidae* GRAY. **Genus:** *Pinna* LIN.

14. *Pinna* sp. Taf. I, Fig. 19.

Vgl.: 1889. *Pinna raibliana* PARONA, S. 105, Taf. VIII, Fig. 11.

1890. *Pinna Paronai* TOMMASI, S. 132, Taf. II, Fig. 10; Taf. III, Fig. 1.

Zu *Pinna* möchte ich einen Steinkern stellen, der durch seine am Wirbel spitze, nach unten langgestreckte Gestalt auffällt; der Umriß ist mñthin dreieckig, unten gerundet. Der stumpfe Winkel in der Mitte der Schale — ein Charakteristikum der Gattung, ist erkennbar. Auf dem hinteren Schalenteil ist eine Reihe von Radialrippen sichtbar, deren Anzahl gegen den Unterrand durch Neueinschaltung stark zunimmt; die Rippen sind schwach gebogen und nach vorne konkav. Auf dem vorderen Teile sind sie undeutlich. Ob hier eine starke konzentrische Streifung vorhanden war, konnte natürlich an dem Steinkern nicht entschieden werden und so bleibt die Bestimmung unsicher. Immerhin schließt sie sich am nächsten an die eingangs genannte Art an. Warum eigentlich TOMMASI die Art neu benannt hat, ist mir nicht klar geworden, da er doch selbst geneigt zu sein scheint, sie mit PARONAS Stück zu identifizieren.

Vorkommen: *Pinna raibliana* ist bekannt aus den Raibler Schichten der Lombardei und des Friaul.

Material: Ein Steinkern einer linken Klappe.

Familie: *Limiade* D'ORB. **Genus:** *Mysidioptera* SALOMON.

Die von St. Cassian und anderen ladinischen und karnischen Fundpunkten neuerdings in so ungeheurer Menge bekannt gewordenen *Mysidiopteren* sind auch unserem Vorkommen nicht fremd. Leider ist ihre Zahl nicht groß und der Erhaltungszustand in den seltensten Fällen gut genug, um eine spezifische Bestimmung zuzulassen. Immerhin halte ich es für richtig, auch die schlechter erhaltenen Stücke anzuführen, um zu zeigen, welche Typen unter den formenreichen *Mysidiopteren* in unserem Material vertreten sind.

15. *Mysidioptera* sp. (ex. aff. *Reyeri* BITTN.).

Vgl.: 1895. *Mysidioptera Wöhrmanni* SAL. (ex parte!), SALOMON, S. 157, Taf. V, Fig. 17.

1895. *Mysidioptera Reyeri* BITTN., BITTNER, S. 183, Taf. XX, Fig. 5, 6.

1911. " " " TOMMASI, S. 28, Taf. III, Fig. 3.

Ein kleiner Steinkern mit dürftigen Schalenresten, von 6 mm Länge und 8 mm Höhe. Der untere Vorderrand ist schwach vorgezogen, die Schale hängt also, bei horizontaler Stellung des Schloßrandes, etwas nach hinten über. Der Schloßrand ist gerade und kaum vom Wirbel abgesetzt, der Lunularrand ist leider beschädigt. Diese allerdings mehr äußeren Merkmale lassen eine Zugehörigkeit zu *M. Reyeri* vermuten, wenn auch eine sichere Bestimmung ausgeschlossen ist.

Vorkommen: *Mysidioptera Reyeri* kommt im Marmolatakalk und in der Lumachelle von Ghegna vor.

Material: Ein Steinkern einer linken Klappe.

16. *Mysidioptera Wöhrmanni* SALOMON.

- Vgl.: 1895. *Mysidioptera Wöhrmanni* SALOMON, S. 157, Taf. V, Fig. 15.
 1895. „ „ BITTNER, S. 178, Taf. XX, Fig. 7—10.
 1898. „ „ TORNQUIST, S. 668, Taf. XXI, Fig. 2.
 1903. „ „ BROILI, S. 179, Taf. XX, Fig. 12—14.
 1903. „ cf. „ VINASSA DE REGNY, S. 466 [22].
 1909. „ cf. „ WILCKENS, S. 137 [57], Taf. V, Fig. 21.

Es liegt mir eine linke Klappe mit etwas beschädigtem Hinterende vor; die Gestalt ist rundlich, das Exemplar nähert sich also etwas mehr dem WILCKENSschen Stück, als dem Originale SALOMONS von der Marmolata. Ich glaube es trotzdem eher mit diesem, als mit der sonst recht ähnlichen *Mys. cassiana* von St. Cassian identifizieren zu müssen, da der Schloßrand anscheinend etwas kürzer als der Lunularrand ist und da, worauf schon WILCKENS hinwies, der Winkel zwischen beiden bei *Mys. cassiana* nach BITTNERs Zeichnung größer erscheint.

Die Schale ist glatt, selbst Anwachsstreifen fehlen.

Vorkommen: Marmolata, Esino, Viezzena, Pachycardien-tuff, Subnodosusschichten im Vicentin, Trias von Montenegro (?); der *Mys. cassiana* BITTNER von St. Cassian kommt wohl auch kaum mehr als der Wert einer Varietät zu.

Material: Eine linke Klappe.

17. *Mysidioptera cf. Cainalli* STOPPANI.

- Vgl.: 1895. *Lima Cainalli* SALOMON, S. 144, Taf. IV, Fig. 16—18.
 1895. *Mysidioptera Cainalli* BITTNER, S. 186, Taf. XX, Fig. 15—17.
 1896. „ „ DE LORENZO, S. 143.
 1908. „ „ MARIANI, S. 6 u. 23.
 1908. „ „ GALDIERI, S. 29, 84, Taf. II, Fig. 16.
 1909. „ „ WILCKENS, S. 133 [53], Taf. V, Fig. 19.
 1911. „ „ TOMMASI, S. 26, Taf. II, Fig. 25.

Ein allerdings nur fragmentär erhaltenes Stück glaube ich immerhin mit einiger Sicherheit hierher stellen zu können. Die hintere Hälfte ist nicht erhalten, doch tritt die starke Längsstreckung der Schale deutlich hervor. Der Lunularrand ist kurz und geht in sehr stumpfem, abgerundetem Winkel in den unteren Vorderrand über. Schloßrand vermutlich gerade. Eine schwache lamellöse Anwachsstreifung ist vorhanden. Die Radialskulptur ist auf der korrodierten Schale nicht mehr zu erkennen.

Vorkommen: Esino, Marmolata, Viezzena, Ghegna, Hauptdolomit von Giffoni.

Material: Eine rechte Klappe (fragmentär).

18. *Mysidioptera lamellosa* n. sp. Taf. I, Fig. 20.

Vgl.: 1895. *Lima* (?) *Finkelsteini* SALOMON, S. 142, Taf. IV, Fig. 8.

1895. *Mysidioptera tenella* BITTNER, S. 181, Taf. XXI, Fig. 1.

1895. „ *Marmolatae* BITTNER, S. 195, Taf. XXI, Fig. 5.

1895. „ *Finkelsteini* BITTNER, S. 195, Taf. XXI, Fig. 6, 7.

Maße: Höhe etwa – 18 mm, Länge unten – 14 mm, Dicke – 4 mm.

Diese Form bildet einen verhältnismäßig häufigen und charakteristischen Bestandteil unserer Fauna. Die Gestalt ist länglich-oval und verbreitert sich nach unten. Der Wirbel, welcher ziemlich zentral steht, ist an der Spitze leider fast stets abgebrochen; er war nicht sehr kräftig, nur sehr schwach nach vorne gebogen und verhältnismäßig spitz. Der Schloßrand ist beschädigt; er war gerade, ziemlich kurz und ging in stumpfem Winkel in den Hinterrand über. Der Lunularrand ist kurz, durch einen deutlichen Winkel vom Vorderrand getrennt. Die Lunula erscheint gegenüber der Schalenmitte deutlich abgeflacht. Die Wölbung der Schale ist flach.

Die Schale ist sehr dick, mit feineren und dazwischen einigen größeren Anwachsstreifen versehen; die letzteren häufen sich gegen den Rand und bewirken hier einen lamellosen, aufblättrnden und wulstigen Bau, der der Art das charakteristische Gepräge verleiht. Die Lamellen haben den für viele unserer *Limen* und *Mysidiopteren* charakteristischen spätigen Bruch und Perlmutterglanz. Eine radiale Skulptur ist selbst bei guter Erhaltung und unter starker Lupe in der Mitte der Schale nicht sichtbar. Dagegen treten am Lunularrand einige mit der Lupe deutlich erkennbare Rippen auf, die nach der Mitte zu immer schwächer werden — eine bei *Mysidiopteren* häufige Erscheinung.

Die Form ist in der Gestalt den anfangs zitierten Arten recht ähnlich, der *Mys. Marmolatae* wegen der wenig schiefen Gestalt vielleicht am meisten. Wenn ich sie davon trenne, so geschieht das auf Grund der dicken und wulstigen Schale und wegen der nur am Rande sichtbaren Radialskulptur. Eine ähnliche Schalenstruktur hat *Mys. Readi* BROILI (1903, S. 185, T. XXII, Fig. 2–4), deren Wirbelregion aber ganz anders gestaltet ist. Wo nur Steinkerne und Fragmente vorliegen, dürfte allerdings die Trennung kaum möglich sein.

Vorkommen: Ähnliche Arten sind von St. Cassian und von der Marmolata bekannt¹.

Material: Mit Sicherheit stelle ich drei Stücke hierher. Sieben weitere, fragmentär oder nur als Steinkern erhalten, sind mit dem obigen Vorbehalt hier unterzubringen, aber von *Mys. Marmolatae* kaum zu trennen.

19. *Mysidioptera* ex aff. *Laczkoi* BITTN.

Vgl.: 1901. *Mysidioptera Laczkói* BITTN. BITTNER, S. 66, Taf. III, Fig. 9—11.

Auch hier liegt nur ein unbedeutendes Schalenfragment vor, welches aber wegen der eigentümlichen, bei der Betrachtung mit der Lupe sehr deutlichen Schalenskulptur erwähnt werden mag. Diese besteht aus feinen radialen Einschnitten, zwischen denen relativ breite und flache Rippen liegen, deren Zahl sehr groß ist. An ziemlich regelmäßig gestellten Wachstumsunterbrechungen werden die Rippen zickzackförmig abgelenkt. Zwischen diesen gröberen konzentrischen Streifen besteht noch eine ganz feine Anwachsstruktur, die nur mit starker Lupe sichtbar wird und eine netzförmige Skulptur, bezw. eine Punktierung der Schale bedingt. Somit ist die Skulptur vollkommen ident mit BITTNER'S Zeichnungen Fig. 10 u. 11, Taf. III (Nebenfiguren), aus dem Bakonyer Wald.

Es ist mir keine andere Art bekannt, die in dieser Beziehung so vollkommen mit unserem Stück übereinstimmen würde. *Mysid. Bassaniana* PAR. (PARONA 1889, T. IV, Fig. 1) besitzt zwar auch Wachstumsunterbrechungen, aber viel gröbere Rippen. *Mysid. Klipsteiniana* BITTN. (BITTNER 1895, T. XXI, Fig. 2) hat anscheinend viel zahlreichere Wachstumsunterbrechungen und daher eine viel regelmäßiger zickzackförmige Gestalt der Rippen.

Vorkommen: Veszprémer Mergel des Bakonyer Waldes.

Material: Fragment mit Schale.

Subgenus: *Latemaria* WILCKENS.

20. *Latemaria (Mysidioptera) inflata* WILCK. (? = *globosa* BROILI).

Vgl.: 1909. *Latemaria inflata* WILCK. WILCKENS, S. 220 [140], Taf. VII, Fig. 11a u. b. Siehe auch:

¹ Das Stück, welches WILCKENS (1909, S. 210 [130], Taf. VII, Fig. 9) vom Latemar mit Vorbehalt als *Pecten* cf. *subdemissus* Mst. beschreibt, besitzt eine ähnliche Skulptur und eine analoge, wenn auch schlankere Gestalt. Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß es in die Nähe unserer Art gehört, wenn es auch wegen etwas verschiedener Konfiguration des Schloßbrandes spezifisch selbständig sein könnte. Ein *Pecten* liegt in dem Stück kaum vor. Vgl. darüber bei *Pecten subdemissus*.

1914. *Mysidioptera inflata* WILCK. DE TONI, S. 181.

1903. „ *globosa* BROILI. BROILI, S. 188, Taf. XXII, Fig. 16.

Maße: Länge — 57 mm, Höhe — 58 mm, Dicke ca. 21—22 mm.

Es ist das eine der großen, stark gewölbten und dickschaligen *Mysidiopteren*, die ziemlich vereinzelt unter den übrigen Formen stehen und von WILCKENS daher als Subgenus *Latemaria* ausgetrennt worden sind.

Der Wirbel ist sehr kräftig und schwach nach vorne gebogen, der Schloßrand verhältnismäßig kurz, wenn auch leider nicht ganz erhalten, der Lunularrand ist schwach konkav eingebogen und verhältnismäßig lang. Die Gestalt ist fast rund. Die Größe des einen Stückes ist viel beträchtlicher als die des WILCKENSschen Exemplares.

Die Schale ist durch teilweise Inkrustierung und andererseits durch Abrollung nicht sehr deutlich erhalten. Immerhin konnten Spuren einer sehr feinen Radialskulptur fast vom Lunularrande her bis in die Mitte der Schale nachgewiesen werden, wo etwa zwei Rippen auf einen Millimeter kommen; bei WILCKENS stehen sie anscheinend noch etwas dichter, doch kann ich dem schon wegen der doppelten Größe des Stückes kaum eine Bedeutung beimessen. Außerdem glaube ich an Stellen, wo die Schale zum Teil abgesprengt ist, Spuren einer noch feineren (inneren?) Radialskulptur entdeckt zu haben, mit etwa 10 Streifen auf einen Millimeter. Die Schale ist konzentrisch gestreift, beim großen Stück allerdings nicht so deutlich wie bei WILCKENS, was aber am mangelhaften Erhaltungszustand liegt. Das kleinere Schalenstück zeigt eine feine aber scharfe Streifung. Eigentümlich ist die lamellöse Struktur der sehr dicken Schale, welche einen spätigen Bruch und Perlmutterglanz zeigt. Eine gleiche Struktur zeigen die beschriebenen *Mysidioptera lamellosa* und *Plagiostoma* sp.

Ob eine Abtrennung der *Latemaria inflata* von *Latemaria globosa* gerechtfertigt ist, erscheint mir zweifelhaft; der von WILCKENS angegebene Unterschied in der Länge des Schloßrandes scheint mir minimal zu sein, zudem ist derselbe an WILCKENS' Original Exemplar nicht ganz erhalten.

In der Skulptur ist eigentlich kein Unterschied, da auch auf den Schalenresten der Hinterseite an WILCKENS' Exemplar, entgegen seiner Angabe, Spuren von Radialskulptur zu entdecken waren. Es bliebe also nur das Verhältnis von Länge: Höhe, da nach WILCKENS BROILIS Stück im Gegensatz zu seinem etwas

länger als hoch ist. Nun scheint aber unser Stück etwa in der Mitte zwischen beiden zu stehen, es betragen nämlich

	bei WILCKENS	bei mir	bei BROILI ¹
$\frac{\text{Länge}}{\text{Höhe}}$	0,969	0,982	1,04
$\frac{\text{Länge}}{\text{Dicke}}$	2,461	2,714	2,888

Man sieht hieraus, daß die Unterschiede nur gering sind und daß unser Stück eine Mittelstellung einnimmt. Wenn größeres Material vorliegt, wird man hier wohl eine Zusammenfassung vorzunehmen haben².

Vorkommen: *Latemaria inflata* ist aus losen Blöcken des Latemarkalkes und aus dem Wengener Kalk von Valdepena bekannt, *Lat. (Mysidioptera) globosa* aus den Pachycardientuffen der Seißer Alm.

Material: 1 große rechte Klappe mit Schale und 3 kleinere, z. T. nun als Steinkern erhaltene Stücke (2 linke und 1 rechte Klappe), die wohl mit ziemlicher Sicherheit hierher zu stellen sind.

Ehe ich zu den echten *Limen* übergehe, möchte ich vier sehr auffallende Stücke erwähnen, die spezifisch von allen bekannten Triasarten abweichen, deren generische Stellung aber zweifelhaft bleiben muß, solange es nicht gelingt, Schloßpräparate davon herzustellen. Manche Merkmale dieser Stücke erinnern entschieden an *Mysidioptera*, andere an *Plagiostoma*, doch kommt bei dem zweiten und dritten auch der Genus *Badiotella* in Frage.

21. *Plagiostoma (Mysidioptera)* sp. Taf. I, Fig. 18a und b.

Maße: Höhe etwa 60 mm, Länge etwas weniger, Dicke 11–12 mm.

Das interessante, leider nur fragmentarisch erhaltene Exemplar gehört zu jenen Formen, welche gleichsam zwischen *Mysidioptera* und *Lima* stehen und ohne Kenntnis des Schlosses generisch nicht eindeutig zu bestimmen sind.

Der Wirbel ist recht kräftig, deutlich nach vorne eingebogen und vom Hinterrand abgesetzt, dieser letztere ist ziemlich lang, — länger als bei den meisten *Mysidiopteren*. Die Wölbung ist flach. Ein sehr scharfer Lunularrand fängt gleich am Wirbel an

¹ Allerdings nur nach der Zeichnung gemessen.

² Zu dem Subgenus *Latemaria* gehört jedenfalls auch die stark gewölbte *Mysidioptera Marzarii-Pencatii* TORNQV. (TORNQVIST 1898, S. 669, Taf. XXI, Fig. 5).

und begrenzt eine flach-konkave, sehr breite Lunula, welche noch Spuren einer feinen radialen Streifung aufweist. Der innere Rand der Lunula ist wieder schwach vorgestülpt. Von einem Vorderohr ist höchstens eine Andeutung vorhanden. Die Lunula ist nicht sehr lang und der Vorderrand scheint schwach vorgezogen gewesen zu sein. Auf der Schale selbst fehlt jegliche radiale Berippung; doch besitzt sie eine deutliche konzentrische Bänderung, welche durch einen ziemlich regelmäßigen Wechsel breiter und sehr flacher konzentrischer Mulden und Wülste hervorgebracht wird, die ihrerseits wieder fein konzentrisch gestreift sind. Die Schale ist stark lamellos und ziemlich dick.

Wenn wir unter den bisher bekannten *Mysidiopteren* nach verwandten Formen suchen wollten, so wäre an die Gruppen der *Mysidioptera ornata* SAL., *M. incurvostriata-Gremblighii* BITTN. und *M. Cainalli* STOPP. zu denken. Von der ersten Gruppe wäre vor allem die ebenfalls nur konzentrisch gestreifte *M. laevigata* BITTN. (1895, T. XXI, Fig. 12) heranzuziehen, die aber durch höhere Gestalt und weniger ausgeprägte Lunula charakterisiert ist. Von den anderen, die zu den größten *Mysidiopteren* des Trias gehören, kämen *M. incurvostriata* GÜMB. (bei BROILI T. XX, Fig. 18) und *Mysidioptera* sp. (bei BITTNER 1895, T. XX, Fig. 30 und bei BROILI T. XXI, Fig. 1 u. 2) in Betracht. Allen diesen Arten, die noch am ehesten mit unserem Stück zu vergleichen sind, kommen durchweg eine höhere Gestalt, ein wesentlich kürzerer Rand hinter dem Wirbel und eine nicht annähernd so scharf wie an unserem Stück abgesetzte Lunula zu. Auch die Verbreiterung des unteren Vorderrandes ist weniger ausgeprägt.

Wenden wir uns dagegen echten *Plagiostoma*-Arten zu, so sehen wir, daß gerade diese gegenüber *Mysidioptera* unterscheidenden Merkmale *Plagiostoma* nicht fremd sind. Im besonderen ist die scharf ausgeprägte Lunula bei solchen allgemein bekannten Formen, wie *Pl. lineatum* aus dem deutschen Muschelkalk und *Pl. giganteum* aus dem Lias recht auffallend. Ferner liegen mir durch freundliche Vermittlung von Herrn Redakteur KÖNIG (Heidelberg) einige Stücke von *Lima* cf. *striata* aus dem Wellenkalk von Leimen vor, die gerade die scharfe Lunularkante in ganz ähnlicher Ausbildung zeigen, wie unser Stück. Es ist mir keine *Mysidioptera* bekannt, welche das Merkmal in nur annähernd gleicher Schärfe besitzt.

Badiotella kommt wegen des deutlich nach vorne gekrümmten Wirbels unseres Stückes nicht in Betracht.

Es scheint mir mithin richtiger, das Stück trotz dem unbekanntem Schloß und dem beschädigten Hinterrand provisorisch bei *Plagiostoma* unterzubringen, es handelt sich zweifellos um eine neue Art; doch verzichte ich auf eine Benennung, solange nicht besser erhaltene Stücke vorliegen.

Material: Eine linke Klappe mit Schale.

22. *Plagiostoma* (?) *mezzovallense* nov. sp. Taf. I, Fig. 17 a u. b.

Maße: Länge ca. 39 mm, Höhe über 47 mm, Dicke ca. 10 mm.

Die generische Bestimmung ist ohne Kenntnis des nicht präparierbaren Schlosses auch hier nicht möglich. In dem sonstigen Habitus sind Merkmale von *Lima*, *Mysidioptera* und *Badiotella* vereinigt und wiederum solche vertreten, welche die Form von allen drei Typen trennen, so daß die Frage nach der Gattungszugehörigkeit offen bleiben muß. Die Merkmale sind aber sonst charakteristisch genug, um an der Selbständigkeit der Art nicht zu zweifeln und eine Neubenennung zu rechtfertigen.

Die Gestalt des Stückes ist beträchtlich höher, als breit. Der Lunularrand ist sehr scharf, die Lunula hoch und konkav ausgehöhlt. Die größte Wölbung besteht längs einer Linie, die vom Wirbel gegen das vordere Drittel des Unterrandes zieht, welcher nach vorne verbreitert ist. Der Abfall nach hinten ist zunächst ziemlich steil, dann immer flacher. Dieser flache Hinterrand geht ohne Grenze in das hintere ziemlich breite Ohr über, welches vom spitzen Wirbel recht deutlich abgesetzt ist. Die Gestalt gleicht mithin einem etwas gerundeten Rhomboeder, in dessen einer Ecke der Wirbel liegt. Die Berippung ist besonders deutlich auf der Lunularfläche, wo sie aus etwa 11 ziemlich schmalen Rippen besteht, die durch etwa doppelt so breite Interkostalräume getrennt werden. Die Mitte der Schale ist nicht sehr gut erhalten und weist nur schwache konzentrische Streifung auf. Diese konzentrischen Streifen stehen z. T. dicht gedrängt und zeigen dann wieder weniger dicht gestreifte Zwischenräume, was der Schale ein etwas gebändertes Aussehen verleiht. Daneben sind Spuren feinsten radialer Skulptur gelegentlich erkennbar, die aber nichts mit den Rippen auf der Lunula zu tun haben. In dieser Mikrostruktur und in den konzentrischen Streifen hat man vielmehr den Bau der inneren Schalenlamellen vor sich. Die äußere, zwar gröbere, aber auch nur

mit der Lupe erkennbare radiale Berippung ist noch stellenweise am Wirbel und hinter ihm erhalten und es ist wahrscheinlich, daß sie sich über die ganze Schale erstreckt hat. Im Gegensatz zu den Lunularrippen sieht man hier allerdings breite und flache Rippen mit sehr schmalen Interkostalräumen, man muß dabei aber nicht vergessen, daß sich dieses Verhältnis gegen den Unter- rand ändern kann. Der Schloßrand ist nicht gut erhalten, die Ligamentarea scheint aber niedrig zu sein. Der spitze Wirbel steht ziemlich gerade.

Wenden wir uns zunächst zu den *Mysidiopteren*, bei denen eigentlich nur die hochgewölbte *Mysid. (Latemaria) Kittli* BITTNER (BITTNER 1895, S. 198, T. XXI, Fig. 15) zu einem näheren Vergleich in Betracht kommt. Das wenig abgesetzte Hinterohr, das rudimentäre oder fehlende Vorderohr, der kräftige Wirbel und die Berippung geben in der Tat einige Anhaltspunkte zu einem Vergleich. Es ist aber gleich zu betonen, daß die scharf abgetrennte Lunula weder bei *Mys. Kittli*, noch bei sonst einer *Mysidioptera*-Art vorhanden ist, worauf wir schon im vorhergehenden ausdrücklich hingewiesen haben. Weiterhin ist eigentlich bei allen *Mysidiopteren* der Wirbel deutlich nach vorne gekrümmt, bei *Mys. Kittli* auch etwas nach innen, worauf ich wegen des Gegensatzes zu *Badiotella* Wert legen möchte. Als weitere allerdings nur spezifische Unterschiede gegen die genannte Form kommt die geringere Dicke und die Gestalt des hinteren Schloßrandes in Betracht, welcher bei unserem Stück nicht wie bei *Mys. Kittli* weit gegen die andere Schale vorspringt. Besonders scheinen mir aber der scharfe Lunularrand und die Gestalt des Wirbels gegen die Zurechnung zu *Mysidioptera* zu sprechen.

Eher wäre an einen Zusammenhang mit dem BITTNERschen Genus *Badiotella* zu denken, von dem bisher nur wenige Arten aus St. Cassian, aus dem Pachycardientuff und vom Latemar bekannt sind. Einige Merkmale, wie die flache Lunula und das fehlende Vorderohr sind in der Tat gemeinsam, auch im spitzen Wirbel besteht eine Ähnlichkeit, wenn derselbe auch bei *Badiotella* gewöhnlich stärker nach hinten gekrümmt ist. Wenn ich trotzdem an einer Zugehörigkeit zu dieser Gattung zweifle, so geschieht das 1. weil die bisher bekannten *Badiotellen* ein schärfer abgesetztes Hinterohr haben, 2. weil ein wichtiges Merkmal der Gattung, — die hohe Ligamentarea unserem Stück zu fehlen scheint. Immerhin kann auch hier nur größeres Material volle Klarheit schaffen.

Es bleiben danach nur noch die echten *Limen* zu einem Vergleiche übrig, wie bei der vorhergehenden Art zunächst wieder *Plagiostoma*, wegen der scharfen Lunularkante. Im besonderen ist auch hier wieder auf die schon erwähnten Stücke von *Lima* cf. *striata* aus dem Wellenkalk von Leimen (Sammlung KÖNIG-Heidelberg) zu verweisen; diese zeigen auch nur ein rudimentäres Vorderohr, und ein wenn auch flaches, so doch von der übrigen Schale nur wenig scharf abgesetztes Hinterohr, was allerdings der Diagnose von PHILIPPI (1900, S. 624) der nahezu gleiche Ohren bei *Plagiostoma* angibt, widerspricht. Die Wirbelkrümmung nach vorne ist bei den Stücken von Leimen auch nicht deutlich ausgeprägt.

Von sonstigen Untergattungen von *Lima* sind einige *Acesta*-Formen (PHILIPPI S. 630, T. XXIV, Fig. 5) unserem Stück recht ähnlich und PHILIPPI weist ja auch ausdrücklich auf ihre Beziehung zu *Mysidioptera* hin; doch ist *Acesta* bisher nur aus jüngeren Schichten bekannt.

Ferner sind in der äußeren Gestalt einige Arten aus der *Lima pectinoides*-Gruppe (von PHILIPPI zu *Mantellum* gestellt) unserem Stück nicht unähnlich; doch scheinen sie mir der abweichenden Berippung wegen kaum in Betracht zu kommen und finden eher in den duplikaten *Limen* von St. Cassian ihre Vorläufer.

Bei nachträglicher Präparation glaube ich an unserem Stück Spuren der dreieckigen Ligamentgrube von *Lima* entdeckt zu haben; doch ist eine wirkliche Freilegung des Schloßrandes bei unserem Material unmöglich; und so muß eine sichere Entscheidung über die generische Zugehörigkeit ausbleiben. Am meisten Wahrscheinlichkeit hat, wie gesagt, die Zurechnung zu *Lima* (*Plagiostoma*). Spezifisch ist dagegen unser Exemplar ganz eindeutig definiert und jedenfalls mit keiner bisher bekannten Art identisch.

Material: Eine linke Klappe mit Schale und ein kleines, wohl hierher gehörendes Steinkernfragment.

23. *Plagiostoma* (?) sp. (ex aff. *costati* GOLDF.?)

In die Nähe der vorhergehenden Arten möchte ich noch ein Fragment stellen, welches einiger Eigentümlichkeiten wegen Erwähnung verdient. Es handelt sich um das Bruchstück einer stark nach vorn verlängerten *Limiden*, mit ebenfalls sehr hoher und durch eine scharfe Kante abgetrennter Lunula. Unter dem, an der äußersten Spitze leider defektem Wirbel, ist eine hohe und glatte Ligamentarea sichtbar, die stark an *Badiotella* erinnert (vgl. beson-

ders *Bad. Broilii* WILCKENS, 1909, S. 205 [125], T. VII, Fig. 16a und b). Trotzdem glaube ich das Stück nicht hierher stellen zu dürfen, da der Wirbel, wenn auch an der Spitze beschädigt, doch eine deutliche Krümmung nach vorne aufweist. Die Skulptur der Schale ist nur an einer kleinen Stelle ganz erhalten: es zeigen sich dort radiale Rippen, die ziemlich spitz geformt sind und nach beiden Seiten flach abfallen, so daß im Profil eine Zickzacklinie, mithin keine deutlichen breiten Interkostalräume sichtbar werden. Das Bild erinnert an PHILIPPI's *Lima silesiaca* (Z. d. d. g. G., 1895, S. 725, vgl. auch DUNKER, Paläontogr. I, S. 291, T. 34, Fig. 25), die TORNQUIST (1900, S. 136) wieder mit *Lima costata* vereinigt. Eine Eigentümlichkeit unserer Form liegt noch darin, daß die beiderseitigen flachen Abfälle der Rippen mit feinen diagonalen Streifen verziert sind, die meist nach einer Seite gerichtet sind und seltener die umgekehrte Richtung aufweisen. Die Lunula besitzt auch eine etwas schief-radiale Streifung. Die Berippung ist auf die äußersten Lagen der Schale beschränkt, wo diese fehlen, erscheint sie ganz glatt.

Will man aus den angeführten Gründen die vorliegende Form nicht zu *Badiotella*¹ stellen, so wäre, wenn auch eine Identifizierung nicht möglich ist, am ehesten an die Gruppe der *Lima costata* GOLDF. zu denken, die in der alpinen Trias, z. B. bei Recoaro auch in großen Exemplaren vertreten ist (vgl. SCHAUROTH 1859, S. 310—312, T. II, Fig. 8—10 und TORNQUIST 1900, S. 136, T. III, Fig. 4). Wenn auch unsere Form von *Lima striata* durch spitzere Rippen, von *Lima costata* durch viel spitzere Gestalt unterschieden ist, so scheint sie mir doch am ehesten hierher zu gehören und ich erwähne das Stück nur um zu zeigen, daß diese großen *Limiden* auch in der Forno-Fauna vertreten waren.

Material: Ein Fragment — rechte Klappe mit Schalenresten.

Genus: *Lima* BRUG. **Subgenus:** *Plagiostoma* SOW.

24. *Plagiostoma spitzbergense* LUNDGR.

Vgl.: 1903. *Lima (Plagiostoma) spitzbergensis* LUNDGR. bei J. BOEHM, Über die triadische Fauna der Bäreninsel, Kungl. svenska vetenskaps akademiens Handlingar, Bd. 37, Nr. 3, S. 19, Taf. I, Fig. 48; Taf. II, Fig. 2, 3.

Maße: Länge ca. 26—37 mm, Höhe — 23—35 mm, Dicke — 4—7 mm.

Dieses Stück, welches zu der Gruppe der *Lima lineata* im

¹ Wo sie eine besondere, neue Art ausmachen würde, die wohl der *Bad. Broilii* (WILCKENS, 1909, S. 125) am nächsten stände, aber durch Skulptur und Größe zu unterscheiden wäre.

weiteren Sinne gehört, zeichnet sich durch rundlich-dreieckige Gestalt mit langer Vorderseite aus. Die stark eingebogene und mit deutlicher Kante versehene Lunula ist nicht so konkav wie bei den vorhergehenden Arten, sondern mehr eben gestaltet, wodurch sich die Art mehr den echten *Lima lineata*-Formen nähert. Eine zahnartige Erhöhung der Lunula gegen innen ist nicht vorhanden. Das Vorderrohr ist nicht erhalten — es war jedenfalls sehr klein. Die Schalenmitte ist glatt, nur mit schwachen konzentrischen Streifen versehen, unter der Lupe sieht man Spuren einer feinen radialen Struktur, die nicht mit Rippen zu verwechseln ist. Die Lunula und der anschließende Vorderrand sind deutlich radial gestreift, etwas feinere radiale Streifen erblickt man auch am Hinterrand. Der Wirbel ist nicht ganz heil — er war jedenfalls ziemlich stumpf. Der Unterrand ist schwach gerundet, die Wölbung auffallend flach.

Nach dieser Beschreibung, besonders im Hinblick auf die dreieckige Gestalt, die Art der Berippung und die Form des Lunularandes sehe ich keine Möglichkeit, das Stück von der arktischen Form zu trennen, höchstens ist die konzentrische Berippung bei der letzteren etwas kräftiger und die Zahl der hinteren Rippen etwas geringer. Die Unterschiede sind aber nur minimal und jeder, der weiß, wie variabel diese Merkmale gerade bei den *Limiden* sind, wird darauf kaum einen Wert legen.

Aus demselben Grunde aber muß ich gestehen, daß die trennenden Momente gegenüber *Lima lineata* nur schwer zu fixieren sind. Höchstens könnte geltend gemacht werden, daß die Wölbung flacher als bei den meisten *lineata*-Stücken ist, daß diese letzteren meist beträchtlich größere Dimensionen besitzen und daß ihre Gestalt mehr in die Länge gezogen erscheint. Letztes Merkmal ist aber wieder sehr variabel, wie ich mich unschwer an zahlreichen Exemplaren aus dem deutschen Muschelkalk überzeugen konnte; neben langgestreckten, stark nach vorne ausgezogenen Stücken kommen solche von mehr dreieckiger Gestalt vor. Das Merkmal der Schalenwölbung dürfte dagegen konstanteren Charakter tragen, denn ein mir vorliegendes, ganz kleines Exemplar von *Lima lineata* zeigt eine nicht nur absolut, sondern auch relativ stärkere Wölbung, als unser Stück.

Von Arten der alpinen Trias stehen höchstens zwei Raibler Formen unserem Stück näher:

Lima nuda PARONA (1889, S. 83, T. IV, Fig. 5). PARONA gibt

an, daß seine Art, wenn ganz erhalten, glatt und nur fein konzentrisch gestreift ist. In der Mitte der Schale ist allerdings auch unsere Art glatt, die konzentrischen Streifen dabei noch viel feiner, als auf PARONAS Zeichnung, dagegen sind vorne und hinten, und zwar gerade dort, wo die Schale vollständig erhalten ist, radiale Streifen sichtbar, die jedenfalls nicht, wie bei PARONA, durch Verwitterung hervortreten.

Lima scaramillensis SCALIA (1910, II, S. 5, T. I, Fig. 12). Die Abbildung des schlecht erhaltenen Stückes erlaubt keinen sicheren Schluß. Eine Trennung scheint mir durch das ziemlich große Vorderrohr und die stärkere Wölbung gerechtfertigt. Die Streifung ist ähnlich, aber bei SCALIA anscheinend in der Mitte stärker ausgeprägt, der Wirbel ist wohl spitzer.

Vorkommen: *Lima spitzbergense* ist aus dem karnischen Myophoriensandstein der Bäreninsel und aus wohl gleichaltrigen Schichten von Spitzbergen bekannt.

Material: Drei rechte Klappen mit teilweise erhaltener Schale.

25. *Plagiostoma subpunctatum* D'ORB.

- Vgl.: 1845. *Lima punctata* MÜNST. KLIPSTEIN, S. 248, Taf. XVI, Fig. 6 a, b.
 1865. *Lima Beyrichi* ECK. ECK, S. 52, Taf. I, Fig. 7.
 1866. *Lima subpunctata* D'ORB. LAUBE, S. 72, Taf. XX, Fig. 1.
 1889. „ „ „ PARONA, S. 81, Taf. IV, Fig. 3, 4.
 1894. *Lima Beyrichi* ECK. TOMMASI, S. 86, Taf. I, Fig. 11.
 1895. *Lima subpunctata* D'ORB. SALOMON, S. 143, Taf. IV, Fig. 9—15.
 1895. „ „ „ BITTNER, S. 170, Taf. XXI, Fig. 19, 20.
 1895. „ aff. „ „ BITTNER, S. 172, Taf. XXI, Fig. 21, 22.
 1895. „ „ „ PHILIPPI, S. 727.
 1899. „ cf. „ TOMMASI, S. 12.
 1901. *Lima ex aff. subpunctata* D'ORB. BITTNER, S. 9 8 Taf. VIII, Fig. 19.
 1903. *Lima subpunctata* D'ORB. KITTL, S. 714.
 1903. ? *Lima* sp. *Broili*, S. 177, Taf. XX, Fig. 5.
 1909. *Lima subpunctata* D'ORB. WILCKENS, S. 204 [124].
 Maße: Länge — 8 mm, Höhe — $6\frac{1}{2}$ mm, Dicke — 2 mm.

Eine kleine Schale, nach vorne verlängert, mit sichtbarer Lunula und einem Wirbelwinkel von etwas über 90° . Die Ohren sind nicht erhalten. Die Schale ist z. T. abgeblättert und daher die radialen und konzentrischen Streifen nur verschwommen sichtbar. Mithin ist auch die Punktierung höchstens angedeutet. Jedoch ist von den verschiedenen Autoren darauf hingewiesen worden, daß die Punktierung nur bei äußerst günstiger Erhaltung zu sehen ist, wodurch der Wert des Merkmals stark herabsinkt. WILCKENS

hat daher m. E. vollständig recht, wenn er seine Stücke vom Lateralmar zu *L. subpunctata* stellt, trotzdem an ihnen die Punktierung nicht deutlich nachweisbar ist.

Bedenkt man nämlich, daß das Zustandekommen der Punktierung auf der Durchkreuzung der senkrecht aufeinander stehenden Streifen beruht, so ist eigentlich von vorneherein klar, daß hier keine Konstanz zu erwarten ist. Besonders die konzentrische Zuwachsstreifung ist stets sehr variabel, da sie von den Wachstumsverhältnissen, also von den Lebensbedingungen abhängt, je nach denen sie bei ein und derselben Art gedrängter oder spärlicher auftreten kann. In Abhängigkeit davon wird auch die Punktierung deutlicher oder verschwommener sein. BITTNER erwähnt selbst, daß die Punkte quadratisch oder mehr längsgestreckt sein können. Dadurch erhält aber das Merkmal höchstens den Wert eines Variations-, keineswegs aber eines Species-Unterschiedes.

SALOMON hat ferner die *Lima Beyrichi* ECK mit *L. subpunctata* zu vereinigen gesucht, eine Ansicht, der BITTNER widersprochen hat. Vergleicht man ECKs und TOMMASIS Abbildungen mit der *L. subpunctata* typ., so mag in der Tat zugegeben werden, daß die erste in der Wirbelregion etwas spitzer und schlanker gebaut ist, doch scheint mir der Unterschied recht klein und zahlenmäßig kaum fixierbar zu sein. Bei *L. Beyrichi* bleibt der Wirbelwinkel etwas unter 90°, bei der normalen *L. subpunctata* übersteigt er diesen Betrag nur um weniges. Ich möchte aber auf BITTNERs Fig. 19 (1895, T. XXI) hinweisen, nach der, soweit keine Verzeichnung vorliegt, es Exemplare von *Lima subpunctata* geben muß, die nach der stumpfen Seite von der typischen Ausbildung ebensoweit abweichen, wie *L. Beyrichi* nach der spitzen. Es ist also auch hier mit einer beträchtlichen Variabilität zu rechnen.

Wenn somit die Trennungsfrage mehr auf individuelle Ansichten hinausläuft, so sei hier noch das stratigraphische Moment zur Urteilsbegründung angeführt. Ich möchte nämlich fragen, ob es einen Wert hat, bei Formen, die selbst in typischer Ausbildung eine beträchtliche vertikale Verbreitung besitzen und daher als Zonenfossilien kaum in Betracht kommen, so minutiöse Merkmale zur weiteren Artzersplitterung zu benutzen. Wie ich gleich zeigen werde, kann in bezug auf *L. subpunctata* nur gesagt werden, daß sie vom Niveau des *Ceratites trinodosus* bis zu dem des *Trachyceras aonoides* vorkommt, wobei z. B. die Punktierung in allen diesen Schichten mit ganz regellos wechselnder Deutlichkeit zum Ausdruck

kommt. Ähnliche, nicht genau identifizierbare Formen sind nebenher in großer Menge vorhanden. Irgendein genetisch oder stratigraphisch wichtiges Moment ist hier beim besten Willen nicht zu erschließen, an der engen Zusammengehörigkeit der etwas variierenden Stücke ist aber kaum zu zweifeln. Ich vermag daher in den etwas spitzwinkeligern Formen kaum mehr als Varietäten zu sehen.

Vorkommen: *Lima Beyrichi* ist bisher nur aus dem schlesischen und lombardischen Muschelkalk beschrieben, gleichzeitig tritt aber schon im bosnischen Muschelkalk (Buloger Kalk) die echte *L. subpunctata* auf (KITTL), desgleichen in der Lombardei im *Cerat. trinodosus*-Niveau (Grigna, PHILIPPI, auch aus dem roten Muschelkalk von Hajmasker (Bakony, BITTNER) ist eine sehr nahe-stehende Form bekannt. Sehr verbreitet ist die Art bei St. Cassian, tritt im Marmolata- und Latemar-Kalk auf, ferner wahrscheinlich in den Pachycardientuffen. Aus den Raibler Schichten beschreibt sie PARONA und (?) WÖHRMANN. Schließlich sei erwähnt, daß die von HÖRNES¹ beschriebene *Lima Ramsaueri* aus dem Hallstätter Kalk des Salzkammergutes auch unserer Form recht nahe steht.

Material: Drei rechte Klappen fragmentär, eine linke mit Schale.

Familie: *Pectinidae* LAM. **Genus:** *Pecten* KLEIN.

26. *Pecten discites*. SCHLOTH.

Synonymik siehe SALOMON, 1895, S. 145.

Vorkommen siehe WILCKENS, 1909, S. 145—147 [65—67].

Maße: Länge — 14 bzw. 10½ mm, Höhe — 14 bzw. 11 mm, Dicke ca. 2 bzw. 1½ mm, Apikalwinkel ca. 90°, $\frac{\text{Schloßbrand}}{\text{Länge}} = 0,57$.

Rundliche Schalen mit verhältnismäßig großen Ohren und einem Apikalwinkel von ungefähr 90°. Eine feine konzentrische Streifung die auch auf die Ohren übergreift, ist sichtbar. Schwache, vom Wirbel ausgehende Radialfurchen am Steinkern (Schalenleisten) sind vorhanden. Wo die Schale fort ist, sieht man unter dem flachen Mantelrand eine Abflachung des Steinkernes, die einem inneren Randwulst der Schale entspricht, wie ihn schon GIEBEL (1856, S. 18, T. II, Fig. 8) beschreibt; er geht bei unseren Stücken jedoch nicht direkt von der radialen Wirbelfurche aus, sondern ist gegen diese schwach abgesetzt. Die von GIEBEL abgebildeten

¹ M. HÖRNES, Über die Gastropoden und Acephalen der Hallstätter Schichten. Denkschr. kais. Akademie d. Wiss., 1855, S. 52, Taf. II, Fig. 19.

Stücke haben im allgemeinen einen etwas stumpferen Apikalwinkel, so daß unser Stück schon gewissermaßen Übergänge zu der *liscaviensis*-artigen Varietät zeigt. Man mag auch darin eine Bestätigung der von SALOMON ausgesprochenen Ansicht sehen, daß in dieser Hinsicht tatsächlich alle Übergänge vorhanden sind und daß eine Trennung nach dem Apikalwinkel nicht durchzuführen ist. Die Wölbung der Schalen ist etwas verschieden, so daß wohl linke und rechte Klappen vorliegen, die ja bei *P. discites* ungleich stark gewölbt sind. Ein Unterschied in der Stärke der konzentrischen Streifung ist hierbei nicht wahrzunehmen.

Was nun den Randwulst anbetrifft, so hat ihn WITTENBURG (1908, S. 17) als spezifisches Merkmal zur Abtrennung seines *Pecten tirolicus* (= *Pecten H. Philippi* WILCKENS)¹ angesehen, mit Unrecht, wie schon richtig WILCKENS bemerkte, da die Erscheinung auch dem typischen *P. discites* zukommt. Dagegen ist das Merkmal des Byssusausschnittes wohl für die Abtrennung entscheidend (die innere Berippung erkennt WILCKENS auch nicht für maßgebend an) und somit wären auch die von PHILIPP (1904, T. II, Fig. 6, 7) abgebildeten Stücke aus den Werfener Schichten von *P. discites* zu trennen. Ist somit im speziellen ihre Bezeichnung als *P. discites* SCHL. var. *inornata* nicht haltbar, so ist damit nicht behauptet, daß *P. inornatus* STOPPANI mehr als eine Varietät von *P. discites* darstellt, wie das PHILIPP ausgesprochen hat (1904, S. 54) und schon SALOMON (1895, S. 146—147) vermutete. Eine ganz schwache Ungleichmäßigkeit zeigt oft auch der typische *P. discites*, in geringem Maße auch eines unserer Stücke; ich komme darauf noch weiterhin zu sprechen.

Noch einige Worte zur subgenerischen Stellung der Art: Nach dem von PHILIPPI (1900) begründeten Vorgehen werden die glatten, mit gleichen Ohren ohne Byssusausschnitt versehenen Pectines zu dem Subgenus *Entolium* MEEK. gestellt, in dessen Breite auch das durch die konzentrische, auf beiden Schalen etwas ungleiche Skulptur ausgezeichnete Subgenus *Syncyclonema* aufgeht. BITTNER (1901, S. 36 u. 38) zeigte nun, daß ein Teil der alpinen *Pecten discites* nach diesem Gesichtspunkt abgetrennt werden müßte, da sie einen deutlichen Byssusausschnitt besitzen und stellte dafür den Namen *Pseudodiscites* auf. Diese Art stellte er problematisch

¹ Der Name *P. tirolicus* war schon vergeben. Siehe BITTNER, 1895, S. 167. WILCKENS ersetzte ihn durch *P. H. Philippi* (1909, S. 66), da letzterer die erste Beschreibung, allerdings als *P. discites* gegeben hat.

zu *Amussium* (nach der PHILIPPISCHEN Nomenklatur wohl eher zu *Pseudoamussium*, in dem glatte *Chlamys* und *Aequipecten*-Arten enthalten zu sein scheinen). Es sei nun aber darauf hingewiesen, daß dieses Untergattungsmerkmal des Byssusausschnittes erheblich an Schärfe verliert, wenn man einige Übergangsformen berücksichtigt. So steht z. B. der kleine *P. tridentini* BITTNER (1901, S. 101, T. VIII, Fig. 26) in bezug auf die Entwicklung des Ohres in der Mitte zwischen *discites* und *pseudodiscites*, vielleicht etwas näher an den letzteren angeschlossen. Andererseits erwähnt WILCKENS (1909, S. 146 [66]), daß auch der echte deutsche *discites* oft an den Ohren einen sigmoidalen Verlauf der Anwachsstreifung und somit die Andeutung eines Byssusausschnittes besitzt.

PHILIPPI weist auch ausdrücklich darauf hin, daß Übergänge dieser Art in der Natur der Sache liegen müssen, da die byssustragenden Formen stets die primären, die anderen die sekundären sind, er bringt auch Beispiele von Stammreihen bei *Aequipecten*, wo der Byssusausschnitt allmählich flacher wird und verschwindet. Das Merkmal des Byssusausschnittes hängt ja eng mit der Lebensweise zusammen, es wäre demnach zu untersuchen, ob nicht die meisten *Pectines* in frühem Stadium festgeheftet sind und erst später, je nachdem, sich ablösen oder sessil bleiben. Dann ist das Merkmal aber stark von der Fazies abhängig. Ob aber in diesem Falle eine Berechtigung besteht, zwischen zwei so nahen und durch Übergänge verbundenen Formen, wie *discites* und *pseudodiscites* die trennende Wand eines Subgenus aufzustellen, scheint mir mehr als fraglich.

Vorkommen: Die horizontale und vertikale Verbreitung des *Pecten discites* ist sehr groß. In der alpinen Trias ist er von den Werfener Schichten bis in die ladinische Stufe bekannt. In den Cassianer Schichten wird er allerdings kaum mehr erwähnt; doch tritt hier eine ähnliche Form — *Pecten subdemissus* auf, die in unserem Material auch vertreten ist und auf die wir noch zu sprechen kommen.

Material: 11 Stück, z. T. mit Schale erhalten.

27. *Pecten inornatus* STOPPANI. (? *Pecten discites* SCHL. var. *inornata* ST.)

Vgl.: 1858. *Pecten inornatus* STOPPANI, S. 102, Taf. 21, Fig. 7—9.

1895. „ cf. „ SALOMON, S. 147, Taf. IV, Fig. 19.

1913. *Pecten Roncobelloi* TOMMASI, S. 73 [79], Taf. IV, Fig. 33, 34.

Non 1904. *Pecten discites* SCHL. var. *inornata* ST. PHILIPP, S. 54, Taf. II, Fig. 6—7.

Maße: Höhe — 7,6 mm, Länge — 8,2 mm, Apikalwinkel ca. 90°.

Es liegen mir zwei kleine, auffallend schiefe Stücke vor, von denen eines als große Seltenheit zweiklappig erhalten ist. Nimmt man die von SALOMON und wohl auch von anderen akzeptierte Stellung an, so ist der verbreiterte Teil der hintere, d. h. die Schale ist von vorne oben gegen hinten unten ausgezogen. Bei dieser Stellung ist das Vorderrohr der linken Klappe etwas gewölbt, das Hinterrohr schwach konkav. Die Gestalt der Ohren ist dreieckig und sie sind wohl ziemlich gleich groß, obwohl wegen Beschädigung ihrer Ränder nichts sicheres zu sagen ist.

Die Anwachsstreifung ist auf beiden Klappen nicht wesentlich verschieden — immer folgt auf einige feinere ein gröberer Streifen; sie setzen auf die Ohren fort, wo eine S-förmige Ausbiegung nicht sicher beobachtet werden konnte. Die linke Klappe (bei der angenommenen Aufstellung) zeigt außerdem schwache Spuren feinsten Radialstreifung, die der Gegenklappe fehlen. Die linke Klappe ist auch stärker gewölbt, wenn der Unterschied auch nur gering ist. Das würde ein grundlegendes Merkmal zur Unterscheidung von *Pecten discites* sein, denn die Schiefheit allein genügt, wie schon oben erwähnt, nicht. Bei *Pecten discites* wird ja die gewölbte Klappe als die rechte angenommen. Nun scheint mir aber diese Aufstellung durchaus nicht ganz sicher zu sein und dreht man das Stück um 180°, so verschwindet das Hauptargument gegen eine Vereinigung. Dazu kommt noch, daß eines unserer typischen *discites*-Stücke, welches mit einem mir vorliegenden Exemplare von Mauer bei Heidelberg direkt identisch ist und wegen der stärkeren Wölbung eine rechte Klappe sein muß, eine schwache Verlängerung zeigt, die bei dieser Aufstellung von hinten oben nach vorne unten laufen würde. Das würde aber für eine analoge Aufstellung der beiden *inornatus*-Stücke sprechen. Ich vermag die Frage an meinem Material nicht zu entscheiden und führe die Stücke wegen ihrer auffallend schiefen Gestalt vorläufig als besondere Species an, betone aber gleichzeitig ihre nahe Beziehung zu *discites*, von dem sie vielleicht, wie schon PHILIPP vermutet, eine Varietät darstellen.

TOMMASIS *Pecten Roncobelloi* (a. a. O.) stimmt gut mit unseren Stücken überein. Die abweichende Ohrform mit dem schwach S-förmigen Verlauf der Anwachsstreifen fällt wohl nicht schwer

ins Gewicht, da WILCKENS ähnliches auch am echten *P. discites* beobachtet hat (siehe oben) und was die stärkere Wölbung angeht, so stimmt das ja zu unserer analogen Klappe. Faßt man diese als die rechte auf, so ist auch hier keine grundlegende Verschiedenheit gegen *P. discites* vorhanden. Daß schließlich TOMMASI keine Spur radialer Streifung gesehen hat, wird wohl niemand, der die Variabilität dieser Erscheinung und ihre Abhängigkeit vom Erhaltungszustand beim echten *discites* kennt, als entscheidend anerkennen. Mit *P. inornatus* ist also TOMMASI Art wohl sicher identisch.

Vorkommen: Marmolata, Esino, Ghegna.

Material: Zwei Stücke, davon eines zweiklappig.

28. *Pecten cf. subdemissus* MÜNST.

Siehe besonders:

Pecten cf. subdemissus MÜNST. BITTNER, 1895, S. 164, Taf. XIX, Fig. 28.

Pecten subdemissus MÜNST. GALDIERI, 1908, S. 54, Taf. I, Fig. 15.

Außerdem:

Pecten subdemissus MÜNST. BITTNER, 1895, S. 164, Taf. XIX, Fig. 29.

„ ? „ „ BROILI, 1903, S. 172, Taf. XIX, Fig. 23.

„ cf. „ „ WILCKENS, 1909, S. 210 [130], Taf. VII, F. 9.

Es liegen mir einige sehr flache *Pectines* vor, die eine etwas oval-überhöhte Gestalt besitzen und einen Apicalwinkel von etwas unter 90° zeigen. Die radialen, vom Wirbel ausgehenden Furchen sind sehr deutlich und trennen beiderseits ein ungefähr dreieckiges Feld ab, welches beträchtlich größer ist, als bei dem eben beschriebenen *P. discites*; entsprechend ist dann auch der Winkel am Wirbel, den die beiden Furchen einschließen, erheblich spitzer.

Das Aussehen der Stücke stimmt eigentlich vollkommen mit BITTNER'S Fig. 28 und mit der Abbildung bei GALDIERI überein; nimmt man mit BITTNER an, daß die rechte Klappe ganz glatt war, so würden wir hier nur linke Klappen vor uns haben. Die Fig. 27 bei BITTNER, ferner die Abbildungen bei WILCKENS und BROILI weisen dagegen eine viel mehr in der Höhenrichtung gestreckte Gestalt auf.

Ich muß gestehen, daß es mir aus der Beschreibung von BITTNER und aus den anderen Zitaten keineswegs klar geworden ist, welches nun eigentlich die Grundmerkmale sind, welche unsere Art von *P. discites* trennen. Wenden wir das Kriterium der höheren und schmäleren, mit einem Wort der eiförmig verlängerten Gestalt an, so trifft das allerdings, wie schon oben gesagt, für einen Teil

der Abbildungen durchaus zu: „Im Umriss,“ heißt es bei BITTNER, „dürfte er dem *Pecten contemptibilis* STOPP. von Esino am ähnlichsten stehen,“ auch dem *P. liscaviensis* GIEBEL, würde ich in diesem Falle hinzusetzen, die aber beide, m. E. mit vollem Recht, von SALOMON als in die Variationsbreite des *P. discites* fallend, gestrichen worden sind. Sehen wir nun zu, in wie weit BITTNER selbst dieses Kriterium des Umrisses streng durchgeführt hat: ich verweise da als besonders belehrend auf seine Abbildung eines nach ihm unzweifelhaften *P. discites* aus dem Muschelkalk von Hajmáskér (Bakony. T. VIII, Fig. 25) und bitte sie mit der Fig. 29 T. XIX von St. Cassian zu vergleichen; wo hier der Unterschied des Umrisses bleibt, ist mir rätselhaft, höchstens sind an dem Bakonyer Stück die Radialfurchen etwas stärker ausgeprägt, was aber kaum in Betracht kommt, da sie nach BITTNER'S Beschreibung bei *P. subdemissus* ebenfalls recht kräftig sind. Fällt aber dieses Exemplar und somit auch *P. contemptibilis* STOPP. in die Variationsbreite von *P. discites*, so vermag ich beim besten Willen dieses Merkmal auch bei *P. subdemissus* nicht als entscheidend anzusehen. WILCKENS möchte eine Unterscheidung zwischen seinen Exemplaren und STOPPANIS *contemptibilis* darauf gründen, daß seine Stücke einfache Anwachsramellen, STOPPANIS Species aber schwache wellige Falten zeigen soll. Nun ist aber auf STOPPANIS Fig. 11 u. 12 T. 21 herzlich wenig, um nicht zu sagen gar nichts von Skulptur zu sehen. Die Diagnose gründet sich mithin auf die Aussage im Text (S. 103): „faibles plis ondulés“. Ohne Vergleich mit STOPPANIS Originalstücken kann wohl kaum mit Bestimmtheit gesagt werden, daß dieser etwas unklare Ausdruck nicht auch auf WILCKENS' Exemplare anzuwenden ist.

Wir kommen nun zu Merkmalen der Struktur bzw. der Skulptur. *Pecten subdemissus* besitzt nach BITTNER die typische *Syncyclonema*-Skulptur, d. h. die rechte Klappe ist etwas gewölbter und ganz glatt, die linke flacher und mit kräftigeren Anwachsstreifen versehen. Es ist mir unbekannt, ob BITTNER zusammenhängende zweiklappige Stücke vorgelegen haben, die allein bei den gleichohrigen „*Entolien*“ einen sicheren Beweis liefern können. Gleichviel, das Merkmal ist für eine Unterscheidung von *discites* in keinem Fall verwendbar, da nach PHILIPPI (1900, S. 80) gerade dieser als Typus der Untergattung *Syncyclonema* gelten kann, die übrigens nach ihm in *Entolium* aufgeht. Mithin ist der Unterschied in der Streifung der linken Klappe auch nur graduell und wechselt.

auch bei den abgebildeten *subdemissus*-Stücken ganz erheblich. Es sei hierbei noch vor Täuschungen gewarnt, da die äußerst feine *Pecten*-Skulptur leicht durch Verwitterung verloren geht und daher Unterschiede zwischen ganz glatt und gerieft durch den Erhaltungszustand verwischt werden können. Ich kann also auch in der konzentrischen Skulptur kein grundlegendes Merkmal sehen, um zu entscheiden, ob z. B. meine Stücke linke Klappen von *P. discites* oder *P. subdemissus* sind.

Wir kommen zu einem letzten wichtigen Merkmal. BITTNER (1895) erwähnt, daß *P. subdemissus* von der Seelandalpe, leicht angefeuchtet, bräunliche radiale Streifen von bogenförmiger Gestalt zeigt, die z. T. dichotomierend, gegen den Unterrand ziehen. Dasselbe erwähnt GALDIERI, dessen Exemplar unseren Stücken so überaus ähnlich ist. Spuren einer solchen Streifung habe ich auch an diesen entdeckt.

Die Erscheinung ist übrigens keineswegs vereinzelt, sondern kehrt, wie BITTNER selbst bemerkt (Bakony, S. 37, *P. filiosus*) bei den verschiedensten *Pecten*gruppen wieder, vom Muschelkalk bis zu den Kössener Schichten, sie kann daher auch nur mit Vorsicht zur spezifischen Trennung verwendet werden. An WILCKENS' Stücken ist übrigens nichts davon zu sehen und es muß sich daher bei BITTNER um einen besonders günstigen Erhaltungszustand handeln.

Um nun im besonderen auf *P. discites* zurückzukommen, vergleiche man diese BITTNERsche Beschreibung der radialen Skulptur (Struktur?) mit GIEBELS Beschreibung von *Pecten tenuistriatus* (1856, S. 16), der nach SALOMON auch zu *P. discites* zu stellen ist. Man muß sich in der Tat über die Übereinstimmung wundern! Es ist eben dabei immer wieder auf die alte SCHAUROTHsche Bemerkung (1859, S. 308) hinzuweisen, wonach auf diese schwachen Skulptur- bzw. Strukturunterschiede bei *Pecten* kein Wert gelegt werden darf, da sie z. T. nur durch den Erhaltungszustand bedingt sind. Durch Anätzung kann ein *P. discites* in *P. tenuistriatus* übergeführt werden, und nicht besser scheint es in dieser Beziehung um *P. subdemissus* zu stehen.

Was nun die WILCKENSSchen Stücke angeht, so stimmen drei derselben hinsichtlich der Schalenskulptur gut mit unseren Exemplaren überein. Das größte, welches er abbildet, hat dagegen eine viel kräftigere und für *Pecten* direkt außergewöhnlich starke Anwachsstreifung. Die Gestalt ist bei diesen Stücken viel mehr

in die Länge gezogen, und vergleicht man sie in dieser Hinsicht mit den Stücken GALDIERIS, so ist hier viel weniger Ähnlichkeit, wie z. B. zwischen den letzteren und *P. discites*. WILCKENS hat übrigens selbst die Frage, ob die betreffenden Stücke hierher gehören, offen gelassen und betont, daß wegen des Fehlens der Ohren nicht einmal die Zurechnung zu *Pecten* über alle Zweifel erhaben ist. In der Tat scheint die merkwürdig gekrümmte Gestalt seines Stückes keinen sicheren Schluß zuzulassen und auch mir scheint nach Einsicht des Originals die Zurechnung zu *Pecten* etwas fraglich. Ich habe oben darauf hingewiesen, daß dieses Stück in die Nähe von *Mysidioptera* (?) *lamellosa* gehören könnte (S. 297 Anm.).

An einer Zugehörigkeit zu *Pecten* und zwar zu der *discites*-Gruppe im weiteren Sinne ist nun bei unserem Stück nicht zu zweifeln, wenn auch die Erhaltung, speziell der Ohren, viel zu wünschen übrig läßt. Habe ich es trotzdem unternommen, die Berechtigung der Art *subdemissus* an Hand der Literatur kritisch zu überprüfen, so geschah das nur aus dem Bewußtsein, daß hier eine beträchtliche Unsicherheit herrscht und daß selbst bei ganz gut erhaltenen Exemplaren eine Trennung zwischen den etwas gestreckten *discites*-Varietäten und *P. subdemissus* kaum durchführbar ist. Mir scheint bei dieser Trennung ein psychologisches Moment mitgespielt zu haben, nämlich die Scheu, Cassianer und stratigraphisch noch höher liegende Formen mit dem bis in den Buntsandstein hinabgehenden *P. discites* zu vereinigen. Läßt man dieses stratigraphische Argument außer Spiel, so kann an der allernächsten Verwandtschaft beider Arten kaum gezweifelt werden und es ist schließlich fast nur eine Frage des Geschmacks, ob man die ovalverlängerten Formen mit einem Apikalwinkel unter 90° und die stärker konzentrisch gestreiften Formen, wie *liscaviensis*, *contemptibilis* und *subdemissus* abtrennt oder nur als Varietäten gelten läßt. Stratigraphisch verwertbar scheint mir nach diesen Darlegungen *P. subdemissus* für sich allein ebensowenig zu sein, wie *P. discites*. Immerhin kann, in einzelnen Fällen, auf die große Übereinstimmung mit einzelnen Varietäten, wie die GALDIERIS, hingewiesen werden. Für meinen speziellen Fall hat der Nachweis die Bedeutung, daß *discites*-ähnliche Formen bis in die Cassianer Schichten hinaufreichen, ja nach GALDIERI bis in den Hauptdolomit. Von anderen in die Nähe von *discites* zu stellenden, aber besser charakterisierten Formen sei *Pecten Zitteli* WÖHRM. aus den Pachycardien-

tuffen genannt. Hier ist aber die Radialskulptur der einen Schale wesentlich deutlicher ausgeprägt.

Vorkommen: Unter den gemachten Vorbehalten soll erwähnt werden, daß die bisherige Literatur *Pecten subdemissus*, bzw. cf. *subdemissus*, aus St. Cassian, von der Seelandalpe bei Schluderbach, aus dem Pachycardientuff der Seißer Alm, aus dem Latemarkalk und aus dem Hauptdolomit des Salernitanischen erwähnt, also durchweg aus jüngeren Schichten, wie den *P. discites* typ.

Material: 6 Klappen mit Schale, doch z. T. nur fragmentär erhalten.

29. *Pecten* sp. (Gruppe des *P. subalternans* D'ORB.).

Es seien hier noch zwei *Pecten*-Bruchstücke erwähnt, die zu einer sicheren Bestimmung nicht ausreichen, sich aber zweifellos an jene große Gruppe radial gestreifter triadischer *Pectines* anschließen, welche sich um *P. subalternans* gruppieren. Das größere unserer Stücke zeigt eine etwas verlängerte dreieckige Gestalt. Der Wirbel ist leider abgebrochen. Die Zahl der Rippen ist nicht genau anzugeben, übersteigt aber jedenfalls 20; zwischen diese Rippen erster Ordnung schieben sich fast stets ziemlich genau median wesentlich feinere Rippen zweiter Ordnung ein, die ebenfalls fast bis zum Wirbel zu reichen scheinen. Eine sehr feine Anwachsstreifung ist vorhanden und bedingt zusammen mit den Rippen ein engmaschiges Skulpturnetz, das besonders an den Sekundärrippen knötchenartige Verdickungen hervorruft. Ich möchte hervorheben, daß die Rippen zweiter Ordnung und auch die konzentrischen Streifen nur bei sehr gut erhaltener Schalenoberfläche sichtbar sind; angewitterte Stücke oder gar Steinkerne, wie unser zweites Exemplar, sind daher nicht bestimmbar, da sie nur einfache Rippen zeigen.

Es wäre ein müßiges Unternehmen unser Stück genauer bestimmen zu wollen; von ihm besonders nahestehenden Formen nenne ich:

P. cisloneensis POLIFKA (1886, S. 603, T. VIII, Fig. 11 und WILCKENS S. 141 [61], T. VI, Fig. 10), *P. trettensis* TORNUST (1899, S. 364, T. XX, Fig. 7, 8), *P. Ciampini* STOPPANI (1858, S. 99, T. XX, Fig. 10, 11), *P. stenodictyus* SALOMON (1895, S. 111, T. IV, Fig. 30—33).

Die Unterschiede aller dieser Arten, welche SALOMON zum

größten Teil bespricht, sind meist recht subtiler Art und gründen sich z. T. auf die Zahl der Rippen und die Beschaffenheit der Ohren. Beides ist an unserem Stück nicht erkennbar. In der Zahl der Rippen mag es zwischen *P. trettensis* und *P. stenodictyus* stehen.

Ich kann nicht umhin, zu bemerken, daß man m. E. in der spezifischen Trennung dieser Formen, die sich nahestehen und sämtlich in stratigraphisch ähnlichen Horizonten auftreten, wohl etwas zu weit gegangen ist; eine Überprüfung des ganzen vorliegenden Materials wäre sehr dankenswert. So unterscheidet z. B. TOMMASI (1911) etwa 7 Pectenarten in der Lumachelle von Ghegna, die alle 3—4 Rippenordnungen besitzen, im übrigen aber sich eng an die besprochene Gruppe anschließen und eigentlich einander gleichen, wie ein Tropfen Wasser dem anderen.

Vorkommen: Sehr ähnliche Formen, zur Gruppe des *P. subalternans* im weiteren Sinne gehörend, sind recht häufig im Spitzkalk, Esinokalk, Marmolatakalk, Latemarkalk, Schlerndolomit.

Material: Ein Fragment mit Schale und ein Steinkern.

Familie: *Mytilidae* LAM. **Genus:** *Mytilus* LIN.

30. *Mytilus* (?) sp.

Ein längsgestreckter Steinkern, welcher mit Vorbehalt hierher zu stellen ist; an eine spezifische Bestimmung ist nicht zu denken.

Familie: *Nuculidae* GRAY. **Genus:** *Nucula* LAM.

31. *Nucula subaequilatera* SCHAFH. (? *N. subobliqua* D'ORB.)

Vgl.: 1889. *Nucula subaequilatera* SCHAFH. WÖHRMANN, S. 211, Taf. VIII, Fig. 10—12.

1895. *Nucula subaequilatera* SCHAFH. BITTNER, S. 152, Taf. XVII, Fig. 41 bis 44.

1895. *Nucula subobliqua* D'ORB. BITTNER, S. 139, Taf. XVII, Fig. 35 bis 39.

1903. *Nucula subobliqua* D'ORB. BROILI, S. 201, Taf. XXIV, Fig. 13, 14. Maße: Länge — 7 mm, Höhe ca. 7 mm, Dicke — 3 mm.

Es handelt sich um jene extremen Formen, welche sich mehr oder weniger eng an *Nucula strigilata* anschließen. Über die Aufstellung der Schale scheint eine gewisse Unsicherheit zu herrschen. BITTNER betrachtet die Wirbel als opisthogyr, folglich die gewöhnlich abgestumpfte Kante als die hintere, ausgehend von dem kürzeren Schloßrand, der bei den jungen *Nuculiden* als der hintere betrachtet wird. WÖHRMANN stellt *subaequilatera* und SCALIA (1909a S. 30, 1910 II) *strigilata* umgekehrt auf. Bei rezenten

Nuculiden scheint die Aufstellung zu wechseln. So ist *N. rostrata* LAM. vorne länglich geschnäbelt, *N. margaritacea* LAM. vorne kurz abgestutzt (LEUNIS, Synopsis der Thierkunde, 1883, S. 1039). Ich schließe mich der Auffassung BITTNER'S an, betrachte mithin die abgestutzte kürzere Seite als die hintere.

Der leider abgebrochene Wirbel war ziemlich spitz und etwas nach vorne gekrümmt, zudem schwach opistgyr. Die Hinterseite ist flach konvex, ohne deutliche Aushöhlung, die Vorderseite etwas ausgezogen, mit einer Lunula versehen. Es entsteht somit ein dreieckiger Umriß mit einem fast rechten Winkel hinten unten. Die Höhe der Schale ist fast größer als die Länge, die Aufblähung sehr beträchtlich. Von der Schale ist nur die dünne innere Perlmutterschicht erhalten, welche ganz glatt ist.

Es kommen bei näherem Vergleich eigentlich nur die zwei oben genannten Formen in Betracht, die sehr schwer zu trennen sind. Die Unterscheidung dürfte hauptsächlich durch die etwas verschiedene stratigraphische Lage bedingt sein. Vielleicht ist bei *N. subobliqua* der Hinterrand stärker ausgehöhlt und der Wirbel noch deutlicher opistgyr. Dann würde sich unser Stück eher der *N. subaequilatera* nähern. Im übrigen schließt es sich näher an BITTNER'S Fig. 41 als an WÖHRMANN'S Abbildung an.

Von sonstigen nahestehenden Formen erwähne ich STOPPANIS *N. trigonella* (1858, S. 88, T. XVIII, Fig. 1), deren Abbildung aber zu indifferent ist, um etwas Sicheres auszusagen. SCALIA (1909, S. 300, T. IX, Fig. 21, 22 u. 1910 II, S. 30, T. II, Fig. 67—71) bildet kleine Stücke von *N. strigilata* ab, die unserer Form auch recht nahe stehen.

Vorkommen: *N. subaequilatera* ist bekannt aus den Cardita-Schichten von Hall in Nordtirol, *N. subobliqua* von St. Cassian und aus dem Pachycardientuff.

Material: Eine linke Klappe.

Familie: *Arcidae* LAM. **Genus:** *Macrodon* LYCETT.

32. *Macrodon (Cucullaea) imbricarius*. BITTN.

Vgl.: 1866. *Macrodon strigilatum* MÜNST. LAUBE, S. 63, Taf. XVIII, Fig. 8
(nec *Macr. strigilatum* bei WÖHRMANN, 1889, S. 210, Taf. VIII,
Fig. 8, 9).

1895. *Macrodon imbricarius* BITTN. BITTNER, S. 120, Taf. XV, Fig. 8—12.
1901. „ „ „ BITTNER, S. 230, Taf. VII, Fig. 4.
1903. „ „ „ BROILI, S. 203, Taf. XXIV, Fig. 26.
1907. *Macrodon* ex aff. *imbricarius* BITTN. WAAGEN, S. 100.

1909. *Macrodon* cf. *imbricarius* BITTNER. WILCKENS, S. 79.

1910. „ „ „ „ Scalia, II, S. 35, Taf. III, Fig. 14.

1915. „ „ „ „ SPITZ u. DYRENFURTH, S. 52.

Maße: Länge nicht meßbar, mindestens 20 mm, Höhe – 10 mm, Dicke ca. 2 mm.

Eine langgestreckte Form von ziemlich mäßiger Wölbung; Wirbel stark eingekrümmt, von ihm zieht nach dem hinteren Unterrand eine ziemlich deutliche Kante. Die konzentrische Anwachsstreifung ist stark ausgeprägt und ziemlich regelmäßig, besonders gegen den Unterrand, wo sie ein direkt wulstiges Aussehen erlangt; nach hinten zu wird sie schwächer. Die Radialskulptur ist deutlich, auch besonders auf dem Hinterteil der Schale; die von BITTNER hervorgehobene, durch sie bedingte Skulptur, welche an halböhrenförmige Ziegel erinnert, ist wegen der Abwitterung nicht besonders deutlich. Die Ligamentarea ist nicht freigelegt.

BITTNER hat schon 1895 den geringen Unterschied zwischen dieser Art und *M. formosissimus* D'ORB. hervorgehoben, später (1901) direkt eine Wiedervereinigung beider für angezeigt gehalten. Will man trotzdem minutiös unterscheiden, so steht unser Stück dem *M. imbricarius* näher, da die konzentrische Skulptur regelmäßiger ist und sich nicht nach hinten verstärkt, wie bei *M. formosissimus*. Zieht man in Betracht, daß nach SALOMON die Skulptur bei *Arciden* ungemein konstant ist, so wäre darauf ein gewisser Wert zu legen. Immerhin scheint es mir richtiger beide zu vereinigen, da ja BITTNER auch direkte Übergangsformen beschreibt (1901). Dem Namen *formosissimus* gebührt zwar die Priorität, doch hat sich BITTNER'S Namengebung so eingebürgert, daß sie wohl aus Zweckmäßigkeitsgründen beizubehalten ist. Der von SALOMON (Marmolata) und TOMMASI (1890 Raibl. Sch. Friaul) zitierte *M. strigilatus* dürfte auch hierher gehören.

Die nordalpine Raibler Form *M. juttensis* BITTNER. (= *strigilatus* MÜNSTERL. bei WÖHRMANN) unterscheidet sich im wesentlichen durch eine tiefe Radialfurche hinter dem Kiel und durch feinere Skulptur, der lombardische *M. strigilatus* MÜNSTERL., bei PARONA steht dagegen, wie BITTNER schon bemerkt, unserer Form sehr nahe, hat vielleicht eine etwas eckigere Gestalt. Die Formen aus den Pachycardientuffen sind viel kleiner, aber doch wohl hierher zu rechnen. Die nicht unähnliche *Cucullaea Tschapitana* BROILI aus dem Pachycardientuff (1903, S. 205, T. XXIV, Fig. 34, 35) hat anscheinend einen breiteren Wirbel, unregelmäßigere und weni-

ger kräftige Anwachsstreifen und eine feinere Radialskulptur, daneben wohl auch eine etwas abweichende Bezahnung, was freilich bei uns nicht nachzuprüfen ist. Ein kleines, leider schlecht erhaltenes Stück in meinem Material schließt sich in der feineren, besonders hinten deutlichen Radialskulptur fast enger an diese Form, als an *M. imbricarius-formosissimus* an. Wegen mangelhafter Erhaltung soll es aber nur hier angeführt und nicht gesondert beschrieben werden. Aus SCALIAS Abbildung ist, wie gewöhnlich, nichts zu ersehen.

Vorkommen: Das Hauptlager der Form befindet sich in den Cassianer Schichten, dann kennt man sie aus dem Viezzena-kalk, und aus dem Cassian-Raibler Niveau von Catania, spärlich und in kleinen Exemplaren tritt sie in den Pachycardientuffen auf, scheint aber wie gesagt, bis in das Raibler Niveau zu reichen, wo sie aus dem Engadin und, mit dem gemachten Vorbehalt, aus der Lombardei und dem Friaul bekannt ist. *Macrodon formosissimus* hat ungefähr die gleiche Verbreitung.

Material: Eine rechte Klappe mit Schale und zwei Fragmente, davon eines vielleicht zu *Cuc. Tschapitana* gehörend.

33. *Arca* (*Macrodon*?) *Latemari*. TOMMASI. Taf. I, Fig. 21.

Vgl.: 1895. *Macrodon Latemari* TOMMASI, S. 5, Taf. I, Fig. 4 a-d.

Maße: Länge - 31 mm, Höhe - 23 mm, Dicke ca. 8-9 mm.

Eine für die alpine Trias verhältnismäßig große *Arcide* von ziemlich starker Wölbung, mit im vorderen Drittel gelegennem Wirbel, der ziemlich spitz und etwas gekrümmt ist. Ein Kiel ist vorhanden, aber recht flach, worauf schon TOMMASI hinweist; nach hinten ist die Schale stark verbreitert, die Ligamentarea ist ziemlich hoch. Wo die recht dicke Schale erhalten ist, erscheint sie von scharfen, feinen und recht zahlreichen konzentrischen Streifen bedeckt.

Die Form steht zweifellos der *Arca* cf. *nuda* MÜNST., welche BITTNER 1895 neu beschrieben und abgebildet hat, recht nahe; sie unterscheidet sich von ihr eigentlich nur durch die konzentrische Streifung. Die Bandarea ist niedrig, niedriger als TOMMASIS Fig. 4b es vermuten läßt. Wo daher nur Steinkerne vorliegen, vermag man keine sichere Bestimmung durchzuführen. Die Gestalt des Vorderrandes scheint bei BITTNER spitzer zu sein, doch variiert sie auch auf den einzelnen Abbildungen TOMMASIS.

Vorkommen: Nur von Forno bekannt.

Material: 2 rechte, 1 linke Klappe und ein doppelklappiges Fragment.

33b. ? *Arca (Macrodon)* sp. ind. Taf. I, Fig. 22.

Hier möchte ich noch eine weitere Arcide erwähnen, von der mir zwei vorwiegend als Steinkern erhaltene, etwas fragmentäre rechte Klappen und drei ganz unsichere Fragmente vorliegen. Sie sind kleiner als die eben beschriebene Art, etwas mehr in die Länge gestreckt, haben einen kräftigeren Wirbel und eine deutlichere Arealkante. Spuren einer nicht sehr kräftigen konzentrischen Streifung sind erhalten. Die deutlichere Arealkante unterscheidet diese Form von dem sonst nicht unähnlichen *Macrodon esinensis* STOPPANI (vgl. besonders STOPPANI, Taf. 17, Fig. 17; SALOMON, Taf. V, Fig. 39; BITTNER, Taf. XV, Fig. 18); der gedrungeneren Bau und das Fehlen der Radialstreifung bildet einen Unterschied gegen *Macrodon imbricarius*. Diese Form nimmt mithin eine vermittelnde Stellung zwischen *Arca Latemari* und *esinensis-imbricarius* ein. Bei der großen Variabilität der Arciden, auf die SALOMON besonders hinweist (Marmolata, S. 164) und bei der unvollständigen Erhaltung unserer Stücke möchte ich von einer endgültigen Entscheidung absehen, aber immerhin auf die engen Beziehungen zu den genannten Arten hinweisen.

34. *Arca (Macrodon?)* cf. *nuda* MÜNST.

Vgl.: 1895. *Arca (Macrodon?)* cf. *nuda* MÜNST. BITTNER, S. 131, Taf. XV, Fig. 20.

Maße: Siehe die vorhergehende Art.

Eines der mir vorliegenden Stücke besitzt noch ein großes Schalenfragment in der Nähe des Wirbels, welches ganz glatt ist, und das veranlaßt mich, das Stück hierher zu stellen. Der BITTNERschen Beschreibung ist sonst kaum etwas zuzufügen. Es sei aber ausdrücklich betont, daß eine etwas angewitterte Schale die konzentrische Streifung, welche zudem nach TOMMASI am Wirbel weniger deutlich ist, wohl kaum mit großer Schärfe zeigen wird. Somit wird eine genaue Unterscheidung von *A. nuda* und *A. Latemari* erst an Hand eines größeren Materials möglich sein, und es wäre nicht ganz ausgeschlossen, daß auch alle diese Stücke zu *Arca Latemari* gehören. Besonders einer der mir vorliegenden Steinkerne kann zunächst ebenso gut hierher wie zu der vorhergehenden Art gestellt werden.

Vorkommen: Bisher nur von St. Cassian beschrieben.

Material: 3 linke Klappen mit Schalenfragmenten und 2 Steinkerne von rechten Klappen.

Genus: *Arcoptera* BITTNER.

35. *Arcoptera Schlosseri* WAAGEN. var. *biplicata* var. nov. Taf. I, Fig. 16.

Vgl.: 1907. *Arcoptera Schlosseri* L. WAAGEN, S. 102, Taf. XXXIV, Fig. 23a–d.
Maße: Länge – 7 mm, Höhe – 5½ mm.

Die kleinen glatten *Arcopteren* haben sämtlich einen recht indifferenten Habitus, so daß WAAGEN sich mit Recht die Frage vorgelegt hat, ob sie nicht bei größerem Material als Varietäten einer Art aufzufassen sein werden. Daher halte ich es für durchaus angebracht, das mir vorliegende Stück mit der schon beschriebenen Art zusammenzufassen. Die Stücke haben mehr oder weniger dreieckigen Umriß und eine für die Gattung relativ gedrungene Gestalt. Dadurch schon dokumentiert sich ihre Ähnlichkeit mit *Arc. vixareata* BROILIS (1903, S. 209, T. XXV, Fig. 11–13) und mit *Arc. Schlosseri*. Ein Unterschied gegenüber der erstgenannten Form liegt in dem größeren Ohr, welches wohl noch größer ist als bei WAAGENS *Arc. cf. vixareata* (a. a. O., Taf. XXXIV, Fig. 22). Daraus ergibt sich auch eine längere Area (die allerdings nicht freiliegt) und mithin eine größere Ähnlichkeit mit *Arc. Schlosseri*. Die nach hinten gerichtete Diagonalkante ist sehr scharf und der Hinterrand von ihr aus zunächst ziemlich stark konkav eingebogen; der Rand des Hinterohres ist nicht erhalten. Das Vorderrohr ist durch einen scharfen Kiel von der Hauptschale abgetrennt; auf diesen folgt dann die von WAAGEN genau beschriebene radiale Rinne, deren Vorderrand wieder etwas aufgewulstet erscheint, so daß der Kiel eigentlich von zwei Falten mit dazwischen liegender Rinne gebildet wird. Eine weitere schwache Falte ist auf dem Vorderrohr angedeutet. Leider ist dieser Teil der Schale auf keiner der Abbildungen WAAGENS genau erkennbar, doch scheint mir hier kein prinzipieller Unterschied gegenüber seinem Exemplar zu liegen, da die zweite Falte eigentlich eben nur den Rand der Rinne darstellt; immerhin mag eine Varietätsbezeichnung angebracht sein. Der Abfall vom hinteren Kiel ist außerdem vielleicht etwas steiler als bei WAAGENS Stück. Dieser hintere Kiel unterscheidet die Gattung, wie WAAGEN betont, von der nahe verwandten *Hoferia*. Der Winkel beider Kiele am Wirbel ist nahezu ein rechter. Die konzentrische Streifung der Schale ist sehr fein. Ein weiteres

Stück ist abgesehen von der etwas schlankeren Gestalt mit diesem identisch.

Die von WILCKENS (1909, S. 161 [81]) beschriebene *Arc. impressa* hat auch den stark ausgehöhlten Hinterrand, ist aber für einen Vergleich zu schlecht erhalten. *Arc. canaliculata* KITTL (1903, S. 716, T. XXIII, Fig. 11, 12) hat ein weniger abgesetztes Vorderohr und einen weniger ausgehöhlten Hinterrand.

Vorkommen: *Arc. Schlosseri* ist von St. Cassian beschrieben.
Material: 2 rechte Klappen mit Schale.

Familie: *Cardiniidae* ZITT. **Genus:** *Trigonodus* SANDB.

36. *Trigonodus* sp. ind. ex aff. *carniolicus* BITTNER.

Siehe WAAGEN, 1907, S. 30, Taf. XXVIII, Fig. 3, 4, 5.

Maße: Länge über 30 mm, Höhe - 18 mm, Dicke - 5 mm (ohne Schale!).

An eine sichere Bestimmung der zwei vorliegenden Steinkerne ist kaum zu denken, immerhin scheint mir die Lage des Muskeleindrucks, das Vorhandensein eines ziemlich tiefen Zahnabdrucks direkt unter dem Wirbel und der Gesamthabitus der Muschel die Zurechnung zu *Trigonodus* zu rechtfertigen. Außer dem direkt unter und hinter dem Vorderzahn liegenden Vordermuskel, der durch einen scharfen Schalenwulst nach hinten begrenzt wird, ist hinter demselben noch ein kleinerer, auch wulstig begrenzter Auxiliarmuskel sichtbar. Der Wirbel ist stark prosogyr, so daß sich Vorder- und Hinterteil der Schale wie 1:5, oder sogar wie 1:6 verhalten. Eine vom Wirbel nach hinten ziehende Kante ist sichtbar und der Abfall von derselben nach dem Hinterrand erscheint ziemlich steil, so daß ein deutlicher Flügel fehlt. Wenn auch von der Schale wenig erhalten ist, so kann doch gesagt werden, daß die Höhe der Stücke etwas größer war als die Dicke des (doppelklappigen) Exemplars. Unter dem Mantelrand bemerkt man eine eigentümliche innere Wellung der Schale, die mir sonst von nirgends bekannt ist. Von dem Seitenzahn konnte nichts freigelegt werden. Die dürftigen Schalenreste weisen keine Skulptur auf.

Wenn auch, wie gesagt, von einer sicheren spezifischen Bestimmung abgesehen werden muß, so sei darauf hingewiesen, daß die schwache Flügelenwicklung, der stark prosogyre Wirbel und die Hilfsmuskeleindrücke die Zugehörigkeit zu der Reihe: *Tr. problematicus* KLIPST. — *carniolicus* BITTN. — *Bittneri* WAAG. wahrscheinlich machen. Mit *Trigonodus problematicus* (WAAGEN, S. 23 ff.)

verbindet unsere Form der prosogyre Wirbel und der Hilfsmuskel, während das wohl weniger massive Schloß und die schwächere Aufblähung gegen eine Vereinigung sprechen. *Trig. Bittneri* hat wohl schlankere Gestalt und noch stärker prosogyren Wirbel (WAAGEN, S. 27 ff.) *Trig. carniolicus* bildet gewissermaßen einen Übergang zwischen beiden, da seine Form und der Auxilarmuskel an die erste, das feinere Schloß an die zweite Art erinnert. Seine Aufblähung ist etwas geringer als bei *Tr. problematicus*¹.

Vorkommen: *Trig. carniolicus* liegt aus den Raibler Schichten von Krain und, wenn WAAGENS Vermutung von seiner Identität mit PARONAS *Myophoria Haueri* richtig ist, aus dem gleichen Horizont der Lombardei vor. Die anderen zwei Arten sind aus den Pachycardientuffen und den Raibler Schichten bekannt.

Material: 2 Steinkerne — rechte und linke Klappe.

Familie: *Astartidae* GRAY. **Genus:** *Cardita* BRUG.

37. *Cardita* sp. (ex aff. *Cardita latemarensis* PHILIPP).

Vgl.: 1904. *Cardita latemarensis* PHILIPP, S. 96, Taf. VI, Fig. 25—30.

1908. „ „ GALDIERI, S. 64, Taf. I, Fig. 23.

1895. *Cardita Beneckeii* BITTNER, S. 39, Taf. IV, Fig. 18—20; Taf. XXIV, Fig. 12.

1908. *Cardita Beneckeii* GALDIERI, S. 61, Taf. I, Fig. 21.

1909. „ „ SCALIA, S. 300, Taf. IX, Fig. 26.

1910. „ „ SCALIA II, S. 56, Taf. III, Fig. 77—79.

Eine kleine, stark in die Länge gezogene Klappe, deren Maße wegen Beschädigung der Ränder nicht genau anzugeben sind. Der Umriß entspricht eigentlich vollkommen der PHILIPPSchen Art, doch ist die diagonale Kante viel schwächer ausgebildet, so daß der Abfall von derselben gegen die Arealkante viel gleichmäßiger erscheint. Wenn die Gestalt sich solcherart mehr der Gruppe der *Cardita crenata* nähert, so ergibt die längliche Gestalt doch einen greifbaren Unterschied. Die Area und Lunula waren nicht freizulegen und insofern kann noch ein Zweifel bestehen, ob die Orientierung der Schale als linke Klappe berechtigt ist. Immerhin scheint mir das angesichts der Form und der schwachen Vorwärtskrümmung der Wirbelspitze wahrscheinlich, wenn auch die abnorme *Cardita Beneckeii* eine umgekehrte Wirbelgestaltung zeigt. Doch

¹ Eine gewisse Ähnlichkeit besteht ferner mit *Trig. Sandbergeri* ALB. var. *dalmatina* WAAG. (WAAGEN, 1907, S. 127, Taf. XXXIII, Fig. 6—9) aus dem Muschelkalk von Dalmatien, doch dürfte unsere Form stärker prosogyre sein.

scheint mir diese Form auch eine viel ausgeprägtere Diagonalkante zu besitzen, deren Abfall überdies nach der unteren (Lunular-) Seite steiler ist und in einen vorderen Flügel ausläuft, was bei uns nicht der Fall ist.

Die Skulptur besteht bei unserem Stück aus 13—15 Rippen, die mithin spärlicher sind und weniger gedrängt stehen als bei *Cardita latemarensis*. In den entsprechend breiteren Interkostalräumen ist gelegentlich die Spur einer haarfeinen Nebenrippe bemerkbar. Die Anwachsstreifung besteht aus sehr feinen konzentrischen Linien, die besonders in den Interkostalräumen unter der Lupe gut zu erkennen sind, auf den Rippen aber abgerieben erscheinen. Die spärlicheren Rippen und die undeutliche Diagonalkante unterscheiden das Stück von *Card. latemarensis*; da jedoch der Arealrand beschädigt ist und Lunula und Area nicht freigelegt werden konnten, so nehme ich von einer Neubenennung Abstand und möchte vor Auffindung weiteren Materials nicht entscheiden, ob wirklich eine neue Art, oder bloß eine Lokalvarietät vorliegt, welcher gegebenenfalls der Name var. *rarecostata* zukommen würde.

Vorkommen: *Cardita latemarensis* ist vom Latemar Ostgipfel, aus dem Cassian-Raibler-Niveau von Salerno und aus dem Hauptdolomit daselbst beschrieben. *Cardita Beneckeii* kommt in St. Cassian und im Cassian-Raibler-Niveau von Salerno und Catania vor.

Material: Eine (linke ?) Klappe.

Familie: *Lucinidae* DESH. **Genus:** *Schafhäutlia* COSSM.
(Gonodon SCHAFFH.)

Die Gattung ist in mehreren Arten in unserem Material vertreten. Prinzipiell Neues konnte nicht beobachtet werden, aber ein näheres Eingehen auf die Einzelheiten scheint mir trotzdem von Nutzen zu sein, da in der Abgrenzung der Species eine gewisse Unklarheit zu herrschen scheint, die hauptsächlich durch die oft recht mangelhafte Abbildung der einzelnen Arten bedingt wird. Daher wird einesteils an der Hand kleiner Unterscheidungsmerkmale scharf und minutiös geschieden, anderenteils wieder dort zusammengefaßt, wo eigentlich die gleichen Merkmale vorliegen. Hier könnte ein größeres, variationsstatistisch behandeltes Material jedenfalls Klarheit schaffen; obgleich mir ein solches auch nicht zur Verfügung steht, so genügen die vorliegenden Stücke doch, um die

Richtlinien herauszufinden, nach denen sich die Variation der Gattung bewegt. Im wesentlichen lassen sich nämlich unter den triadischen *Schafhäutlien* drei Gruppen unterscheiden, die, obwohl vermittelnde Formen nicht ganz fehlen, in sich doch recht geschlossen sind. Wie man innerhalb dieser Gruppen, die wohl nur variierende Großarten darstellen, unterscheiden kann, werde ich weiterhin zu zeigen versuchen.

Hinsichtlich der Gattungsbezeichnung (*Gonodon*, *Schafhäutlia*) schließe ich mich dem Vorgehen COSSMANN'S an und verweise auf die Ausführungen L. WAAGENS (1907, S. 84) und GALDIERIS (1908, S. 115).

a) Gruppe der *Schafhäutlia Mellingi*.

38. *Schafhäutlia Mellingi* HAUER.

Vgl.: 1857. *Corbis Mellingi* HAUER, S. 549, Taf. III, Fig. 1—5.

1889. *Fimbria (Sphaeriola) Mellingi*, PARONA, S. 140, Taf. XIII, F. 3, 4.

1889. *Fimbria (Corbis) Mellingi*, WÖHRMANN, S. 225, Taf. X, Fig. 4—6.

1890. *Fimbria (Sphaeriola) Mellingi*, TOMMASI, S. 59.

1893. „ „ „ BASSANI, S. 13, Taf. I, Fig. 22.

1901. *Gonodon Mellingi* BITTNER, BAKONY, S. 7, Taf. VII, Fig. 8—11.

1903. „ „ BROILI, S. 249, Taf. XXVII, Fig. 32.

1907. *Schafhäutlia Mellingi*, WAAGEN, S. 84, Taf. XXXIII, Fig. 20, 21.

1908. „ „ GALDIERI, S. 113, Taf. III, Fig. 9, daselbst

ältere italienische Literatur.

1909. *Schafhäutlia Mellingi*, WILCKENS, S. 161 [81], Taf. VI, Fig. 9.

1909. *Gonodon Mellingi*, TOULA, S. 396, Taf. XII, Fig. 14 a u. b.

1910. *Schafhäutlia Mellingi*, SCALIA, B. II, S. 54, Taf. III, Fig. 69.

1912. „ „ DI STEFANO, S. 91, Taf. XVII, Fig. 6—7.

1912. *Gonodus Mellingi*, FRECH, BAKONY, S. 58, Taf. VIII, Fig. 10a, b, c.

1915. *Gonodon Mellingi*, JAWORSKI, S. 149, Taf. XLIV, Fig. 25.

1915. „ „ SPITZ und DYRENFURTH, S. 50.

Maße: Länge — 22 mm, Höhe — 18 mm, Dicke — 7 mm.

Die Art ist oft genug beschrieben und abgebildet worden, um ein näheres Eingehen auf dieselbe überflüssig erscheinen zu lassen; Zähne und Muskeleindrücke sind bei uns nicht sichtbar. Die konzentrische Streifung ist ziemlich regelmäßig und fein, dickere Wülste, wie sie HAUER und zuletzt JAWORSKI beschrieben haben, fehlen bei uns. Auch die innere Radialstreifung, welche zuerst HAUER und dann noch viele, besonders TOMMASI und DI STEFANO beschrieben haben, konnte ich nirgends entdecken. Dagegen tritt die schon auf HAUER'S Zeichnung sichtbare, später von WILCKENS betonte Kante, die vom Wirbel gegen den unteren Hinterrand zieht, recht deutlich heraus, während sie bei einigen sonstigen Abbildungen, z. B. bei BROILI, kaum sichtbar ist. So

scheint denn auch hinsichtlich dieser Merkmale, insbesondere aber hinsichtlich der Form eine gewisse Variabilität zu herrschen. Die Stücke PARONAS, HAUERS und WILCKENS', denen sich die meinigen am engsten anschließen, sind etwas längsgestreckt ($\frac{\text{Höhe}}{\text{Länge}} = 9:11$), während andere (WAAGEN, FRECH, WÖHRMANN, BROILI) ziemlich runde Stücke als Typus abbilden; diesen letzten fehlt dann auch die erwähnte deutliche Hinterkante und die durch sie bedingte flügelartige Verbreiterung, die z. B. auch an WILCKENS' Exemplar deutlich ist, wenn sie auch auf seiner Zeichnung wenig hervortritt. JAWORSKI hat die Ansicht ausgesprochen, daß die rundliche Gestalt mehr den jungen Exemplaren zukommt und sich bei weiterem Wachstum zugunsten der Längsstreckung verändert. Wenn das auch nicht von der Hand zu weisen ist, so sei doch bemerkt, daß einesteils sehr große rundliche Exemplare beschrieben wurden, anderenteils aber auch gerade bei mir kleine Stücke vorliegen, welche schon deutlich die Längsstreckung aufweisen. FRECH (1912, S. 58) beschreibt ferner einen „*Gonodus*“ *Mellingi* mut. *balatonica*, welcher in dem ob. Muschelkalk vorkommt und durch etwas gestreckte Gestalt von der typischen Form unterschieden ist; da er sich aber außerdem durch eine dünnere Schale auszeichnet, so dürfte hier noch eine dritte Varietät vorliegen. Unsere großen und mittleren Stücke schließen sich genau an die Raibler Formen von HAUER und PARONA (Fig. 4, nicht Fig. 3, die der runden Varietät angehört) an; sie wären als var. *oblonga* zu bezeichnen, während ich für die rundlichen den Namen var. *rotunda* vorschlage. Drei kleine runde Fragmente stelle ich hierher, allerdings mit einigem Vorbehalt, da die Erhaltung schlecht ist.

Eine gewisse Variabilität scheint auch in bezug auf die Krümmung des Wirbels zu bestehen: JAWORSKI erwähnt eine starke Krümmung, während ich sie an meinen Stücken als nicht sehr bedeutend bezeichnen würde; hier mag allerdings viel an der individuellen Betrachtungsweise liegen; ein Trennungsmerkmal gibt die Erscheinung jedenfalls nicht her. Ebenso wenig scheint mir die größere oder geringere Regelmäßigkeit in der Anwachsstreifung dafür geeignet zu sein.

Schafh. Mellingi steht den beiden etwas älteren Formen: *Sch. astartiformis* und *Sch. Laubei* jedenfalls sehr nahe. BROILI hat sie nur als Varietät von *Sch. astartiformis* betrachtet, während WAAGEN

und GALDIERI dem widersprochen haben, besonders im Hinblick auf den schwach, aber deutlich nach hinten gerückten Wirbel. DI STEFANO hält die Frage noch keineswegs für entschieden. Die rundlichen Formen, wie z. B. bei PARONA, T. XIII, Fig. 3, sind auch in der Tat schwer von *Sch. Laubei* zu trennen. GALDIERI und DI STEFANO möchten *Sch. Mellongi* mit STOPPANIS *Cyprina cingulata* vereinigen, die noch neuerdings von TOMMASI als selbständige Art abgebildet wurde (1911, T. III, Fig. 16, 17). Mir scheint diese Zusammenziehung fraglich, denn besonders die Abbildung TOMMASIS zeigt eine rundliche Gestalt und einen kaum opistogyren Wirbel. Viel eher scheint mir *Sch. cingulata* zu *Sch. Laubei* zu gehören, worauf wir noch zu sprechen kommen. Der *Gonodon* sp. bei BITTNER, 1895, T. III, Fig. 11, den GALDIERI auch zu *Sch. Mellongi* stellt und darauf sein Vorkommen in den Cassianer Schichten begründet, scheint mir auch viel eher, wie schon BITTNER vermutet, bei *Sch. cingulata* unterzubringen zu sein.

Gegenüber den drei Formen *Sch. Laubei*, *astartiformis* und *cingulata* scheint mir eben doch ein tatsächlicher Unterschied in der Lage des Wirbels vorhanden zu sein, der, wie meine kleinen Stücke zeigen, von Jugend auf angelegt ist; an diesem Merkmal sind auch runde kleine Stücke von *Sch. Mellongi* stets von den anderen zu unterscheiden. Zieht man von der Mitte des Wirbels eine Senkrechte auf den unteren Rand, so ist das Verhältnis der Länge des Vorderteiles der Schale zu der des Hinterteiles — 1,15 bis 1,3 und dasselbe ist bei den WILCKENSSchen Stücken der Fall. Wenn das auch zahlenmäßig nicht viel ist, so erscheint doch äußerlich der Unterschied sehr deutlich. Wissen wir auch eigentlich nichts über die Bedeutung des Merkmals, so ist es doch so konstant, daß die Trennung zu recht bestehen mag.

Vorkommen: Die Art ist bezeichnend für die Raibler Schichten der Alpen, wo sie sowohl in den Nord- als in den Südalpen verbreitet ist. In echten Cassianer Schichten scheint sie zu fehlen, ist dagegen recht häufig in dem Pachycardientuff und im Lunzer Sandstein am Rande der Wiener Bucht, wo sie nach TOULA mit vielen Cassianer Formen zusammen vorkommt. Man kennt sie aus den Raibler Schichten des Bakony und an der Ofenstraße (Engadin), und in großer Verbreitung aus dem gleichen Niveau in der Lombardei und im Friaul. Weiter im Süden tritt sie im Cassian-Raibler Niveau bei Catania und in höherer Lage (Hauptdolomit) im Salernitanischen und bei Palermo auf. Eine dünn-

schalige Varietät kommt ferner im oberen Muschelkalk (Buchensteiner Schichten) bei Hidegkút (Bakony) vor.

Außerhalb Europas hat sie neuerdings JAWORSKI aus den norischen Nuculamergeln von Misol beschrieben und nach demselben soll der von DIENER (Pal. Indica, XV. Ser., Bd. V, Nr. 3) beschriebene *Gonodon* sp. aus den unterkarnischen Schichten von Spiti hierher gehören.

Material: 2 linke und 3 rechte Klappen, z. T. mit Schale, var. *oblonga*; eine rechte und eine linke Klappe von ganz kleinen Stücken — var. *rotunda*.

39. *Schafhäutlia astartiformis* MÜNST. var. *Laubei* BITTNER.

Vgl.: 1866. *Corbis plana* MNST. LAUBE, S. 38, Taf. XV, Fig. 7.

1895. *Gonodon planum* Mst. SALOMON, S. 169, Taf. V, Fig. 47 u. 49.

1895. *Gonodon Laubei* BITTNER, S. 13, Taf. III, Fig. 5, 6.

1895. *Gonodon astartiformis*, BITTNER, S. 12, Taf. III, Fig. 2 (non Fig. 1).

1903. „ „ BROILI, S. 218, Taf. XXVII, Fig. 30 u. 31.

1908. *Gonodon Laubei*, MARIANI, S. 7, Taf. IX, Fig. 1.

1909. *Schafhäutlia Laubei*, WILCKENS, S. 163 [83].

Maße: Höhe — $4\frac{1}{2}$ mm, Länge — 5 mm, Dicke ca. 2 mm.

Verhältnis $\frac{\text{Vorderteil}}{\text{Hinterteil}}$ der Schale — 0,70.

Das vorliegende Stück entspricht in allem so vollkommen der BROILISCHEN Abbildung von *Sch. astartiformis* (T. XXVII, Fig. 31) und der BITTNERSCHEN Abbildung T. III, Fig. 2, daß eine Beschreibung und Abbildung desselben überflüssig ist. Es bleibt nur die Frage, ob es tatsächlich zu *Sch. astartiformis* gehört.

„*Gonodon astartiformis* ist die in der Längsachse gestreckteste der . . . Cassianer Arten“ schreibt BITTNER 1895; damit stimmt aber seine Fig. 2 mit ihrem vollkommen rundlichen Umriß schlecht überein und ich vermag dieselbe von seiner Fig. 6 (*Gonodon Laubei*) überhaupt nicht zu trennen. Will man also nach der Form der Schale trennen — und die anderen Merkmale, wie Wölbung usw. erklärt BITTNER selbst für unzureichend, da sehr variabel, so sind diese Stücke bei *Sch. Laubei* und nicht bei *Sch. astartiformis* unterzubringen. Jedoch betrachtete schon BITTNER *Sch. Laubei* als spezifisch nicht sichergestellt und später schlug BROILI vor, sie mit *Sch. astartiformis* zu vereinigen. Es gilt hier eigentlich genau dasselbe, wie bei *Sch. Mellingeri*: man kann eine gestreckte und eine rundliche Varietät unterscheiden und zwar gibt es, wie BITTNER Fig. 5 T. III zeigt, auch größere Stücke dieser Varietät, die also nicht nur eine Eigentümlichkeit kleiner Exemplare zu sein scheint.

Ich möchte demnach auch vorschlagen, die runden Varietäten von *Sch. astartiformis* als var. *Laubei* zu bezeichnen, da dieser Name nun schon mal gegeben ist. Gegenüber *Sch. Mellongi* gibt die Lage des Wirbels ein genügendes und recht konstantes Unterscheidungsmerkmal. Schwieriger und weniger sicher ist die Unterscheidung gegenüber *Sch. cingulata*, auf die wir noch zu sprechen kommen.

Vorkommen: St. Cassian, Pachycardientuff, Marmolata, Esino, Latemar.

Material: Eine rechte Klappe.

40. *Schafhäutlia* cf. *astartiformis* MÜNSTER. Taf. I, Fig. 23.

Vgl.: 1895. *Gonodon astartiformis*, BITTNER, S. 12, Taf. III, Fig. 1 (non Fig. 2).

1912. ? *Gonodus astartiformis*, FRECH, Bakony, S. 63, Taf. VIII, Fig. 8.

Maße: Länge – 22 mm, Höhe über 16 mm, Vorderteil
Hinterteil der Schale – 0,70.

Die einzig vorliegende linke Klappe zeigt einen für die Gattung auffallend schwachen, spitzen und wenig prominenten Wirbel, der etwas nach vorne gekrümmt ist. Nach hinten geht von diesem eine deutliche Kante aus, die einen flügelartigen hinteren Teil abtrennt. Der Schloßrand ist gerade, die Schale deutlich in die Länge gestreckt, die Wölbung relativ flach. Die konzentrische Streifung ist für die Gattung auffallend zart, es treten aber zwischen den schwächeren Streifen unregelmäßig stärkere auf. Mithin stimmt die Gestalt recht gut mit der von BITTNER T. III Fig. 1 abgebildeten Form überein. Ich habe jedoch Zweifel an der Zugehörigkeit gerade dieses Stückes zu *Sch. astartiformis*. Die viel schwächere Ausbildung des Wirbels paßt so gar nicht zu den Abbildungen bei LAUBE und WILCKENS, und auch gegenüber den kleineren Stücken bei BITTNER und BROILI herrschen große Unterschiede, wenn auch zugegeben ist, daß nach den Abbildungen *Sch. astartiformis* einen schlankeren Wirbel besitzen mag, als z. B. *Sch. Mellongi*. Man vergleiche jedoch BITTNER'S Fig. 1 mit der Abbildung des Steinkernes bei WILCKENS (Taf. VI, Fig. 11) und der erhebliche Unterschied in der Gestalt wird einem sofort klar. Am ehesten ist noch FRECH'S Abbildung mit unserem Stück vergleichbar.

Mit dem Vorbehalt also, daß BITTNER'S Fig. 1 Taf. III eine echte *Sch. astartiformis* ist, sei dieses Stück dahin gestellt; das Material ist für eine endgültige Klärung zu gering. Der Unterschied gegenüber *Sch. Mellongi* erhellt deutlich aus den angeführten Maßen, welche die verschiedene Lage des Wirbels zeigen. Der

ausgebreitete, winkelig gegen den geraden Schloßrand abgebogene hintere Schalenteil vermittelt einen Übergang zu der Gruppe der *Sch. subquadrata*, bei welcher diese Eigentümlichkeit noch stärker ausgeprägt erscheint.

Sehr nahe steht ferner „*Gonodus*“ *dolomiticus* FRECH (1912, S. 89, Textfig. 20) aus dem Dachsteindolomit des Bakony; auch hier liegt wohl nur eine Varietät (Mutation WAAGENS) vor, da der einzige Unterschied in dem stärker ausgebauchten unteren Teil der Schale liegen soll.

Vorkommen: Die wohl identische Form BITTNERs stammt aus den Cassianer Schichten. Auch sonst ist *Sch. astartiformis* vorwiegend in diesem Niveau verbreitet, geht aber bis in die Raibler Schichten hinauf (WÖHRMANN, SCALIA). Ferner beschreibt sie WILCKENS vom Latemar und Viezzena. Außerdem ist sie wahrscheinlich im Esinokalk vertreten, da STOPPANIS *Cyprina esinensis*, wie WILCKENS vermutet, mit ihr identisch ist.

Material: Eine linke Klappe.

41. *Schafhäutlia cingulata* STOPPANI.

Vgl.: 1858. *Cyprina cingulata*, STOPPANI, S. 84, Taf. XVI, Fig. 20–24.

1895. *Gonodon* sp. BITTNER, S. 14, Taf. III, Fig. 11.

1901. *Gonodon* cf. *cingulatus*, BITTNER, S. 103, Taf. VII, Fig. 13.

1911. *Gonodus cingulatus*, TOMMASI, S. 33, Taf. III, Fig. 16, 17.

Maße (in Klammern das kleine Stück): Länge – 17,5 mm (8,5 mm).

Höhe – 16–17 mm (8 mm), Dicke – 6–7 mm (3 mm), $\frac{\text{Vorderteil}}{\text{Hinterteil}}$ der Schale

– 0,9 (0,8).

Fast kreisrunde, stark gewölbte Stücke mit kräftigem Wirbel, der schwach nach vorne gebogen ist und nur wenig vor der Schalenmitte liegt. Die Schale ist sehr dick und mit kräftiger Anwachsstreifung versehen, die aber gedrängter steht und nicht so regelmäßig angeordnet ist, wie bei *Sch. laticostata* MÜNST. Ich war zunächst geneigt, die Stücke zu *Sch. astartiformis* var. *Laubei* zu stellen, glaube aber nachträglich doch WILCKENS recht geben zu müssen, der auf die stärkere Wölbung und den kräftigeren Wirbel von *Sch. cingulata* aufmerksam macht. Zwar glaubt BITTNER bei *Sch. Laubei* auf diese Merkmale keinen entscheidenden Wert legen zu können, ich muß aber bemerken, daß gerade unser kleineres Stück in der Wölbung erheblich von kleinen *Sch. astartiformis* abweicht. Ferner scheint auch die Lage des Wirbels mehr zentral zu sein (vgl. die Maße) und die Anwachsstreifung

einen wesentlich größeren Charakter zu tragen. Auch eine diagonal vom Wirbel nach hinten ziehende Kante ist nicht vorhanden. Vorläufig scheint es mir daher zweckmäßig beide Arten zu trennen.

Das von BITTNER T. III Fig. 11 abgebildete Stück dürfte mit unserem identisch sein. GALDIERI (1909) und DI STEFANO (1912) meinen die Art mit *Sch. Mellongi* vereinen zu müssen, übersehen aber dabei die verschiedene Lage des Wirbels.

Vorkommen: Esinokalk, grauer Tridentinuskalk von Hiedegkút (Wengener Niveau, Bakony), ladinischer Kalk von Ghegna und vielleicht St. Cassian.

Material: Eine rechte und eine linke Klappe, letztere z. T. mit Schale. Außerdem ein unsicheres Fragment.

b) Gruppe der *Schafhäutlia subquadrata* PARONA.

Typische Exemplare dieser Gruppe fehlen in unserem Material, die beschriebene *Sch. cf. astartiformis* bildet jedoch gewissermaßen einen Übergang hierzu. Über die Charakteristica und die Begrenzung der Gruppe siehe weiter unten.

c) Gruppe der *Schafhäutlia rostrata* MÜNSTER.

42. *Schafhäutlia* sp. indet. (cf. *Mariani* TOMMASI).

Ein ziemlich stark beschädigtes Stück, welches sich aber durch den Habitus und die Art der Anwachsstreifung als sicher zu *Schafhäutlia* gehörend dokumentiert. Eigentümlich und unterscheidend ist der sehr kräftige und prominente Wirbel, von dem nach vorne und hinten ziemlich scharfe Kanten herabziehen, der Grad der Wirbelkrümmung läßt sich wegen Beschädigung nicht genau nachweisen. Die Wölbung ist recht bedeutend, die Anwachsstreifung kräftig und nicht sehr regelmäßig. Eine gewisse Ähnlichkeit besteht vielleicht mit *Gonodon rostratus* MÜNST. bei BITTNER, 1895, T. III, Fig. 13, wenn auch die auffallende Längendifferenz oben und unten nicht vorliegt und der Wirbel weniger gekrümmt sein mag.

Weit eher wäre an eine Identität mit „*Gonodus*“ *Mariani* TOMMASI (1911, S. 34, T. III, Fig. 18, 19) zu denken, insbesondere wegen der starken Rückenante. Die mangelhafte Erhaltung erlaubt jedoch keinen sicheren Schluß.

Material: Eine linke Klappe mit Schale, stark beschädigt.

Allgemeine Bemerkungen zu *Schafhäutlia*.

Fassen wir das über die Gattung gesagte zusammen, so ergibt sich eine nahe Verwandtschaft zwischen den folgenden Arten:

Erste Gruppe: *Sch. Mellongi* et variat., *Sch. astartiformis* et variat., *Sch. cingulata* und ferner noch *Sch. dolomitica* FRECH und *Sch. laticostata* MÜNSTER. Die Merkmale der Gruppe sind ein schwach nach vorne gekrümmter, wenig über den Schloßrand hinausragender Wirbel, eine gerundete oder ovale Gestalt und ein mehr gerundeter hinterer Schalenteil. Dieses letzte Merkmal ist allerdings bei der beschriebenen *Sch. cf. astartiformis* weit weniger deutlich und sie leitet hiermit zu einer

zweiten Gruppe über, welche ich als Gruppe der *Schafhäutlia subquadrata* bezeichnen möchte; es sind das Formen von mehr quadratischem Umriß mit stark hochgezogenem hinterem Oberrand, der nicht so stark eingebogen ist, wie bei der ersten Gruppe; entsprechend ist auch die hintere Diagonalkante nicht sehr scharf. Der Wirbel ragt nicht sehr weit über den Schloßrand hinaus, so daß ein eigentümlicher, fast quadratischer Umriß entsteht. Ich rechne hierzu Formen, wie *Sch. subquadrata* PARONA (1889, T. XIII, Fig. 5), *Sch. angulata* SALOMON (1895, T. V, Fig. 48), *Sch. lamellosa* BITTNER (1895, T. III, Fig. 16); der eigentümlich gerade, abgestutzte Hinterrand unterscheidet diese Formen von der ersten Gruppe und GALDIERI faßt sie sogar zu einer Art zusammen. Die Beziehungen zu der ersten Gruppe sind dadurch gegeben, daß einige Varietäten der *Sch. astartiformis* auch eine gewisse Verbreiterung des hinteren Schalteiles aufweisen (siehe oben), die aber nie die Überhöhung der *subquadrata*-Formen erreicht. Mithin scheint mir auch die Zusammenziehung von *Sch. astartiformis* mit *Sch. lamellosa*, die SCALIA neuerdings (1910, II, S. 53) vornahm, fraglich. Zu einer gründlicheren Untersuchung fehlt mir das Material.

Eine dritte Gruppe, die mehr abseits steht, ist durch einen viel ausgeprägteren, hohen und ziemlich stark eingekrümmten Wirbel gekennzeichnet, der auch beiderseits gegen die Schalenflügel scharf abgesetzt ist; ich nenne sie die Gruppe der *Schafhäutlia rostrata*, und rechne dazu Formen, wie *Sch. rostrata* MÜNSTER (BITTNER, 1895, T. III, Fig. 12, 13), *Sch. rudis* BITTNER (daselbst, Taf. III, Fig. 14, 15) und *Sch. Mariani* TOMMASI (1911, T. III, Fig. 18, 19).

Um auf die erste Gruppe zurückzukommen, sei nochmals erwähnt, daß ich als spezifisches Unterscheidungsmerkmal hauptsächlich die Lage des Wirbels betrachte. Die mehr längliche oder gerundete Gestalt scheint mir nur Varietäten zu bedingen. Die

Schalenwölbung haben SALOMON und BITTNER als variabel angesehen; immerhin habe ich zu zeigen versucht, daß eine Abtrennung der *Sch. cingulata* auf Grund dieses Merkmals möglich ist, zumal die Wirbellage das Stück auch etwas von anderen unterscheidet. *Sch. Laubei* wäre dagegen einzuziehen. Wohl sind die Merkmale der Trennung gering und ihr Wert nicht besonders groß; es ist ohne weiteres wahrscheinlich, daß die einzelnen Species jeder Gruppe eine variierende Großart darstellen. Immerhin lassen sie sich an dem heute vorliegenden Material gut erkennen und es mag ihre Unterscheidung zum Zweck der Übersichtlichkeit gerechtfertigt erscheinen.

Es seien hier noch anhangsweise zwei Arten genannt, deren Bestimmung mit Sicherheit nicht möglich ist, die aber der Vollständigkeit halber erwähnt werden sollen.

Familie: *Pleuromyidae*.

43. *Pleuromya* sp.

Ein Fragment mit Schale und vier Steinkerne einer länglichen, sehr indifferenten großen Muschel. Der Wirbel ist wenig vortragend und stark prosogyr, der Vorderrand ist etwas ausgebogen. Die Schale ist besonders unten deutlich, aber nicht sehr regelmäßig konzentrisch gestreift. Die Schalenwölbung ist flach. Am ehesten ist das Stück wohl bei *Pleuromya* unterzubringen.

Familie: *Panopaeidae*. Genus: *Arcomya* AGASSIZ.

44. *Arcomya* (?) sp. cf. *Sansonii* SALOMON.

Maße: Länge – 15 mm (26), Höhe – 9 mm (16), Dicke – 5 mm (12)¹.

Vgl.: 1895. *Arcomya Sansonii* SALOMON, S. 172, Taf. V, Fig. 55.

1908. „ „ MARIANI, S. 6 u. 21.

1908. „ „ GALDIERI, S. 118, Taf. III, Fig. 7.

1911. „ „ TOMMASI, S. 35, Taf. III, Fig. 20.

Vgl. ferner:

1890. *Cercomya* (?) *crassa* TOMMASI, S. 63, Taf. IV, Fig. 13.

1895. *Arcomya* sp. SALOMON, S. 173, Taf. V, Fig. 54.

1898. *Arcomya* (?) *sanroccensis* TORNQUIST, S. 672, Taf. XXII, Fig. 7.

Ohne Kenntnis des Schlosses sind solche indifferente und meistens nur als Steinkern erhaltene Muscheln kaum bestimmbar.

Die Gestalt verlängert, arcidenartig. Der Wirbel liegt in dem vorderen Drittel der Schale und ist verhältnismäßig stark eingekrümmt. Eine sehr deutliche, aber etwas gerundete Kante

¹ In Klammern das größere Stück.

zieht vom Wirbel gegen die untere hintere Ecke. Hinter der Kante ist eine schwach konkave breite Furche angedeutet, an die sich der hintere Flügel anschließt. Der Hinterrand ist schlecht erhalten. Hinter dem Wirbel glaube ich ein Schildchen beobachten zu können. Diese Tatsache und die stärkere Vorziehung des Vorderandes bestimmen mich, das Stück hierher zu stellen und nicht etwa zu *Trigonodus*, mit dem in der äußeren Gestalt eine gewisse Ähnlichkeit nicht zu leugnen ist. Das andere kleine Stück besitzt konzentrisch geriefte Schalenreste, ist aber hinten zu schlecht erhalten, um auch mit dem großen sicher vereinigt zu werden.

Zum Vergleich kommt vor allem *Arcomya Sansonii* in Betracht, besonders das von TOMMASI abgebildete Stück. Unser Stück ist etwas gedrungener gebaut, beträgt doch das Verhältnis

Höhe	Länge
------	-------

 bei uns 0,60—0,61, bei SALOMON 0,55, bei GALDIERI 0,57, bei TOMMASI 0,58; eine gewisse Variabilität ist also schon durch diese Zahlen angedeutet. *Arc. sanroccensis* und die vielleicht identische *Arc. sp.* SALOMONS von der Marmolata haben wohl einen etwas mehr der Mitte genäherten Wirbel. Unser kleineres Stück könnte eher hierher gehören.

Vorkommen: *Arcomya Sansonii* ist bekannt aus dem Marmolatakalk von Esino¹, Ghegna, aus dem Hauptdolomit von Salerno. *Arcomya Sanroccensis* liegt von der Marmolata (?) und aus den „Nodosusschichten“ von Recoaro vor.

Material: 2 linke Klappen.

Familie: *Grammysiidae* FISCHER. **Genus:** *Cardiomorpha* DE KONINCK.

45. *Cardiomorpha cassiana* BITTNER. Taf. III, Fig. 11, 12.

- Vgl.: 1. 1826. A. GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae, S. 179, Taf. CXXXI, Fig. 12, II. Band. (*Mytilus sericeus* GOLDF.)
2. 1853. MÖRCH, Catalogus conchiliorum, quae reliquit Alph. d'Aguirra et Gadea comes de Yoldi. Fasc. II, pag. 55.
 3. 1858. ADAMS, The genera of recent mollusca. London.
 4. 1870. M. HÖRNES, Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Abh. k. k. Reichsanstalt, S. 346, Taf. 45, Fig. 1a, b.
 5. 1882 u. 1889. MARTINI und CHEMNITZ, Systematisches Conchylien-Cabinet, Bd. VIII, Taf. 3 und 3a.
 6. 1885. L. G. DE KONINCK, La faune du calcaire carbonifère de Belgique. Ann. du musée d'histoire nat. de Belgique. T. XI, S. 9ff.
 7. 1895. A. BITTNER, Revision der Lamellibranchiaten von St. Cassian. Abh. k. k. Reichsanstalt, Bd. XVIII, Heft 1, S. 49, Taf. V, Fig. 17, 18.

¹ MARIANI, 1908, S. 6 und 21.

8. 1903. E. KITTL, Geologie der Umgebung von Sarajevo. Jahrb. k. k. Reichsanstalt, S. 716, Taf. XXIII, Fig. 16, 17 (*Cardiomorpha? gymnitum*).
9. 1907. S. CERULLI-IRELLI, Fauna malacologica mariana. Palaeont. Ital. Vol. XIII, S. 108, Taf. VII, Fig. 21—26 (*Modiolaria sericea* BOEHM).

Maße: Höhe — 14 mm, Breite — 10 mm, Dicke — 5—6 mm.

Es liegen mir 13 rechte und 5 linke Klappen, ferner eine etwas abweichende linke vor, die ohne weiteres mit BITTNER'S „*Botula Cassiana* von St. Cassian (7) identifiziert werden können. Die Gestalt ist hoch-oval, nach oben verschmälert, mit vorragendem, nach vorn und unten gedrehtem Wirbel, der ziemlich deutlich spiral eingekrümmt erscheint. Vor ihm befindet sich eine Art schwacher Kante, die die Andeutung einer Lunula abgrenzt, jedoch nicht so deutlich, wie an BITTNER'S Fig. 18. Der Schloßrand ist wie dort deutlich aufgebogen und an den Wirbel gepreßt, leider aber bei der Präparation des besten Stückes etwas beschädigt worden.

Sehr auffallend ist die Art der Skulptur, die schon BITTNER genau beschrieben hat. Die äußere Schale ist matt, porzellanartig und eigentlich ganz glatt; wird sie abgesplittert oder angeätzt, so erscheint eine sehr feine und regelmäßige radiale Riefung, die sich über das ganze Stück erstreckt. Auch die anderen Stücke, die sich nur durch die etwas stärkere oder schwächere Einkrümmung des Wirbels unterscheiden, zeigen diese Skulptur recht deutlich, so daß man die Art schon an kleinen Fragmenten leicht erkennen kann. Die Anwachsstreifung, wie sie den BITTNER'Schen Exemplaren zukommt, ist an meinem Material weniger deutlich, fehlt z. T. sogar ganz, ich kann darin aber kein Trennungsmerkmal erblicken, da eben verschiedene Grade der Deutlichkeit vorhanden sind. Ein weiterer kleiner Unterschied gegenüber den BITTNER'Schen Exemplaren besteht darin, daß der Hinterrand nicht so gerade verläuft, wie bei seiner Fig. 18, sondern etwas stärker nach außen ausgebogen ist, besonders in seinem unteren Teil, wodurch der Wirbel auch nach hinten kräftiger abgesetzt und wie von einer Einsenkung begrenzt erscheint; jedoch ist auch das, wie man an den zahlreichen Stücken sehen kann, einer individuellen Variabilität unterworfen. Der Vorderrand ist vielleicht etwas weniger ausgebogen, wie an BITTNER'S Stück.

Ein Fragment der rechten Klappe weicht etwas ab und schließt sich weit näher an BITTNER'S Fig. 17 an, erstens in der

stärker ausgeprägten Anwachsstreifung und ferner in der Gestalt des Hinterrandes, welcher sich nach außen abflacht, so daß eine Art flacher nach oben ziehender Rinne entsteht, wie sie auch auf BITTNER'S Fig. 17 zu sehen ist.

Betrachtet man alle vorliegenden Stücke auf diese kleinen Gestaltsänderungen hin, so ist ohne weiteres klar, daß hier keine scharfe Grenze gezogen werden kann; im allgemeinen schließen sich die Stücke näher an BITTNER'S Fig. 17 an, besonders was die Ausbiegung des Hinterrandes angeht, doch ist hier der individuellen Variabilität einiges zu gute zu halten. Auch das Verhältnis der Länge zur Breite variiert von Stück zu Stück; es gibt gedrungenerere und gestrecktere Formen, ohne daß ein scharfer Gegensatz bestände.

Die generische Stellung der Art hat schon BITTNER Schwierigkeiten gemacht und er hat sich schließlich entschlossen, das Stück mit Fragezeichen der tertiär-rezenten Gattung *Botula* MÖRCH zuzurechnen¹. Wegen der Eigenartigkeit des Stückes halte ich es für notwendig auf diese Bestimmung, die meines Erachtens nicht haltbar ist, etwas näher einzugehen.

Der Name *Botula* ist von MÖRCH (2) als Untergattung von *Litophaga* aufgestellt worden und in 2 bzw. 3 Arten eingeteilt: *Botula arenaria*, *B. fusca* und *B. sp.* Dazu hat später ADAMS (3) noch zwei Species hinzugefügt: *B. splendida* und *B. vestita*. Dieser Einteilung sind aber später nur wenige gefolgt; so rechnet z. B. das Handbuch von MARTINI und CHEMNITZ (5) die Art *fusca* einfach zu *Litophaga*, die übrigen drei zu *Modiola*. In der Tat kann man sich bei genauerer Betrachtung der zugehörigen Abbildungen (5) des Eindrucks nicht erwehren, daß hier recht heterogene Dinge aus nicht ganz ersichtlichen Gründen zusammengefaßt worden sind, und daß die Untergattung überhaupt nicht zu Recht besteht. Um nun zu sehen, inwiefern die Untergattung besonders für unser Stück in Frage kommt, seien die einzelnen Arten kurz durchgenommen.

¹ Es sei hier auf die allerdings ganz äußerliche Ähnlichkeit der Art mit STOPPANIS *Ostrea stomatia*, die eine Schnecke ist und zu *Marmolatella* gehört, hingewiesen. Ein etwaiger Zweifel, der wegen der ungewöhnlichen Form unserer Art in bezug auf event. Zugehörigkeit hierher oder zu *Capuliden* entstehen könnte, wird dadurch beseitigt, daß BITTNER ein zweifellos doppelklappiges Exemplar vorgelegen hat. Überdies liegen uns ja auch linke und rechte Klappen vor: die letzten merkwürdigerweise in großer Mehrzahl.

Botula (Litophaga) fusca GMEL. Bauchige Gestalt, langer, gebuchteter Unterrand, Dorsalrand hinter dem Wirbel deutlich gewölbt. Wirbel eingekrümmt, über den Vorderrand vorragend, mit zwei scharfen Kanten versehen, feine konzentrische Streifung. Der Hauptunterschied gegenüber unserem Stück scheint mir in der Aufstellung zu liegen: Bei uns liegt der Wirbel nicht terminal nach vorne gerückt, sondern eher in der Mitte des Oberrandes, so daß man den breiteren gerundeten Teil dem Wirbel gegenüber als Unterrand auffassen muß, worauf auch die starke Verschmälerung der Schale gegen den Wirbel hindeutet. Mit anderen Worten, unser Stück ist höher als lang, während die genannte rezente Art länger als hoch ist. Nun kann man allerdings einwenden, daß dieses Merkmal nicht entscheidend ist und innerhalb einer Gattung variieren kann, wie das bei *Cardiomorpha* tatsächlich der Fall zu sein scheint. Sehen wir aber die übrigen Vertreter von *Botula* und sogar von *Litophaga* daraufhin an, so beobachten wir überall dasselbe und müssen daher schließen, daß innerhalb dieser Gattung dem Merkmal eine gewisse Konstanz zukommt und eine Vernachlässigung desselben nur dann möglich ist, wenn andere, sehr gewichtige Gründe dafür sprechen. Nun zeigt sich aber, daß *Bot. fusca* auch sonst wenig Ähnlichkeit zeigt: weder der gebuchtete Unterrand, noch der gekantete Wirbel, noch die konzentrische Streifung kehren bei unserem Stück wieder, so daß als gemeinsames Merkmal nur der Mangel an Zähnen übrig bleibt, was aber kein ausreichendes Gattungsmerkmal ist.

Botula (Modiola) arenaria RUMPF. (= *vagina* LAM.). Es gilt hier im wesentlichen dasselbe, vielleicht sogar in verstärktem Maße. Die Gestalt ist fast zylindrisch, sehr stark verlängert, der Wirbel steht nicht terminal, wie man das Stück nicht aufstellt, sondern der Vorderrand greift noch ein Stück darüber hinaus. Es liegt kaum eine Ähnlichkeit mit der Triasform vor.

Botula (Modiola) splendida DUNK. Sie entspricht in der Gestalt weit eher unserer Form, besonders in Anbetracht des spitzen Wirbels, doch ist dieser wesentlich schwächer ausgeprägt und der Unterrand ist recht flach. Es ist mir nicht klar geworden, weshalb ADAMS gerade dieses Stück zu *Botula* gestellt hat.

Botula (Modiola) vestita PHIL. (= *agglutinans* CONTR.). Hat keinerlei Ähnlichkeit mit unserer Art.

Wir sehen hieraus, daß keine Art der Untergattung *Botula* wirklich so nahe Beziehungen zu unseren Exemplaren aufweist,

daß sie sogar bei zeitlich näher stehenden Formen eine generische Zusammenfassung rechtfertigen würden. Es kommt nun noch die enorme Zeitlücke dazu, welche zwischen beiden Vorkommen besteht. Ich sehe daher keine Veranlassung, der BITTNERschen Benennung zu folgen, besonders da der Name *Botula* selbst keineswegs eindeutig ist. Auch eine Zurechnung zu der nahe verwandten *Litophaga* scheint mir aus denselben Gründen unwahrscheinlich.

Auch die andere verwandte Gattung *Crenella*, auf die BITTNER aufmerksam macht, kommt kaum in Betracht, wenn auch die äußere Gestalt und die Lage des Wirbels besser zu unserer Art passen, wie bei *Botula-Litophaga*. Es fehlt jedoch unserem Stück der crenelierte Unterrand — das Unterscheidungsmerkmal der Gattung; außerdem ist der Wirbel bei *Crenella* wesentlich gerader und ein auffallendes Merkmal der Triasart — der am Wirbel aufgebogene Schalenrand ist nicht vertreten.

Wenn man übrigens in der Familie der *Mytiliden* nach analogen Formen suchen will, so scheinen mir bei *Modiola* viel eher Ähnlichkeiten vorzuliegen. Schon BITTNER erwähnt die auffallende Ähnlichkeit der Cassianer Form mit GOLDFUSS' Abbildung von *Modiola sericea* aus dem Wiener Tertiär (1), eine Ähnlichkeit, die sich sogar auf die feine radiale Skulptur erstreckt. Bei der GOLDFUSSschen Zeichnung ist übrigens zu erwähnen, daß auch hier der Wirbel viel weniger eingekrümmt und im allgemeinen dicker erscheint, da er auch vom hinteren Rand wenig abgesetzt ist, was immerhin bei unserer Art deutlich auffällt.

Auf späteren Abbildungen der Art ist dieser Unterschied noch klarer. So erscheint bei HÖRNES (4) der Wirbel nicht so stark herausgehoben, und die Anwachsstreifung viel gröber, bei CERULLI (9, der sie übrigens zu *Modiolaria* rechnet) sieht man trotz der starken Variabilität einen ebenfalls viel stümpferen und weniger gekrümmten Wirbel. Auch einige andere recente Formen, wie *Modiola capax* CONR., *M. Fortunei* DUNK., *M. subsulcata* DUNK., *M. tumescens* DUNK. (siehe 5, Seite 122, 108, 113, 129) weisen in bezug auf Gestalt und Berippung zum mindesten etwas mehr Ähnlichkeit auf als die vorher besprochene *Botula*. Es bleiben aber auch hier einige grundlegende Bedenken gegen eine Zusammenfassung. Vor allem ist die Lage des Schloßrandes gegenüber dem Wirbel bei der Cassianer Form doch eine erheblich andere, indem der Wirbel hier mehr mesogyr gestellt ist, da ja der aufgebogene Schalenrand, der hier die Stellung des Schloß-

randes anzeigt, ziemlich weit über den Wirbel nach vorne übergreift, während bei *Modiola* der Wirbel stets, wenn auch nicht direkt terminal, so doch mindestens stark prosogyr steht, in Zusammenhang womit er auch gegen hinten weniger deutlich abgesetzt ist als bei unserer Form. Ferner ist der Wirbel selbst bei *Modiola* fast durchweg stumpfer und weniger stark eingekrümmt, in den meisten Fällen auch gegen den Vorderrand nicht sehr deutlich abgesetzt; auch den Ansatz zu einer Lunula habe ich bei keiner *Modiola* gesehen. Die Kriterien der Muskeleindrücke und des Mantelrandes lassen sich leider bei unseren Stücken nicht anwenden, immerhin scheint mir aus den erwähnten Gründen ein Zusammenhang mit den *Mytiliden* wenig wahrscheinlich. Besonders in der Trias und in den älteren Formationen liefern diese kaum Analoga, so daß es sich um eine extreme und ganz vereinzelt stehende Form handeln müßte.

Wollen wir uns nun nach einer anderen Formengruppe umsehen, bei der die vorliegenden Exemplare besser unterzubringen wären, so ist, wie schon BITTNER bemerkte, am ehesten an die karbonischen *Cardiomorphen* DE KONINCKS zu denken. Dieselben reichen nach letzterem bis in das Perm hinauf und eine freilich etwas fragliche Art hat später KITTL aus der Trias von Serajevo beschrieben.

Um diese zeitlich unserer Art am nächsten stehende Form gleich vorwegzunehmen (8), scheint es mir kaum einem Zweifel zu unterliegen, daß diese *Cardiomorpha* (?) *gymnitum* KITTL, abgesehen von kleineren spezifischen Unterschieden, zu dem gleichen Formenkreise gehört. Der stark eingebogene Wirbel, der ebenfalls mesogyr gestellt ist, die eigentümlich rundliche Gestalt und der Ansatz zu einer Lunula sind alles auch bezeichnende Merkmale unserer Art, die sie gerade von den *Mytiliden* unterscheiden. Auf die vielleicht etwas abweichende Lage des Ligaments, welches bei der bosnischen Form etwas hinter dem Wirbel liegen soll, würde ich mit KITTL keinen großen Wert legen, zumal sie an unserem Stück nicht einwandfrei festzustellen ist. Jedenfalls ist dieser Unterschied bei weitem nicht so stark wie bei den *Mytiliden*. Wenn somit auch deutliche spezifische Unterschiede in der breiteren Gestalt und abweichenden Skulptur bestehen, so scheint mir die generische Zusammengehörigkeit doch außer Zweifel zu stehen und es heißt jetzt nur noch zu untersuchen, inwieweit die

von KITTL behauptete Zugehörigkeit zu den paläozoischen Formen wahrscheinlich ist.

Die wichtigsten Merkmale der Gattung *Cardiomorpha* sind nach DE KONINCK neben dem zahnlosen Schloßrand der hervorstehende und stark spiral nach vorne eingekrümmte Wirbel, die dünne, oft glatte Schale, die schief-ovale, oft an *Isocardia* erinnernde Gestalt (6). Ich füge hinzu, daß fast auf allen Abbildungen auch eine Aufbiegung des Schalenrandes und dessen Anpressung an den Wirbel zu beobachten ist. In der Lage der Wirbel herrscht eine gewisse Variabilität: neben Formen, die nach hinten verbreitert sind und somit eine mehr prosogyre Stellung der Wirbel zeigen, gibt es solche mit deutlich mesogyrer Wirbelstellung (6, T. IV, Fig. 3, 4, 9, 10, *C. globata*, *trapezoidalis*). Es ist vielleicht bemerkenswert, daß gerade diese Formen dem oberen Kohlenkalk (Visé-St) angehören. Gerade Formen wie *C. trapezoidalis* zeigen eine große Ähnlichkeit mit *C. gymnitum* KITTL. Ein gewisser Unterschied besteht darin, daß nach DE KONINCK der Gattung *Cardiomorpha* eine Lunula abgeht, was sie besonders von *Isoculia* unterscheiden soll. Betrachtet man jedoch solche Formen, wie *C. communis* (6, T. II, Fig. 2) und *C. globata* (T. IV, Fig. 3, 4) und *C. oblonga* (T. III, Fig. 10, 11), so sieht man fast stets eine kleine Einenkung vorne unter dem Wirbel, die kaum schwächer ist, als bei den triadischen Stücken. Dagegen kommt die Gattung *Isoculia* Mc Coy wegen der nur schwach eingerollten Wirbel und der starken Anwachsstreifung kaum in Betracht. Die Cassianer Form ist von allen die am schmalsten gebaute und in dieser Hinsicht in gewissem Sinne extrem, aber gerade der Vergleich mit dem bosnischen Exemplar und den Formen des oberen Kohlenkalkes zeigt, daß hier alle Übergänge möglich sind. Leider ist es mir nicht gelungen, die von DE KONINCK erwähnte einzige permische Art, die wegen möglicher Übergänge von Interesse sein könnte, zu finden.

Ein gewisser Unterschied besteht noch in der Skulptur: zwar sind die übrigen *Cardiomorphen*, wie auch unsere Form, oft ganz glatt, oder mit schwacher konzentrischer Streifung versehen, doch ist nirgends, auch bei KITTLs Exemplar, die eigentümliche radiale Streifung des Cassianer Stückes beschrieben. Ich kann darin aber kaum mehr als ein spezifisches Merkmal sehen, ganz abgesehen davon, daß diese Streifung nur auf den inneren Schalteilen besteht und nur bei Anätzung oder Absplitterung hervortritt.

daher leicht übersehen werden kann. BITTNER erwähnt einmal (Jahrb. k. k. Reichsanst., 1902, S. 595) für *Posidonia bosniaca*, daß eine schwache radiale Furchung mehr auf einer besonderen Struktur der Schale als auf eigentlicher Skulptur beruhen kann; das mag auch für unsere Art gelten. Es ist bemerkenswert, daß eine ähnliche schwache Streifung auch bei einer anderen Gruppe des Fornomaterials auftritt, nämlich bei der zu Beginn beschriebenen *Aviculide Avicularca*.

Die übrigen, den *Cardiomorphen* nahestehenden Gattungen *Broeckia*, *Pachydomus* und *Edmondia* kommen wegen anderer Gestalt und Stellung des Wirbels kaum in Frage.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Cassianer Form jedenfalls der paläozoischen Gattung *Cardiomorpha* bei weitem näher steht und hierzu wesentlich mehr Beziehungen hat, als zu der an und für sich nicht sicheren Untergattung *Botula*. Die zeitliche Differenz scheint mir nicht so bedenklich, besonders da ja paläozoische Anklänge überhaupt ein Charakteristikum der Cassianer Fauna ausmachen. Die stratigraphische Kluft gegenüber *Botula* ist übrigens noch viel größer.

Es sei noch erwähnt, daß WILCKENS (S. 164 [84], T. VII, Fig. 5, 6) zwei recht unsichere Steinkerne mit abgebrochenem Wirbel als *Schafhäutlia* aff. *rudis* BITTN. beschreibt, die, nach der äußeren Form und der zu vermutenden Einkrümmung des Wirbels vielleicht ebenfalls zu *Cardiomorpha* gehören, wenn sie auch wohl eine andere Species darstellen, worauf schon die viel kräftigere Anwachsstreifung hindeutet¹.

Vorkommen: St. Cassian.

Material: 13 rechte, 6 linke Klappen.

Lamellibranchiata Indeterminabilia.

Unbestimmbare Muschelreste liegen mir noch in größerer Anzahl vor. Im wesentlichen wird es sich auch hier um die schon beschriebenen Arten von *Lima*, *Mysidioptera*, *Arca* und *Schafhäutlia* handeln. Nennenswert Neues ist in dem Material nicht vertreten.

Außerdem hat SCHLOSSER (in J. BOEHM 1895, S. 308) folgende Lamellibranchiaten von Forno zitiert:

¹ Vielleicht gehört die problematische, von TORNUST (1898, S. 676) und PHILIPP (1904, S. 62) beschriebene *Damesiella torulosa* aus den „Subnodosussch.“ von Recoaro und von der Forzella ebenfalls in die Nähe von *Cardiomorpha*.

Halobia sp.
Trigonodus sp.
Gonodon planum (Sch. Laubei)
Gonodon angulatum
Pecten Rosaliae
Pecten stenodictyus
Pecten discites.

Davon sind zwei auch in unserem Material vertreten; *Halobia*, *Trigonodus* und *Pecten stenodictyus* dürften auch unter unseren spezifisch nicht bestimmten Stücken vorhanden sein. Die anderen zwei haben wir nicht gefunden; sie sind für die Marmolata charakteristisch.

Allgemeines über die Lamellibranchiaten.

a) Alter der Lamellibranchiatenfauna.

Im vorstehenden haben wir 40 Spezies von Lamellibranchiaten beschrieben, die sich auf 21 Gattungen und Untergattungen verteilen. Bei der spärlichen Anzahl von Muscheln in unserer Fauna überhaupt (128 Stück), muß die Zahl als hoch und die Fauna als recht reichhaltig bezeichnet werden.

Wollen wir uns ein Bild über ihr Altersverhältnis machen, so ist es klar, daß einige Formen als unbestimmbar beiseite gelassen werden müssen. Es sind das:

Daonella sp.
Enteropleura (?) sp.
Pinna sp.
Mytilus sp.
Pleuromya sp.
Arca (*Macrodon*) sp.

Von den verbleibenden 34 Arten sind 7 neu oder nur von diesem Fundpunkt bekannt:

Avicularca fornensis
Avicularca crinostriata
Avicularca variecostata
Mysidioptera lamellosa
Plagiostoma nov. sp. ind.
Plagiostoma mezzovalli
Arca Latemari.

Nach dem von SALOMON zuerst angewandten, später auch von HAEBERLE und WILCKENS befolgten Verfahren, werden auch diese neuen Arten von dem prozentuellen Vergleich ausgeschlossen. Mir scheint die Richtigkeit dieser Methode nicht überzeugend; denn erstens kann gerade ihre lokale Beschränkung ihnen einen gewissen stratigraphischen Wert erteilen, zweitens beruht ihre bisherige

TABELLE I.

Verzeichnis der Lamelli-

Zahl der Stücke	Spezies	Marmolata	Esino	Latemar Ostgipfel	Viezzena	Ghegna	St. Cassian im Allg.	St. Cassian unt. Zone	St. Cassian ob. Zone	Pachycardientuff	Raibler Schichten	Sonstige Vorkommen
5	<i>Avicularca fornensis</i> n. sp.	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	
6	<i>Avicularca crinostriata</i> n. sp.	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	
1	<i>Avicularca variecostata</i> n. sp.	—	—	+	—	—	+	—	—	+	—	
3	<i>Daonella</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	<i>Enteropleura</i> (?) sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	<i>Posidonomya</i> (?) <i>latemarensis</i> WILCKENS	—	+	1	—	—	+	—	—	—	—	
1	<i>Aviculopecten Wissmannii</i> MÜNST.	1	1	—	—	—	1	1	—	—	—	Spitzkalk, Cass. Raibl. v. Catania.
1	<i>Pinna</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
1	<i>Mysidioptera</i> cf. <i>Reyeri</i> BITT.	1/2	—	—	—	1/2	—	—	—	—	—	
1	<i>Mysidioptera</i> <i>Wöhrmanni</i> Sal.	1	1	—	1/2	—	+	—	—	1	—	Nodosus-Sch. Vicentin.
1	<i>Mysidioptera</i> cf. <i>Cainalli</i> STOP.	1/2	1/2	—	1/2	1/2	—	—	—	—	—	Hauptdolomit von Giffoni
10	<i>Mysidiopt. lamellosa</i> n. sp.	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	
1	<i>Mysidioptera</i> ex. aff. <i>Lazkoi</i> BITT.	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	Veszpremer Mergel.
4	<i>Latemaria inflata</i> WILCK.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Wengener Kalk von Valdepena.
1	<i>Plagiostoma</i> sp. ind.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	<i>Plagiostoma</i> (?) <i>Mezzovalli</i> n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1	<i>Plagiostoma</i> ex aff. <i>costata</i> GOLD.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sturiakalk im Vicentin.
3	<i>Plagiostoma spitzbergensis</i> LUND.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Karnischer Kalk der Bäreninsel
4	<i>Plagiostoma subpunctata</i> D'ORB.	1	—	1	—	—	1	1	1	1/2	1	f Buloger Kalk, Mte. Clapsavon
11	<i>Pecten discites</i> SCHLOTH.	1	1	1	1/2	—	—	—	—	—	—	bis in die Werfener Sch. reichend.
2	<i>Pecten inornatus</i> STOP.	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	
6	<i>Pecten</i> cf. <i>subdemissus</i> MÜNST.	—	—	1	—	—	1	1	1/2	1	—	Hauptdolomit v. Salerno.

branchiaten von Forno.

TABELLE I.

Zahl der Stücke	Spezies	Marmolata	Esino	Latemar Ostgipfel	Viezzena	Ghegna	St. Cassian im Allg.	St. Cassian unt. Zone	St. Cassian ob. Zone	Pachycartientuff	Raibler Schichten	Sonstige Vorkommen
67												
2	<i>Pecten</i> sp. ex aff. <i>subalternans</i> D'ORB.	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
1	<i>Mytilus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1	<i>Nucula subaequilatera</i> SCHAF.	-	-	-	-	-	+	-	-	+	1	
3	<i>Macrodon imbricarius</i> BITTN.	+	-	-	1/2	-	1	1	-	1	1	Cass.-Raibl. von Catania, Hudiclanec.
4	<i>Arca Latemari</i> TOMMASI	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
5	? <i>Arca (Macrodon)</i> sp. ind.	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	
5	<i>Arca</i> cf. <i>nuda</i> MÜNST.	-	-	-	-	1/2	1	-	1	-	-	
2	<i>Arcoptera Schlosseri</i> Waag. var. <i>biplicata</i> var. nov.	-	-	-	-	-	1/2	1/2	-	+	-	
2	<i>Trigonodus</i> ex aff. <i>carinolicus</i> BITTN.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
1	<i>Cardita</i> ex aff. <i>latemariensis</i> PHIL.	-	-	1/2	-	-	+	-	-	-	-	Hauptdolomit v. Salerno.
7	<i>Schafhäutlia Mellingi</i> HAUER	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	Hauptdolomit v. Salerno.
1	<i>Schafhäutlia astartiformis</i> MÜNST. var. <i>Laubei</i> BITTN.	1	1	1	1	-	1	1	1	1	-	
1	<i>Schafhäutlia</i> cf. <i>astartiformis</i> MÜNST.	-	1/2	-	1/2	-	1	-	-	-	1/2	
3	<i>Schafhäutlia cingulata</i> STOP.	-	1	-	-	1	1/2	-	-	-	-	Tridentinuskalk von Hildegut.
1	<i>Schafhäutlia</i> ex aff. <i>Marianii</i> Tom.	-	-	-	-	1/2	-	-	-	-	-	
1	<i>Pleuromya</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	<i>Arcomya</i> cf. <i>Sansonii</i> SALOM.	1/2	1/2	-	-	1/2	-	-	-	-	-	Hauptdolomit v. Salerno.
19	<i>Cardiomorpha cassiana</i> BITTN.	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	
128	(1) Identische Arten	6	6	5	2	2	8	6	3	5	4	
	(1/2) Nicht ganz identische Arten (cf. u. var.)	3	3	1	5	5	2	1	1	1	1	
	(+) Ähnliche Arten	4	4	5	2	1	11	-	-	7	1	

Nichtauffindung an anderen Stellen vielleicht bloß auf Zufall, drittens bilden sie eben doch einen integrierenden Bestandteil der Fauna — seine Besonderheit, die bei Vergleichen hervorgehoben werden muß. Ich halte es daher für richtiger, sie mit einzubeziehen, zumal sie ja oft mit schon bekannten Formen mehr oder minder nahe verwandt sind, was dann auch besonders berücksichtigt werden kann. Um aber sozusagen „die Kontinuität zu wahren,“ und den direkten Vergleich mit dem Berechnungsmodus der genannten Autoren zu ermöglichen, seien die nach ihrer Methode berechneten Prozentzahlen stets in Klammern dahintergestellt. Um ferner auch die Häufigkeit der einzelnen Arten, die zweifellos für die Altersberechnung von Belang ist, wenigstens z. T. berücksichtigen zu können, habe ich besondere Zahlen errechnet, die angeben, welcher Prozentsatz (abgerundet) der bearbeiteten Individuen Arten angehört, die an anderen Fundpunkten wiederkehren; dabei wurden die sicher identifizierbaren und die mit cf. bezeichneten Arten verwandt, letztere nur mit halber Individuenzahl.

Im übrigen folge ich dem Rechnungsmodus der genannten Autoren und bezeichne mit 1 die sicher identifizierbaren Formen, mit $\frac{1}{2}$ die nicht ganz gleichen mit cf. beschriebenen Arten (auch einige fast idente Varietäten) und mit + die sehr ähnlichen, aber sicher nicht identischen Formen, die dann nicht in den statistischen Vergleich einbezogen werden.

Ferner möchte ich noch eine meines Erachtens recht anschauliche Art des Vergleiches anregen:

Vergleichen wir eine neu beschriebene Fauna mit einer früher bekannten, so ist es zweifellos von Wichtigkeit, über die verhältnismäßige Reichhaltigkeit der letzteren eine unmittelbare Anschauung zu haben, denn es ist ja natürlich nicht gleich, ob z. B. die 50%, die unsere Fauna a mit einer anderen b gemeinsam hat, innerhalb dieser Fauna b 10% oder 70% ausmachen; ist die Fauna b im Vergleich zu a sehr reich, so wird sogar ein hoher Prozentsatz von a weniger aussagen, als wenn sie sehr arm ist. Diese Beziehung kann so ausgedrückt werden, daß die Arten beider Fundpunkte addiert werden (die gemeinsamen natürlich nicht doppelt) und dann in Prozenten ausgedrückt wird, wie viel Prozent nur auf einen der beiden Fundpunkte entfallen, wie viel gemeinsam sind und wie viele nur mit Vorbehalt identifiziert werden können.

Die Zahlenreihe — Marmolata : Forno 42% : 44% : 9% : 5%

hätte also zu bedeuten, daß von allen Arten beider Fundpunkte 42% nur der Marmolata, 44% nur Forno, 9% beiden sicher gemeinsam, 5% beiden mit Vorbehalt gemeinsam angehören.

Streng genommen geht das allerdings nur, wenn die Fauna nur von einem begrenzten Fundpunkt stammt und in einer Monographie beschrieben worden ist, wie z. B. in SALOMONS Marmolataarbeit, WILCKENS' und HAEBERLES Latemar- und Viezzenaarbeit usw. Nur im Falle von St. Cassian bin ich davon abgewichen, da hier bei der großen Reichhaltigkeit ein Vergleich besonders instruktiv erschien. Die BITTNERsche Monographie bot ja auch einen gewissen Anhalt. Die Cassianer Äquivalente beziehen sich auf die Cassianer Schichten im allgemeinen, nur in der Tabelle wurde in zwei besonderen Abschnitten an Hand der OGILVIEschen Tabelle (1893 und 1903) eine Unterscheidung in obere und untere Cassianer Schichten gemacht. Eine große Bedeutung kommt dem speziell bei den Lamellibranchiaten nicht zu, da die meisten dieser Formen bis in die Pachycardientuffe hinaufreichen. Bei den anderen Tiergruppen erwies sich diese Trennung überhaupt als unnötig.

Aus der Tabelle ergeben sich nun folgende Resultate:

	Ident. Arten	Nicht sicher ident. Arten	Ident. Arten in %/o	Nicht sicher ident. Arten in %/o	Summe in %/o In Klammern nach dem Haerberleschen Modus, s. oben	%/o der Individuenzahl	In %/o beider Faunen. x: Forno: ident.: cf. (s. oben)
Raibler Schichten	4	1	11,7 (14,8)	2,9 (3,7)	13,0 (16,6)	10	
Pachycard. Tuffe	5	1	14,7 (18,5)	2,9 (3,7)	16,1 (20,3)	15	79:16:4:1
Cassianer Schichten	8	2	23,5 (29,6)	5,8 (7,4)	26,4 (33,3)	29	84:11:4:1
Ghegna	2	5	5,8 (7,4)	14,7 (18,5)	13,1 (16,6)	9	53:37:3:7
Viezzena	2	5	5,8 (7,4)	14,7 (18,5)	13,1 (16,6)	14	56:35:3:6
Latemar Ostgipfel	5	1	14,7 (18,5)	2,9 (3,7)	16,1 (20,3)	18	11:48:9:2
Esino	6	3	17,6 (22,2)	8,7 (11,1)	21,9 (27,7)	18	70:21:6:3
Marmolata Nordseite	6	3	17,6 (22,2)	8,7 (11,1)	21,9 (27,7)	16	42:44:9:5
Hauptdolomit	2	3	5,8 (7,4)	8,7 (11,1)	10,1 (12,9)	11	

Von anderen Vorkommen sei noch erwähnt:

1. Der Spitzkalk im Vizentin (unter-ladinisch), mit dem unsere Fauna eine Art, *Aviculopecten Wismannii* sicher gemeinsam hat; da diese Art bis in die Cassianer Schichten hinaufreicht, sagt sie für das Alter wenig aus.

2. Ähnlich verhält es sich mit dem Buloger Kalk in Bosnien (Trinodosusniveau), mit dem unser Vorkommen nur die ebenfalls zeitlich indifferente *Plagiostoma subpunctata* gemeinsam hat.

3. Auch der vizeninische Sturiakalk (Trinodosusniveau) liefert kein günstigeres Ergebnis:

Pecten discites,
Lima ex aff. *costata*.

Davon ist der erste ganz indifferent, die zweite zu unsicher.

Aus alledem ergibt sich, daß die meiste Übereinstimmung mit der Cassianer Fauna besteht; es folgen Esino, Marmolata, Latemar Ostg. und Pachycardientuffe, dann mit gleichem Anteil Raibler Sch., Viezzena und Ghegna. Man ist daher versucht, zunächst an eine direkte Parallelisierung mit den Cassianer Schichten zu denken. Doch bedarf das einer wesentlichen Einschränkung, die an Hand der letzten Berechnungsweise klar wird. Sehen wir nämlich die gemeinsame Artenzahl beider Vorkommen an, so ergibt sich, daß die Cassianer Fauna so stark überwiegt, daß die Anzahl identer Formen prozentual sehr klein erscheint und bei anderen Vorkommen, wie Esino, Marmolata und Latemar Ostg. entschieden günstiger ausfällt.

Ähnliches gilt für die Pachycardientuffe. Wir haben es hier eben mit der vielfach geäußerten Überlegung zu tun, daß die Muschelfauna der Cassianer Schichten und höherer Horizonte viel artenreicher ist als z. B. die der Wengener Schichten und tieferer Zonen. Immerhin ist das nicht vollkommen entscheidend, da andererseits die Facies unserer Kalke viel enger an die tieferen Schichten anschließt, als an die Mergel von St. Cassian und an die Tuffe mit *Pachycardia*. Wir müssen also die einzelnen charakteristischen Formen genauer analysieren, wobei die Frage im wesentlichen lautet: höher oder tiefer als die Wengen-Cassianer Grenze, oder ladinisch oder karnisch im Sinne der neueren Einteilung von DIENER¹?

¹ 1915, S. 27, stellt DIENER die Cassianer Schichten als cordevolische Unterstufe ins Karnikum.

Wenn wir unter diesem Gesichtspunkt das Material zusammenstellen, so ergibt sich folgendes:

	ident	mit cf.	in Proz.	Individuen
Karnische Formen	12 Art.	1 Art	38,1 (48,1)	47,6 %
Ladinische Formen	10 Art.	10 Art.	41,1 (51,8)	41,4 %

Zunächst sieht man, daß der Unterschied gering ist; an Artenzahl sind die ladinischen Formen etwas überlegen, an Individuenzahl die karnischen. Doch ist so die Berechnung nicht ganz eindeutig; wir haben hier eine Anzahl durchgehender Formen, die nicht nur in einem Niveau vorkommen. Sehen wir zu, welche Arten nur auf die eine der beiden Hauptstufen beschränkt sind.

Für die karnische Stufe sind das:

- 1 *Lima spitzbergensis*
- 1 *Nucula subaequilatera*
- 1 *Cardiomorpha cassiana*
- $\frac{1}{2}$ *Arcoptera Schlosseri* var.

Hierzu kommen noch 4, die im wesentlichen karnisch sind, in tieferen Schichten nur aus Grenzniveaus (Viezzena, Ghegna) und auch dort z. T. nur vermutungsweise bekannt sind:

- 1 *Schafhäutlia Mellingi*
- 1 *Macrodon imbricarius*
- 1 *Arca nuda*
- $\frac{1}{2}$ *Pecten cf. subdemissus*.

Von diesen Formen gehören einige, wie *Card. cassiana*, *Sch. Mellingi*, *Arca nuda*, *Pecten subdemissus* zu den individuenreichsten Formen unseres Vorkommens. Dabei ist auf die immerhin indifferente *Lima* und auf den *Pecten*, der eigentlich mit *P. discites* identisch ist, kein großer Wert zu legen. Die anderen sind schon bezeichnender. Danach würde sich der Anteil an überwiegend karnischen Arten bei uns auf 22% (28%) und deren Individuenzahl auf 35% stellen, der an rein karnischen auf 10% (15%) mit 20% Individuen, — ein jedenfalls sehr hoher und durch einige wichtige Formen bekräftigter Prozentsatz. Bei *Sch. Mellingi* ist noch besonders nachzutragen, daß sehr nahe Formen (*astartiiformis*, *cingulata*) in ladinischen Vorkommen häufig sind, man also nicht gut auf die Spärlichkeit tieferer Funde hinweisen kann.

Sehen wir nun zu, welche Arten nur in ladinischen Faunen wiederkehren:

- 1 *Posidonomya latemarensis*
- 1 *Pecten discites*
- 1 *Pecten inornatus*

- 1 *Mysidioptera inflata*
 1 *Schafhäutlia cingulata*
 $\frac{1}{2}$ *Mysidioptera Cainalli*
 $\frac{1}{2}$ *Mysidioptera Reyeri*
 $\frac{1}{2}$ *Schafhäutlia Mariani*
 $\frac{1}{2}$ *Cardita latemarensis*.

Das ergibt 20,5% (25,9%) von nur ladinischen Formen mit einer Individuenzahl von 19,4%.

Wenn wir wiederum die einzelnen Formen analysieren, so sind vor allem die *Pectines* ganz indifferent und keineswegs bezeichnend; *Mysidioptera Cainalli* und *Reyeri* sind auch recht indifferente und zudem schlecht erhaltene Stücke; desgleichen *Schaf. Mariani*. Wichtig ist, daß die drei bezeichnendsten Formen — *Posid. latemarensis*, *Mysidioptera inflata* und *Cardita latemarensis* dem Wengener bzw. Wengen-Cassianer Niveau entstammen. Jedenfalls scheinen also auch diese Formen für oberladinisches Alter zu sprechen. Zu bemerken ist ferner die Individuenarmut der ladinischen Formen. *Schaf. cingulata* ist eine Form des Esinokalkes, geht aber bis in das obere Wengener Niveau hinauf (Ghegna).

Von den beiden Schichtgruppen gemeinsamen Formen schließt *Aviculopecten Wissmannii* ziemlich eng an Marmolataarten (*A. triadicus*) an (cf. S. 293); *Lima subpunctata* ist in älteren Schichten immerhin seltener und gelangt erst vom Cassianer Niveau ab zu größerer Verbreitung. *Mysid. Wöhrmanni* ist dagegen in den ladinischen Kalken z. T. sehr häufig (Ghegna), höher oben und bei uns seltener.

Aus alledem ergibt sich, daß, sowohl was den Prozentsatz an Arten als den an Individuen angeht, die beiden Stufen ziemlich gleich vertreten sind, daß aber die Einzelanalyse eher ein Überwiegen bezeichnender karnischer Formen aufweist; doch ist hier große Vorsicht geboten, da ja tatsächlich die ladinischen Faunen bisher wenig Lamellibranchiaten geliefert haben. Die Tabelle der gegenseitigen Prozentzahlen zeigt auch, daß trotz der größeren gemeinsamen Artenzahl St. Cassian und die Pachycardientuffe hinter Esino, Marmolata und Latemar Ostgipfel zurückstehen.

Was aus höheren Schichten bei Forno vorkommt (Hauptdolomit), sind lauter Formen, die auch schon im Cassian-Raibler-Niveau vertreten sind; was aus dem Muschelkalk beschrieben wurde, ist indifferent und reicht meist noch höher hinauf.

Ein weiterer Vergleich scheint mir noch von Bedeutung. Es ist nicht schwer, aus den Faunenlisten von SALOMON, BITTNER,

BROILL, MARIANI, WAAGEN, WILCKENS und TOMMASI für die einzelnen wichtigsten Vorkommen unserer Gegend die Prozentzahlen an Lamellibranchiaten auszurechnen, welche diese Vorkommen mit den anderen gemeinsam haben. Stellt man diese Zahlen zusammen; so zeigt ihr Vergleich die gegenseitigen Beziehungen fast noch deutlicher, wie die bisher angewandte Methode. Wir können das als reciproke Vergleichsmethode bezeichnen. Die folgende Tabelle soll das illustrieren; die Prozentzahlen beziehen sich hierbei auf die gesamte Artenzahl der in vertikalen Reihen eingetragenen Fundpunkte, während die horizontalen Reihen die Vergleichsvorkommen angeben; z. B. die Zahl 26 am Schnittpunkt von Forno und St. Cassian bedeutet, daß 26% der Fornoarten von Muscheln in St. Cassian vorkommen usw. Der Berechnungsmodus ist die zu Anfang akzeptierte, durch Mitberücksichtigung der neuen Arten erweiterte HAEBERLESche Methode. (Die Zahlen sind abgerundet.)

		Prozente der Faunen von:					
		Marmolata	Esino	Forno	Latemar Ostg.	Viezzena	Ghegna
Vergleichs-Faunen.	Marmolata	—	23	22	10	16	11
	Esino	42	—	22	5	19	40
	Forno	23	8	—	20	10	11
	Latemar Ostg.	8	2	16	—	5	3
	Viezzena	21	9	13	7	—	7
	Ghegna	14	16	13	4	7	—
	St. Cassian	18	18	26	28	22	12
	Pachycardientuffe	10	?	16	10	28	6
	Raibler Schichten	6	?	13	4	4	9

Die Zusammensetzung ist sehr instruktiv. Wir sehen zunächst daß die nackten Zahlen für sich allein nichts entscheiden können: so sind bei Latemar, Viezzena und Ghegna, die fraglos gleich alt sind, nur sehr wenig gemeinsame Formen und bei allen dreien viel mehr idente Arten mit St. Cassian, welches stratigraphisch höher und mit der Marmolata, welche stratigraphisch tiefer liegt. Wir sehen, daß der fazielle Faktor ebenso, vielleicht noch mehr mitspricht, wie das Alter. Was nun die Prozentzahl jüngerer Arten angeht, so schließt sich unser Vorkommen etwas enger an Viezzena und Latemar als an Marmolata und Esino an (26 gegen 18 einerseits und 28 und 22 andererseits), wobei aber zu berücksich-

tigen ist, daß 1. Ghegna wohl infolge der geographischen Lage noch enger an Esino anschließt, 2. daß Forno-Marmolata eine engere Verknüpfung zeigt, als Latemar-Marmolata und Ghegna-Marmolata (22 gegen 10 und 11%)¹. Ferner ist bemerkenswert, wie viel enger Forno an die drei oberladinischen Fundpunkte anschließt, als diese drei aneinander. Dabei tritt auch Latemar Ostgipfel als stark differenzierte Fauna gut heraus. Endlich sei auch auf die engere Beziehung hingewiesen, die Viezzena einerseits und Forno andererseits zu der Marmolata zeigen. Der Grund dafür mag darin liegen, daß beide weniger stark differenziert sind, wie z. B. Latemar Ostgipfel.

Fassen wir das Gesagte zusammen, so ergibt sich, daß Forno einen größeren Prozentsatz jüngerer (Cassian-Raibler) Arten enthält, als die Marmolata und insofern enger an die „oberladinischen“ Fundorte anknüpft. Andererseits hat es mit allen diesen mehr Übereinstimmung als diese untereinander, was man eben auch so deuten könnte, daß hier ein weniger differenziertes, älteres Stadium vorliegt, aus dem heraus sich die anderen benachbarten Fundorte differenziert haben. Denn die Marmolata zeigt auch mehr Übereinstimmung mit Viezzena und Latemar, wie diese untereinander. Welche der beiden Deutungen richtiger ist, werden wir erst nach Einsicht in die anderen, in vieler Hinsicht wesentlicheren und klareren Bestandteile unserer Fauna zu entscheiden haben. Jedenfalls ergibt sich schon hieraus, daß eine einzelne Tierordnung kaum ein eindeutiges Ergebnis in bezug auf das Alter zu liefern vermag, was nur einer Betrachtung der Gesamtf fauna vorbehalten bleibt.

Die von SCHLOSSER von Forno erwähnten Lamellibranchiaten (1895 in der Arbeit von J. BÖHM), welche in unserem Material nicht vertreten sind, würden wenig an diesem Ergebnis ändern, es höchstens etwas zugunsten der Marmolata verschieben (*Pecten Rosaliae*, *Pecten stenodictyus*, *Schafhäutlia angulata*).

Von Formen des deutschen Muschelkalkes kommen drei in Forno vor; es sind das

Lima subpunctata (*Lima Beyrichi* nach SALOMON)

Pecten discites

Schafhäutlia Laubei (Astarte Antonii GIEBEL).

Am häufigsten sind diese Arten im Wellenkalk.

¹ Das ist kein Widerspruch gegen das Vorhergesagte, denn in einem Falle handelt es sich um den Prozentgehalt an jüngeren (Cassianer) Formen in den verschiedenen Vorkommen, im anderen um die Gesamtzahl gemeinsamer Arten.

b) Charakter der Lamellibranchiatenfauna.

Im vorstehenden wurden 128 Muscheln von Forno bearbeitet, die sich auf 40 Arten und 21 Gattungen und Untergattungen verteilen. Wir sehen schon daraus, und werden das beim Vergleich mit den anderen Faunenelementen bestätigt finden, daß die Muscheln keineswegs den größten und wichtigsten Teil der Gesamtf fauna ausmachen, bilden sie doch nur etwa 7% aller bearbeiteten Individuen. Trotzdem treten sie in einer relativ sehr beträchtlichen Formenfülle auf und enthalten eine Anzahl charakteristischer Arten, die bisher nur diesem Fundort eigentümlich sind. Es sind das erstens die *Avicularca*-Formen, die im Latemarkalk, bei St. Cassian und in den Pachycardientuffen eine Anzahl ähnlicher, aber nicht identischer Formen besitzen, die eigentümlich dickschalige *Mysidioptera lamellosa*, einige große *Limen*, die mit der Cassianer *Arca nuda* verwandte *Arca Latemari* und endlich die *Cardiomorpha cassiana*, welche zwar in St. Cassian auch vorkommt, aber bei Forno wesentlich häufiger ist. Bezeichnender Weise sind es auch diese Formen, die z. T. zu den häufigsten unserer Lamellibranchiaten gehören, wie aus folgender Zusammenstellung ersichtlich ist:

<i>Cardiomorpha cassiana</i>	14%	aller Muscheln
<i>Pecten discites</i>	8%	„ „
<i>Mysidioptera lamellosa</i>	7%	„ „
<i>Schafhäutlia Mellingi</i>	5%	„ „
<i>Arca</i> cf. <i>nuda</i>	5%	„ „
<i>Pecten subdemissus</i>	5%	„ „
<i>Avicularca fornensis</i>	4%	„ „
<i>Avicularca crinostrata</i>	4%	„ „

Alle anderen Formen sind nur durch wenige Stücke vertreten (1–3). Die häufigsten Gattungen sind:

<i>Pecten</i>	16%	aller Muscheln
<i>Mysidioptera</i>	14%	„ „
<i>Cardiomorpha</i>	14%	„ „
<i>Schafhäutlia</i>	12%	„ „
<i>Avicularca</i>	9%	„ „
<i>Lima</i>	8%	„ „
<i>Arca</i>	7%	„ „

Es sind mithin 20% (34% unter Hinzurechnung der sehr typischen *Cardiomorpha*) aller Individuen und 18% aller Arten von Muscheln für unsere Fauna eigentümlich — ein sehr beträchtlicher Spezialisationsgrad, der nach der vorhandenen Literatur demjenigen von der Marmolata und von Ghegna gleichkommt,

aber doch wesentlich geringer ist als am Viezzengipfel und in der sehr eigentümlichen Latemar-Ostgipfel-Fauna.

Die häufigsten Arten stimmen in allen diesen Fundpunkten nicht überein. Von den Gattungen sind dagegen die *Pectiniden*, *Mysidiopteren* und *Schafhäutlien* in fast allen Nestern dieser ladinischen Kalke in ähnlichen Prozentsätzen vertreten. Eine ähnliche *Avicularca* (*Avic. cf. arcoidea*) tritt am Latemar in großer Häufigkeit auf. Dagegen fehlen uns ganz die an den anderen Stellen z. T. schon sehr reich entwickelten *Cassianellen* und auch die für die Marmolata und für Ghegna sehr bezeichnenden *Myoconchen*. Die für den Latemar sehr charakteristischen *Posidonomyen* und *Carditen*, die für Viezzena außerordentlich bezeichnenden *Mytiliden* sind bei uns kaum durch einzelne und nicht immer genau identifizierbare Stücke vertreten.

Was endlich die Zahl der Gattungen und Arten angeht, so unterscheidet sich unser Fundpunkt kaum von den anderen, wie aus folgender, den Arbeiten von WILCKENS, SALOMON, TOMMASI und MARIANI entnommenen Zusammenstellung hervorgeht:

Forno	21	Gattungen,	40	Arten,	128	Stücke
Latemar Ost	15	„	29	„	211	„
Viezzena	23	„	50	„	156	„
Ghegna	20	„	45	„	196	„
Marmolata	16	„	32	„	über 150	Stücke
Esino	22	„	89	„	?	

Nur Esino weicht ab, was sich aber sofort daraus erklärt, daß MARIANIS Zusammenstellung wohl nicht auf einen Fundort bezogen ist.

Versuchen wir nun, aus dem Habitus der einzelnen Formen etwas Gemeinsames herauszuschälen, was auf die besonderen Faziesverhältnisse unseres Fundortes einiges Licht werfen könnte, so scheint das Resultat zunächst nicht besonders ermutigend. Insbesondere was die Tiefe der Ablagerung angeht, gewähren die Lamellibranchiaten nur wenig Anhaltspunkte. Die meisten unserer Gattungen, die man heute noch in den Meeren leben sieht, zeigen eine sehr verschiedene Tiefenverbreitung (vgl. WALTHER, 1893, Einleitung in die Geologie, II. Teil), die zwischen einigen wenigen und mehreren tausend Meter Tiefe schwankt. Eine Ausnahme bildet vielleicht nur *Pinna*, die, wie es scheint, kaum unter 150 m Wasserhöhe gefunden worden ist.

Auch die Gestalt unserer Formen scheint zunächst wenig auszusagen; treffen wir doch neben kleinen, zierlichen und dünn-

schaligen Arten, wie *Avicularca*, *Cardiomorpha* und *Pecten* auch dickschalige, z. T. recht große Formen, wie die großen *Latemarien*, die dicken *Limen*, die dickschalige *Mysidioptera lamellosa* und einige *Schafhäutlien*.

Sehen wir jedoch näher zu, so erscheint eine Scheidung nicht ganz ausgeschlossen, wenn sie auch durch die Unkenntnis des Anstehenden zunächst hypothetisch bleibt; immerhin, wenn es uns gelingt, auch bei anderen Tiergruppen ähnliches aufzufinden, so haben die folgenden Ausführungen einen großen Grad der Wahrscheinlichkeit für sich.

Zunächst fällt es auf, wie wenig reichverzierte Formen in unserem Material vertreten sind. Wenn wir von *Avicularca*, *Aviculopecten*, *Macrodon* und dem radial berippten *Pecten* sp. absehen, sind alle übrigen Formen eigentlich glatt, bzw. nur mit mehr oder weniger deutlicher Zuwachsstreifung versehen. Nun ist die Bedeutung der Muschelskulptur für die Lebensweise noch sehr wenig bekannt. DEECKE (1913) weist auf 4 Möglichkeiten hin: 1. Schutz gegen Verletzung und Feinde, 2. Kräftigung des Verschlusses, 3. Hilfe bei Bewegungen, 4. Verhinderung von tieferem Einsinken in Schlamm. Ich füge als fünftes noch die Versteifung dünner Schalen hinzu, was sich nur zum Teil mit der ersten Möglichkeit DEECKES deckt. Betrachtet man unsere radial verzierten Formen, so kommt meines Erachtens eigentlich nur der letzte Grund in Betracht (bzw. DEECKES erster), denn es handelt sich hier meist um dünnchalige Formen, die wohl einer solchen Versteifung bedurft haben können. Eingewöhlt bentonisch gelebt hat von ihnen höchstens *Macrodon*, bei dem aber die Skulptur viel zu fein ist, um z. B. einen nennenswerten Schutz gegen das Einsinken zu gewähren. Desgleichen können die zarten Rippen bei *Aviculopecten* und anderen teils angehefteten, teils frei flottierenden Formen wohl kaum als Stütze der Bewegung im Sinne DEECKES verwandt werden (Hebel), da sie mir dazu viel zu zart erscheinen, wenn ich auch durchaus nicht läugne, daß eine solche Verwendung bei kräftigen und besonders mit Dornen versehenen Formen sehr wohl möglich ist.

Für unsere Formen scheint mir eigentlich nur die Möglichkeit einer Versteifung und eines Schutzes der Schale vorzuliegen, oder, um ein triviales Beispiel anzuführen, dasselbe Prinzip, welches uns jetzt veranlaßt, Stahl- oder Lederschoner an unsere Stiefelsohlen anzubringen, um sie vor allzu rascher Abtragung zu schüt-

zen. Die Skulptur erscheint ja auch nicht selten abgerieben und es ist oft klar, daß diese Abreibung nicht erst sekundär im Gestein entstanden ist.

Soweit es sich bei uns um glatte bentonische Formen handelt, und als solche sind wohl zweifellos einige *Arciden*, *Schafhäutlien* und andere anzusehen, scheint mir das Fehlen einer kräftigen Skulptur im Zusammenhang mit dem Vorhergehenden darauf hinzudeuten, daß die Gefahr eines tieferen Einsinkens nicht vorhanden war, daß mit anderen Worten kein sehr feiner Schlammgrund den Meeresboden bedeckte, wofür wir noch andere Beweise mehrfach anführen werden.

Auf eine weitere Bedeutung der Skulptur könnte noch hingewiesen werden, die auch bei anderen Tiergruppen eine meines Erachtens nicht zu unterschätzende Wirkung haben kann: nämlich die Verankerung der Schale in bewegtem Wasser. Gerade bei uns scheint mir, wie wir noch später sehen werden, vieles für eine in sehr stillem Grunde lebende Fauna zu sprechen und es ist also auch hieraus das Zurücktreten kräftig skulptierter Formen verständlich.

Damit scheint nun andererseits das Auftreten der dickschaligen *Limen*, *Mysidipteren* und anderen nicht in Einklang zu stehen, denn diese großen, z. T. mit direkt wulstiger Schale ausgestatteten Formen sprechen doch weit eher für bewegtes Wasser oder für die Nähe der Brandung. Wir haben hier in der Tat den Kernpunkt des faziellen Problems unseres Vorkommens, für dessen Beantwortung erst die Gastropoden klareres Material liefern werden; der Weg kann aber auch schon hier gezeigt werden.

Es ist schon in der Beschreibung des Gesteins von Forno darauf hingewiesen worden, daß dieses nicht ganz homogen ist. Neben dem eigentlich fossilreichen weißen bis hellgrauen Kalk mit massenhaften Versteinerungen, kommen etwas brecciöse, z. T. rötlich gefärbte Partien vor, die wesentlich weniger Fossilien enthalten. Es ist mir nun aufgefallen, daß z. B. *Mysidioptera lamellosa* dort, wo sie aus einem Block der hellweißen Facies mit zahlreichen anderen Versteinerungen herausgeschält wurde, dünnschaliger erscheint als in den einzelnen, z. T. rot gefärbten Stücken der anderen Facies. Ähnliches gilt für *Latemaria inflata* und *Plagiostoma Mezzovali*; auch diese Arten liegen in kleineren, dünnschaligen Exemplaren vor, welche gemeinsam mit zahlreichen *Dinariten*

und anderen in einem Block lagen, während die ganz großen Stücke eher an die rötlich-brecciöse, fossilärmere Facies anschließen.

Ich vermute daher, daß die in meinem Material vertretene Fauna nicht unter ganz einheitlichen Bedingungen gelebt hat, wofür weiterhin noch andere Stützpunkte beigebracht werden sollen; leider fehlt der sichere Beweis des anstehenden Fundpunktes.

Was nun die Lebensweise der einzelnen Formen angeht, so ist darüber bisher nur wenig Positives bekannt.

Pecten lebt jetzt vermittelt der Byssusfäden an anderen Gegenständen angeheftet oder schwimmt frei herum; wir haben keinerlei Grund, für die triadischen Vertreter eine andere Lebensweise anzunehmen. Besonders bei den *Pectiniden*, den kleinen *Limen* und den *Mysidiopteren*, die auch fast stets eine weite horizontale Verbreitung besitzen, haben wir es mit faziell anscheinend ziemlich indifferenten Formen zu tun, die sich wohl überall einbürgern, wo sie durch das Vorhandensein anderer Arten günstige Lebens- und Anheftungsbedingungen finden; für sich allein bilden sie keine Fauna, finden sich aber fast stets in ähnlichen Mengen in den verschiedensten Vergesellschaftungen wieder.

Die großen dickschaligen *Limen* waren dagegen in der Bewegung vermutlich viel mehr gehemmt; es dürfte sich hier zum größten Teil um festsitzende Formen handeln, ebenso wie bei den großen *Mysidiopteren* (*Latemaria*, *Mys. lamellosa*). Einen Nesterbau, wie er bei rezenten *Limen* häufig vorkommt, halte ich für diese dickschaligen Formen nicht sehr wahrscheinlich. Für die zierlichere *Lima spitzbergensis* käme er dagegen sehr wohl in Betracht.

Pinna ist keine Form des tiefen Wassers (BREHM, WALTHER 1893); sie bevorzugt ruhige Buchten, wo sie, mit der schmalen Seite im Schlamm oder Sand steckend, das breite Schalenende ins freie Wasser hinausstreckt; insofern ist sie, wenn auch bei uns nicht häufig, doch für den Charakter unserer Ablagerung recht bezeichnend.

Ebenso in ihrer Bewegungsfreiheit gehindert und meist am Boden liegend bzw. sich eingrabend, leben Formen, wie *Macrodon*, *Arca* und wohl auch *Schafhäutlia*. Bezeichnend ist vielleicht, daß auch jetzt *Arca* im Mittelmeer sehr häufig auf Muschelsand mit zahlreichen Kalkalgen vorkommt. Die rezente *Arca* bohrt sich oft in Lithothamnienknollen ein (WALTHER 1885) befestigt sich

auch zuweilen mit Byssusfäden zwischen den Kalkalgen (WALTHER, Taubenbank). Die *Schafhäutlien* sind übrigens weltweit verbreitet und sowohl in Kalken als in Mergeln und Tuffen vertreten; niemals sehr zahlreich werdend, fehlen sie doch fast nie ganz in mitteltriadischen Fossilfundstellen; ihre Schalendicke dürfte je nach dem Vorkommen Schwankungen unterworfen sein.

Posidonomya tritt zuweilen in großen Mengen, fast gesteinsbildend auf; bei uns ist sie mehr ein zufälliges, nicht zu reicher Entwicklung gelangtes Element.

Über die Lebensweise der *Cardiomorphen* kann man nichts sicheres aussagen. Im Karbon liegt ihre Hauptverbreitung im Kohlenkalk; auch der Buloger Kalk weist solche Formen auf. Am wahrscheinlichsten ist es wohl, daß ihre Lebensweise den *Mytiliden* und *Modiolen* entspricht und durch eine Anheftung vermittelt Byssusfäden bedingt wird.

Zusammenfassend können wir sagen: es herrschen in unserer Fauna kleine, wenig verzierte, dünnschalige, freischwimmende und durch Byssusfäden sich anheftende Formen vor; diese treten besonders häufig in der Vergesellschaftung mit *Diploporen* auf. Größere Arten sind im typischen weißen Dinaritenkalk selten und dann wohl meist stillliegende oder halb eingegrabene Formen (*Arca*, *Pinna*, *Schafhäutlia*). Dickschalige Formen, die gelegentlich vorkommen, scheinen eher an die rötlich brecciöse, fossilärmere Facies gebunden zu sein.

Oft wird bei mitteltriadischen Faunen auf ihren altertümlichen, an das Paläozoikum erinnernden Charakter hingewiesen (Ghegna, Marmolata, St. Cassian). Auch bei uns wären solche Vergleiche möglich. Ich erinnere an das bei *Avicularca* und *Cardiomorpha* Gesagte. Wenn andererseits nahe Beziehungen zu St. Cassian zu bestehen scheinen, so braucht das bei dem ausgesprochen altertümlichen Charakter dieser Fauna nicht wunder zu nehmen.

Klasse: Gastropoda.

Ordnung: *Prosobranchia* CUVIER.

Unterordnung: *Aspidobranchina* SCHWEIGER.

Familie: *Pleurotomariidae* D'ORBIGNY.

Genus: *Worthenia* DE KONJNCK.

46. *Worthenia Haerberlei* nov. sp. Taf. II, Fig. 1a und b.

Vgl.: 1891. KITTL, St. Cassian:

Worthenia Joannis Austriae KLIPST., S. 187, Taf. II, Fig. 17-19.

Worthenia Bieberi KITTL, S. 190, Taf. II, Fig. 34.

Worthenia venusta KITTL, S. 190, Taf. III, Fig. 1—2.

Worthenia Beaumonti KLIPST., S. 192, Taf. III, Fig. 5.

1894. KITTL, Marmolata:

Worthenia Plutonis KITTL, S. 113, Taf. I, Fig. 10.

1895. J. BOEHM, Marmolata:

Worthenia Plutonis (?) KITTL, S. 216, Taf. IX, Fig. 14.

Worthenia strigata BOEHM, S. 218, Textf. 5.

1899. KITTL, Esino:

Worthenia cf. *Bieberi* KITTL, S. 11.

1900. KITTL, Bakony:

Worthenia Loczyi KITTL, S. 5, Taf. I, Fig. 3—9.

1908. HAEBERLE, Predazzo:

Worthenia sp. ind. Nr. 1, S. 455 [209].

Ein kleines Stück, an dem die Gehäuseskulptur sehr deutlich erkennbar ist.

Gehäuse gedrungen, Apikalwinkel groß (ca. 88°). Basis mäßig gewölbt, mit deutlicher, aber vermutlich nicht sehr tiefer Nabelhöhlung. Spiralstreifung recht kräftig. Das Schlitzband wird von zwei Kielen umfaßt, deren oberer kräftiger ist und oben von einer Rinne begleitet wird. Bei schwacher Abscheuerung erscheint das Schlitzband als Facette. Der untere Lateralkiel ist deutlich und nur wenig schwächer als der obere. Lateralseite nur wenig ausgehöhlt und mit vier weiteren Spiralstreifen versehen. Unterhalb des unteren Lateralkieles erscheinen noch drei weitere schwache spirale Streifen, danach ist die ziemlich flache Basis glatt, was aber mit der schwachen Schalenkorrosion zusammenhängen kann. In der Mitte der ziemlich flach abgedachten Apikalseite liegt ein weiterer ziemlich kräftiger Kiel, der einen Knick im Umriß verursacht. Beiderseits von ihm sind noch drei weitere Kiele erkennbar, von denen wiederum ganz symmetrisch zwei stärkere von vier schwächeren umfaßt werden. Der Mündungsquerschnitt ist breit-eiförmig, hinten winkelig. Die Anwachsstreifung ist nicht sehr kräftig, wenngleich auch noch deutlich unter der Lupe erkennbar. Sie verläuft von der Naht aus zunächst gerade, biegt dann am mittleren Apikalkiel nach hinten um und wird dann, nach der konkaven Ausbuchtung am Schlitzkiel, wieder gerade, scheint auch diese Richtung auf der Basis beizubehalten.

Trotz naher Beziehungen zu vielen Formen von St. Cassian und von der Marmolata, ist unser Stück doch mit keiner von diesen zu identifizieren. Am ähnlichsten ist HAEBERLES *Worthenia* sp.

indeterminata Nr. 1 vom Viezzenagipfel, die sogar wahrscheinlich ident ist, deren Skulptur aber zu schlecht erhalten ist.

Worthenia strigata BOEHM ist ähnlich in der Skulptur der Apikalseite. Sie zeigt aber eine viel steilere Aufwindung, eine reich spiral verzierte Basis und soll keine Nabelöffnung besitzen, was allerdings nach der Zeichnung zweifelhaft erscheint. Die viel gedrungene Gestalt unseres Stückes bleibt der Hauptunterschied.

Worthenia Bieberi KITTL von St. Cassian hat nach der Beschreibung einen nur sehr kleinen oder fehlenden Nabel, — außerdem eine kräftigere Querskulptur. Sie ist ferner steiler aufgewunden und besitzt weniger Spiralkiele.

Von den anderen Marmolataformen: *W. Plutonis*, *indifferens*, *apunctata* und *sigaretoides* unterscheidet sich unser Stück vor allem durch den offenen Nabel. Bei der ersten ist außerdem die Längsskulptur der Apikalseite wenig entwickelt. *W. sigaretoides* ist nach der Zeichnung BOEHMS und KITTLs noch erheblich flacher.

Eine weitere nahestehende Form ist *W. Joannis Austriae*; der Unterschied liegt vorwiegend in dem spitzeren Apikalwinkel und der etwas abweichenden Entwicklung der Spiralkiele. Dasselbe gilt von Formen, wie *W. magna* BOEHM von der Marmolata und *W. Loczyi* aus dem *Subtridentinus*-Kalk des Bakony.

W. Beaumonti aus den Cassianer Schichten ist eine ähnliche Form, hat aber kräftigere Ventralkiele und nur zwei Streifen auf der Apikalseite. Das Fehlen von Knoten auf dem subsuturalen Kiel ist ein Unterscheidungsmerkmal gegenüber *W. subgranulata*, *canalifera*, *spuria*, *Toulai* und anderen. *W. venusta* hat nur einen Nahtkiel. Die ähnlich skulptierte *W. praerupta* BOEHM ist steiler gewunden.

So vermittelt die Form zwischen verschiedenen Gruppen, ohne sich befriedigend an eine derselben anzuschließen. Ich halte daher eine Neubenennung im Anschluß an HAEBERLES zitiertes Exemplar für gerechtfertigt.

Vorkommen: ? Viezzena.

Material: Ein Stück.

47. *Worthenia magna* BOEHM.

Vgl.: 1895. *Worthenia magna* BOEHM, S. 216, Taf. IX, Fig. 35.

1899. „ „ KITTL, Esino, S. 11.

Das vorliegende große turmförmige Gehäuse schließt sich recht eng an BOEHMS Beschreibung und Zeichnung an. Der Gehäusewinkel beträgt 64° (bei BOEHM etwas mehr — ca. 70°). Die

Windungen sind stufig abgesetzt; die Apikalseite ist, besonders auf dem letzten Umgang, an dem Schlitzkiel flach, schwach ausgehöhlt und steigt dann ziemlich rasch gegen die Naht an. Die beiden Lateralkiele sind sehr scharf und schließen eine breite, ziemlich flache Lateralrinne ein. Die Basis ist hochgewölbt, ungenabelt. Der Mündungsquerschnitt ist oben winkelig, die Mündung nicht erhalten aber wohl etwas ausgußartig vorgezogen. Die Spiralskulptur ist kräftig, auf der Apikalseite allerdings infolge der mangelhaften Erhaltung etwas verwischt. Immerhin sind auch dort noch Reste von Spiralkielen sichtbar, von denen die unteren, wie bei BOEHM, schmaler sind als die oberen. In der Lateralrinne sind 3—4 flache Kiele, durch eingerissene schmale Furchen getrennt, erkennbar. Denselben Charakter trägt die Basisriefung, die aus etwa 18 breiten und flachen Kielen besteht. Der untere Lateralkiel liegt auch auf der vorletzten Windung etwas über der Naht.

Eine sehr ähnliche Form ist *Worth. esinensis* (KITTL, 1899, S. 12, T. I, Fig. 8—11). In der Größe des Apikalwinkels steht sie unserer Form sogar näher, doch machen die Zeichnungen KITTLs einen schlankeren Eindruck; es scheint außerdem ein noch größerer Teil der oberen Windungen über der Naht herauszutreten. Ferner soll auf der Apikalseite nur ein kräftiger (und meistens noch ein schwächerer) Kiel vorhanden sein, während bei uns eine gleichmäßigere und kräftigere Riefung vorliegt. Auch die Lateralrinne trägt bei uns mehr Kiele. Der untere laterale Nebenkil ist weniger deutlich ausgeprägt. Das sind allerdings wohl nur recht belanglose Details, die aber doch eher für eine Zugehörigkeit unseres Stückes zu *W. magna* sprechen. Die nahe Verwandtschaft beider Formen ist aus dieser Erläuterung ersichtlich.

Vorkommen: Marmolata; *W. esinensis* — Esino und Marmolata.

Material: Ein Stück.

Genus: *Wortheniopsis* J. BOEHM.

48. *Wortheniopsis* (?) n. sp. ex aff. *Margarethae* KITTL. Taf. II, Fig. 2.

Vgl.: 1894. *Pleurotomaria Margarethae* KITTL, Marmolata, S. 114, Taf. VI, Fig. 1—3.

1895. *Wortheniopsis Margarethae* BOEHM, S. 220, Taf. XIV, Fig. 24, Textfig. 6.

1899. *Wortheniopsis Margarethae* KITTL, Esino, S. 14.

1899. *Wortheniopsis Quirinii* KITTL, Esino, S. 14, Taf. I, Fig. 14—15, Textfig. 2.

1913. *Wortheniopsis Margarethae* TOMMASI, S. 35, Taf. III, Fig. 7—8.

Ein turmförmiges Gehäuse mit einem Apikalwinkel von 48° und Umgängen, deren sichtbarer Teil etwas mehr als doppelt so breit wie hoch ist. Die Basis gewölbt, vermutlich ungenabelt. Mündungsquerschnitt breit rundlich, etwas winkelig. Die Schale ist leider korrodiert und nur auf dem letzten Umgang erhalten. Eine obere Lateralkante ist deutlich erkennbar, darüber steigt die Apikalseite recht steil zur Naht an, so daß der stumpfe Winkel zwischen Apikal- und Lateralseite jedenfalls größer als 120° ist. Die Lateralseite ist etwas abgeflacht und gegen die Basis von einer ebenfalls stumpfen, facettenartigen Kante begrenzt. Deutlich erkennbar ist ein weiterer Kiel unter der Naht und einer auf der Basis, etwa in deren Mitte gelegen. Der untere Lateral- und der Basiskiel bestehen eigentlich aus zwei Kielen, die durch eine schmale und seichte Rinne getrennt sind. Diese erscheint punktiert infolge einer Durchkreuzung mit den Zuwachsstreifen. Ist die Schale abgescheuert, so erhalten die Kiele das Aussehen einer Facette. Ähnliches gilt von dem oberen Lateral- und dem Basiskiel: unterhalb desselben erscheint eine schmale punktierte Linie, die wohl dem Schlitzband entspricht und unter der ein schmales flaches Band durch eine scharf eingeschnittene strichförmige Rinne von der Lateralseite abgetrennt wird. Diese Verhältnisse erinnern mehr an KITTLs Darstellung von der Gestalt des Schlitzbandes, als an die Beschreibung BOEHMS. Außerdem sind nur noch auf der Apikalseite sehr schwache Spiralstreifen mit der Lupe erkennbar. Auf der Lateralseite und der Basis sehe ich sie nicht, betone aber nochmals die Korrosion der Schale. Die Anwachsstreifen sind wenig deutlich, auf der Apikalseite schwach nach hinten geschwungen, auf der Lateralseite gerade oder nur unmerklich nach vorne ausgebaucht und dann ebenfalls ziemlich gerade über die Basis verlaufend. Nur in der Nähe des Nabels sind sie nach hinten geschwungen.

Die undeutliche Ausbildung der Lateralkiele spricht für die Zugehörigkeit zu *Wortheniopsis*. Die Gestalt stimmt gut mit *W. Margarethae*, die etwas breiteren Umgänge noch besser mit *W. Quirinii* überein. Der Nahtanstieg ist auf den Abbildungen KITTLs steil, was auf die Figuren BOEHMS und TOMMASI aber nicht zutrifft. Die Längsskulptur ist bei der genannten Form

jedoch viel kräftiger und deutlicher ausgebildet; insbesondere fehlen bei uns die bis zu 0,5 mm breiten, zahlreichen Streifen der Basis. Wenn auch die Korrosion der Schale mitspielt, so ist nicht zu vergessen, daß nach den genannten Autoren diese Skulptur selbst auf Steinkernen zutage tritt, was bei uns nicht der Fall ist. Auch die Anwachsstreifung ist verschieden: sie ist bei den bisher bekannten Species mehr nach vorne konvex, auf der Basis mehr zurückgezogen, während sie bei uns viel gerader verläuft. Es mag sich daher wohl um eine neue Art handeln, die ich nur wegen der nicht intakten Schale nicht neu benenne.

Das Fragment eines kleineren Stückes mit besser erhaltener Schale zeigt genau die gleiche Skulptur, zudem noch einen Wulst um den Nabel, der bei dem größeren Stück nicht recht sichtbar ist. Die Lateralkanten sind etwas schärfer, die Gestalt, soweit das Fragment es beurteilen läßt, etwas schlanker. Es scheint mithin die charakteristische Skulptur sehr früh aufzutreten; bei *W. Margarethae* nach BOEHM wohl etwas später. Trotz der etwas schlankeren Gestalt vereinige ich dieses Stück unbedenklich mit dem größeren.

Vorkommen: *W. Margarethae* ist von der Marmolata und von Ghegna, *W. Quirinii* von Esino bekannt.

Material: 2 Stücke.

Familie: *Turbinidae* ADAMS. **Genus:** *Collonia* GRAY.

49. *Collonia cincta* MÜNSTER, var. *sixcarinata* HAEBERLE.

Literatur: Siehe HAEBERLE, 1908, S. 319 [73], Taf. II, Fig. 13–15.

Meine Stücke sind mit denen HAEBERLES vollkommen identisch, so daß eine Beschreibung unnötig erscheint. Der Apikalwinkel ist bei dem größeren Stück nicht festzustellen, da nur die letzte Windung erhalten ist, bei dem kleineren ist er auch nicht genau meßbar, dürfte aber etwas stumpfer sein, wie an HAEBERLES reifen Exemplaren, was übrigens nach demselben für Jugendformen auch zutrifft. Dieses zweite Stück zeigt die beiden Apikalkiele nicht in der Schärfe wie HAEBERLES junge Stücke. Als weiteres, ganz geringfügiges Unterscheidungsmerkmal kann erwähnt werden, daß die sechs Kiele an meinem größeren Stück etwas gedrängter stehen und daß die Spirallinien auf der Basis kräftiger sind und mehr den Charakter von Kielen tragen. Ihre Zahl ist acht, eingerechnet drei kräftigere um den Nabel, wie sie auch HAEBERLE erwähnt; mithin ist ihre Zahl anscheinend um eines geringer als

an dem größeren Stück des genannten Autors, wobei aber die Größenunterschiede in Betracht zu ziehen sind. Die Anwachsstreifung ist ganz die gleiche und so kann an der Identität kein Zweifel bestehen.

Vorkommen: St. Cassian, Cortina, Latemar, Viezzena.

Material: 3 Stücke.

Familie: *Neritidae* LAM. **Genus:** *Neritaria* KOKEN.

Neritaria comensis M. HOERNES et variat.

Der Formenkreis der *Neritaria comensis* gehört neben einigen Ammoniten zu den häufigsten Fossilien unseres Fundpunktes. HAEBERLE hat bei Bearbeitung der benachbarten Fundorte schon hervorgehoben, daß die meisten hierzu gehörigen und von KITTL als besondere „Arten“ unterschiedenen Formen in Wirklichkeit nur Varietäten sind, von *N. comensis* typ. durch unmerkliche Übergänge unterschieden, was übrigens auch KITTL schon vermutete. Mein reiches Material bestätigt diese Auffassung aufs beste. In der Tat muß man ehrlicherwise eingestehen, daß hier jede scharfe Trennung unmöglich ist und zu einer falschen Anschauung über das Material führen würde, besonders dort, wo man zum Vergleich nur auf Abbildungen angewiesen ist. Da nun außerdem fast an jedem Fundort, wo die Art einigermaßen häufig ist, auch gleich fast der gesamte Formenreichtum auftritt, so erscheint der von HAEBERLE eingeschlagene Weg, die einzelnen Formen nur als Varietäten zu betrachten, als der richtige. Nur erlaubt mir mein Material noch etwas weiter zu gehen und Formen, wie *N. otomorpha*, *ingrandita*, *orbiculata*, *incisa* und *subincisa* auch in diese Variationsbreite einzubeziehen. Gerade hier liegen mir die häufigsten und kontinuierlichsten Übergänge vor, die ich zuweilen selbst als Varietäten kaum zu unterscheiden vermag und es daher vorziehe, sie mit einem Doppelnamen (inter-inter) zu bezeichnen¹.

50. *Neritaria comensis* M. HOERNES typ.

Literatur: Siehe HAEBERLE, 1908, S. 353 [107], 481 [235], 540 [294].

Die typische Form ist durch eine ziemlich hohe Spira, rundliches Gehäuse und gegen die Naht etwas abgeflachte Apikalseite gekennzeichnet. Ganz große Stücke, wie das HAEBERLES aus Val Sorda, fehlen mir. Die weniger eingerollten Stücke mit hoher Spira hat KITTL zunächst (1894, Marmolata, S. 130) als

¹ Über das Wesen dieser Variationen (? Varianten) siehe Anhang.

N. exposita bezeichnet, dann aber (1899, S. 62) diese Art wieder gestrichen; ohne den Namen wieder einführen zu wollen, möchte ich doch bemerken, daß ich bei drei Stücken eine Ausbildung in dieser Richtung verzeichnen kann.

Vorkommen: Marmolata, Esino, Wettersteinkalk, Ramsaudolomit, Latemar, Viezzena, Val Sorda.

Material: 34 Stücke und 3 zu var. *exposita* hinneigend.

Von der typischen Form gibt es mehrere Wege der Umformung:

1. Eine Abschrägung der Apikalseite führt über var. *calcitica* zu var. *candida* und *subcandida* mit der Abzweigung einer besonders hoch gewundenen Varietät *bifasciata*;

2. eine mehr kugelige Ausbildung mit höherer konischer Spira wird zu var. *papilio*, mit niedriger Spira zu var. *orbiculata* gestellt; von hier führen weitere Wege;

3. eine ohrförmige Verlängerung des letzten Umganges führt zu var. *otomorpha* und im Extrem, mit sehr schief gestellter Mündung zu var. *ingrandita*; bleibt die Spira niedrig, so kann man eine var. *depressa* unterscheiden; die beiden anderen kann man auch direkt von var. *calcitica* ableiten;

4. die Ausbildung einer subsuturalen Depression führt ganz unmerklich zu *subincisa* und, sofern eine höhere Spira vorliegt, vielleicht direkt von *comensis* typ. zu var. *incisa*. Diese beiden Formen sind aber auch durch Übergänge verbunden.

51. *Neritaria comensis* var. *calcitica* KITTL.

Literatur: Siehe HAEBERLE, 1908, S. 354 [108], 482 [236].

Fehlt die Abflachung auf der Apikalseite und besteht mithin eine mehr oder weniger deutliche Abschrägung derselben, so liegt die Varietät *calcitica* vor. Ich besitze Exemplare, wo diese Abschrägung nur angedeutet ist, die also als *N. comensis* var. *comensis-calcitica* zu bezeichnen wären und solche, die schon stark konisch abgeflacht sind.

Vorkommen: Marmolata, Esino, Latemar, Viezzena.

Material: *comensis-calcitica* — 14, *calcitica* — 13 Stück.

52. *Neritaria comensis* var. *candida* KITTL.

Literatur: Siehe HAEBERLE, 1908, S. 355 [109], 483 [237].

Es liegen mir nur zwei Stück vor, welche ich zu dieser schön konischen Art stellen möchte. Charakteristisch scheint mir außer der schlanken Gestalt die nur schwach nach hinten unten gebogene Anwachsstreifung zu sein.

Vorkommen: Marmolata, Esino, Latemar, Viezzena, Ramsau-dolomit, Spitzkalk. ? Süddeutscher Muschelkalk.

Material: Zwei Stück.

53. *Neritaria comensis* var. *subcandida* KITTL.

Vgl.: 1894. *Protonerita subcandida* KITTL, Marmolata, S. 130, Taf. II, Fig. 24.

Obwohl BOEHM (1895, S. 237) und später auch KITTL (1899, S. 65) sich für eine Vereinigung mit der vorhergehenden Form ausgesprochen haben, möchte ich einige meiner Stücke, die eine sehr niedrige und mehr stumpfwinklige Spira bei starker konischer Abflachung des letzten Umganges zeigen, doch eher hierher stellen, da mir direkte Übergänge fehlen und da diese Varietät hiernach mindestens ebensoviel Berechtigung besitzt wie alle anderen.

Vorkommen: Marmolata, ? Latemar (nach KITTL).

Material: Drei Stücke.

54. *Neritaria comensis* var. *bifasciata* STOPP.

Literatur: Siehe HAEBERLE, 1908, S. 357 [111].

Zwei schlanke, ziemlich steil aufgewundene Gehäuse mit einer nur wenig abgeschrägten Apikalseite des letzten Umganges, im übrigen der var. *calcitica* nahestehend, seien hier untergebracht.

Vorkommen: Marmolata, Esino, rote Kalke von Katrabocza (?), ob. Muschelkalk von Marlenheim (?), Latemar.

Material: Zwei Stücke.

55. *Neritaria comensis* var. *papilio* STOPP.

Literatur: Siehe HAEBERLE, 1908, S. 356 [110].

Rundliche Gehäuse mit schön konischer Spira und schwacher Abdachung des letzten Umganges; sie zeigen einerseits Übergänge zu *orbiculata* und *comensis*, andererseits zu *calcitica*. Meine Bestimmung beruht auf einem Vergleich mit HAEBERLES Original.

Vorkommen: Marmolata, Esino, Latemar.

Material: Zwei Stücke.

56. *Neritaria comensis* var. *orbiculata* STOPP.

Vgl.: 1894. *Protonerita calculus* KITTL, Marmol., S. 131, Taf. III, Fig. 2.

1894. *Protonerita subincisa* KITTL, Marmol. (ex parte), Taf. II, S. 131, Fig. 26, 27 (non Fig. 28).

1895. *Neritaria calculus* KITTL, BOEHM, S. 236 (Taf. XIII, Fig. 9?).

1895? *Neritaria otomorpha* KITTL, BOEHM, S. 237.

1895? *Neritaria conomorpha* KITTL, BOEHM, Taf. XV, Fig. 23.

1899. *Neritaria orbiculata*, KITTL, Esino, S. 67, Taf. III, Fig. 19–22, Textfig. 13.

Es ist das eine Übergangsform, die nach verschiedenen Seiten Beziehungen aufweist. Typisch ist eine niedrige Spira und ein kugeliges Gehäuse, oft mit Andeutung einer subsuturalen Depression. Ist die Spira höher ausgebildet, so leitet die Form unmerklich zu *N. comensis* typ. über, wird die subsuturale Depression deutlicher, so liegt ein Übergang zu *subincisa* vor, breitet sich der letzte Umgang ohrförmig aus, so ist keine rechte Trennung gegen *otomorpha* möglich. Gegen *papilio* ist, wie KITTL hervorhebt, die Unterscheidung auch unscharf. Kleine Stücke der vier Formen sind überhaupt nicht zu trennen. In dieser Übergangsform liegt die Berechtigung, auch die anderen in die Variationsbreite von *N. comensis* einzubeziehen.

Vorkommen: Marmolata, Esino.

Material: *N. comensis* var. *orbiculata* — 35, var. *orbiculata-comensis* — 5, var. *orbiculata-subincisa* — 30.

57. *Neritaria comensis* var. *subincisa* KITTL.

Literatur: Siehe HAEBERLE, 1908, S. 358 [112], 541 [295].

Ferner: 1908. *Neritaria subincisa* KITTL, Dobrudscha, S. 486.

Eine etwas höhere Spira und eine deutlichere subsuturale Depression unterscheiden die Form von var. *orbiculata*; nur ein Stück, leider beschädigt, betrachte ich als typisch; andere scheinen mir schon zu *incisa* überzuleiten, da sie eine noch etwas höhere Spira und eine breitere Depression besitzen. Der Unterschied beider Varietäten ist nicht sehr klar und schon KITTL hat sie nur bedingt getrennt.

Vorkommen: Marmolata, Esino, Latemar, Hagighiol (Dobrudscha).

Material: 1 Stück typisch, 6 var. *subincisa-incisa*.

58. *Neritaria comensis* var. *incisa* KITTL.

Literatur: Siehe HAEBERLE, 1908, S. 484 [238].

Ein höher aufgewundenes Stück mit breiter subsuturaler Depression stelle ich hierher; eine auffallende Hinabrückung der Naht auf dem letzten Umgang, wie bei *subincisa*, ist auch hier vorhanden. Auf eine wohl rein äußere Ähnlichkeit mit einer Abbildung von BROILI von *Cryptonerita elliptica* (1907, T. IX, Fig. 20) sei noch hingewiesen.

Die Gruppe der var. *incisa* bildet, nach der wohl richtigen Auffassung von KITTL, einen direkten Übergang zu den *Trachy-*

neriten (*Tr. quadrata*). Siehe 1894, Marmolata, S. 131 u. 1899, T. II, Fig. 11.

Vorkommen: Marmolata, Esino, Viezzena, Ramsaudolomit und ? Subtridentinuskalk von Katrabocza (Bakony).

Material: Ein Stück.

59. *Neritaria comensis* var. *depressa* var. nov. Taf. II, Fig. 3.

Diese Abart des Stammes steht der var. *otomorpha* nahe, unterscheidet sich aber doch deutlich durch die viel niedrigere Spira. Die Gestalt ist sehr niedrig, der letzte Umgang groß und ohrförmig ausgezogen. Wenn auch Übergänge zu var. *otomorpha* mit höherer Spira vorhanden sind, so schließt sich die Varietät doch andererseits sehr eng an var. *orbiculata* an und ihre mehr oder weniger große Selbständigkeit scheint mir nicht schlechter begründet als die der anderen Varietäten.

Material: Var. *depressa* — 8 Stück, var. *orbiculata-depressa* — 26 Stück.

60. *Neritaria comensis* var. *otomorpha* KITTL. Taf. II, Fig. 5a und b, 6.

Literatur: Siehe HAEBERLE, 1908, S. 485 [239].

Da mir Stücke vorliegen, die direkt zu var. *calcitica* und *comensis* typ.¹ überleiten, betrachte ich auch diese „Art“ nur als Varietät, die allerdings vom Grundtypus schon etwas mehr abweicht. Charakteristisch ist die ohrförmig ausgezogene letzte Windung, die sehr verbreitert und auf der Apikalseite schwach abgeschrägt erscheint; dadurch entstehen Übergänge zu var. *calcitica*, während die Stücke mit etwas niedrigerer Spira zu *depressa* und *orbiculata* überleiten. Die Mündung ist etwas schief gestellt, jedoch nicht so stark wie bei var. *ingrandita*.

Vorkommen: Marmolata, Esino, Viezzena.

Material: 5 Stücke möchte ich als typisch betrachten, während 4 weitere zu var. *calcitica* überleiten.

¹ Ein solches Stück ist z. B. Fig. 5, Taf. II, welches sich durch die geringere Abflachung der letzten Windung der HAEBERLESCHEN Fig. 38, Taf. III, nähert; unsere Zeichnung ist von HAEBERLES Fig. 11 Taf. IV (*otomorpha*) recht verschieden, was aber, wie ich mich am Originalen überzeugen konnte, wesentlich an der Stellung der Zeichnung liegt: bei uns ist sie etwas von oben genommen, bei HAEBERLE von unten, was eine niedrigere Spira vortäuscht, als an seinem Original tatsächlich vorhanden ist. Die Originale stimmen weit besser überein, nur leitet, wie gesagt, bei unserem Stück die geringere Abschrägung der Apikalseite zu *comensis* typ. über.

61. *Neritaria comensis* var. *ingrandita* KITTL. Taf. II, Fig. 4a u. b.
 Vgl.: 1894. *Protonerita ingrandita* KITTL, Marmol., S. 132, Taf. III, Fig. 1.
 1895. *Neritaria ingrandita* J. BOEHM, S. 236, Taf. XI, Fig. 3.
 1899. „ „ KITTL, Esino, S. 70.

Diese Form stellt gewissermaßen ein Extrem dar. Als besonders charakteristisch betrachte ich das Hinabrücken der Naht auf der letzten Windung und die bedeutende Schiefstellung der Mündungsebene. Wo die Mündung fehlt, ist wegen der mit var. *otomorpha* gemeinsamen ohrförmigen Verlängerung und starken Verbreiterung der letzten Windung eine sichere Unterscheidung gegen diese Varietät nicht möglich.

Vorkommen: Marmolata.

Material: Neun Stücke betrachte ich als typisch.

Außerdem liegen mir noch etwa 160 Neritarien vor, die sämtlich zu *comensis* im weiteren Sinne gehören, aber wegen der fragmentären Erhaltung nicht genau bestimmbar sind.

Gesamtmaterial an *Nerit. comensis* et var. — 364.

Genus: *Cryptonerita* KITTL.

62. *Cryptonerita elliptica* KITTL.

Literatur: Siehe HAEBERLE, 1908, S. 486 [240].

Außerdem: BROILI, 1907, S. 102, Taf. IX, Fig. 19, 20. — TOMMASI, 1913, S. 43.

Das Gehäuse ist sehr stumpf konisch, niedrig; die Naht wird von einer mehr oder weniger deutlichen Depression begleitet. Die Anwachsstreifung ist nicht sehr schief nach hinten gerichtet, — bei einigen Stücken sogar fast gerade. Sonst habe ich der HAEBERLESCHEN Beschreibung, mit dessen Stücken die meinigen gut übereinstimmen, nichts hinzuzufügen. Die von BROILI aus dem Pachycardientuff abgebildeten Stücke, besonders Fig. 20, weichen durch etwas höhere Gestalt und stärkere subsuturale Depression von der typischen Form ab. Ein Fehlen der subsuturalen Depression und damit verbundene schwache Abschrägung der Apikalseite vermittelt Übergänge zu *Cr. conoidea*.

Vorkommen: Marmolata, Esino, Pachycardientuff, Vierzona, Ghegna, ob. Wellenkalk von ob. Schlesien.

Material: 30 Stücke, 4 weitere mit abgeschrägter Apikalseite.

63. *Cryptonerita conoidea* J. BOEHM.

Vgl.: 1895. *Cryptonerita conoidea* J. BOEHM, S. 242, Taf. XIII, Fig. 1, Textf. 26.

1899. „ „ KITTL, S. 71, Taf. II, Fig. 16, Textf. 16.

1908. „ „ HAEBERLE, S. 359 [113], Taf. IV, Fig. 12
 und S. 487 [241].

Eine durch steilere Aufwindung und spitzer-konische Gestalt von der vorhergehenden unterschiedene Form. Meine Stücke stimmen mit denen HAEBERLES vom Latemar gut überein. Da auch HAEBERLE und KITTL sie wenigstens provisorisch von *Cr. elliptica* abtrennen und die Unterscheidung immerhin möglich erscheint, folge ich ihrem Beispiel, obgleich einige meiner Stücke Übergänge zu bilden scheinen.

Vorkommen: Marmolata, Esino, Latemar, Viezzena.

Material: 4 Stücke und 5 *conoidea-elliptica*, mit etwas weniger spitzer Spira.

Nicht sicher einzureihen sind 19 weitere *Cryptoneriten*.

Genus: *Trachynerita* KITTL.

64. *Trachynerita quadrata* STOPP.

- Vgl.: 1858. *Turbo quadratus* STOPPANI, S. 63, Taf. XIV, Fig. 8—11.
 1894. *Trachynerita fornoensis* KITTL, Marmol., S. 134, Taf. III, Fig. 9—12.
 1895. „ „ J. BOEHM, S. 240, Taf. X, Fig. 4, Textf. 25.
 1899. *Trachynerita quadrata* KITTL, Esino, S. 72, Taf. II, Fig. 1—2.
 1908. „ „ HAEBERLE, S. 543 [297], Taf. IV, Fig. 14.

Der Beschreibung HAEBERLES von den in Lastei di Val Sorda gesammelten Exemplaren ist kaum etwas hinzuzufügen, da Material und Erhaltung der großen Stücke eigentlich identisch sind; nur sei bemerkt, was schon KITTL hervorhebt, daß am Ende der letzten Windung die zu groben Falten angewachsenen Zuwachsstreifen schon eine Andeutung von Rippen am Rande der rinnenförmigen Nahtdepression bilden. Die Innenlippe ist stark kallös verdickt und mit einem Umbonallappen versehen.

Außer den großen Stücken, die anscheinend eine Lumachelle für sich bilden und an das rötliche, etwas brecciöse Material geknüpft erscheinen, wie es HAEBERLE von Val Sorda vorlag, sind kleine Stücke häufig, die in den typischen hellen Kalken auftreten und vollkommen mit KITTLs und BOEHMS Beschreibung übereinstimmen. Sie sind, wie KITTL bemerkt, gewissermaßen Übergänge zu *Nerit. incisa-subincisa*.

Vorkommen: Marmolata, Esino, ob. Wellenkalk von Oberschlesien.

Material: 11 große, 20 kleine Stücke; die großen sind in den typischen hellen Kalken mit *Din. avisianus* recht selten.

Familie: *Neritopsidae* FISCHER.

Genus: *Marmolatella* KITTL.

65. *Marmolatella* cf. *complanata* STOPPANI.

1894. *Marmolatella planoconvexa*, KITTL, Marm., S. 144, Taf. IV, Fig. 1-4.

1895. „ „ „ „ „ J. BOEHM, S. 255, Taf. X, Fig. 16.

1895. *Marmolatella* cf. *complanata*, J. BOEHM, S. 255, Taf. X, Fig. 17;
Taf. XI, Fig. 1.

1899. *Marmolatella complanata*, KITTL, ESINO, S. 46, Taf. VIII, Fig. 7
bis 8; Taf. IX, Fig. 7-10.

1899. *Marmolatella planoconvexa*, TORNQUIST, S. 360, Taf. XX, Fig. 4.

1908. *Marmolatella* cf. *complanata*, HAEBERLE, S. 537 [291]. (Daselbst
weitere Synonima.)

Ein Gehäuse mit z. T. abgebrochener Spira, welches daher nicht ganz einwandfrei zu bestimmen ist. Die anscheinend etwas erhabene Spira und die nicht sehr breite Abflachung der Apikalseite veranlassen mich, das Stück hierher und nicht zu der ähnlichen *Marm. applanata* KITTL zu stellen. Die von TORNQUIST bei seiner *Marm. planoconvexa* beschriebene Andeutung einer subsuturalen Depression am Ende der letzten Windung ist auch hier erkennbar.

Vorkommen: Sasso della Margherita bei Agordo, Marmolata, Esino, Spitzkalk, ob. Wellenkalk von Ob.-Schlesien (?), Mte. Salvatore, Val Sorda.

Material: Ein Stück.

Genus: *Dicosmos* CANAVARI.

66. *Dicosmos mammispira* KITTL.

Literatur: Siehe HAEBERLE, 1908, S. 331 [85].

Die Gattung ist durch die fehlende Resorption der inneren Windungen und durch schief nach hinten gerichtete Anwachsstreifen auch an unseren Stücken gut charakterisiert.

Für die Art ist die subsuturale Depression und im Zusammenhang damit die Emporziehung der Apikalseite zwischen Depression und Naht gegen den vorhergehenden Umgang bezeichnend. An manchen meiner Stücke ist der sonst häufig abgebrochene Apex erhalten.

Die meiste Übereinstimmung besteht mit TORNQUISTS Exemplar vom Mte. Spitze (1899, S. 358, T. XX, Fig. 2, *Dic. terzadica* von HAEBERLE auch zu *mammispira* gestellt). Die HAEBERLESCHEN Stücke haben eine niedrigere Spira und schließen sich daher eher an TORNQUISTS var. *pulchra* an (a. a. O. S. 359, T. XX, Fig. 3. in der Tafelerklärung als var. *recubariensis* bezeichnet).

Vorkommen: Marmolata, Mte. Terzadia (Friaul), Latemar Ost, Mte. Spitze (tiefere „Buchenst. Sch.“).

Material: 11 Stücke.

67. ? *Dicosmos* sp.

Ein einzelnes, beschädigtes Stück sei hier kurz erwähnt; es schließt sich in der Ausbildung der subsuturalen Depression an die vorhergehende Art an, besitzt aber eine höhere und spitzere Spira. Die Anwachsstreifung ist schräg nach hinten gerichtet. Ob die inneren Windungen nicht resorbiert sind, konnte ich, ohne das Stück ganz zu verderben, nicht entscheiden und so bleibt die Gattungszugehörigkeit nicht ganz sicher.

Material: Ein Stück.

Unterordnung: *Ctenobrachina* SCHWEIGER.

Familie: *Pyramidellidae* GRAY.

Genus: *Loxonema* PHILIPPS.

68. *Loxonema invariabile* KITTL.

Vgl.: 1894. *Loxonema invariabile* KITTL, Marm., S. 152, Taf. VI, Fig. 4.

1895. „ „ J. BOEHM, S. 265, Textfig. 53.

1899. „ „ KITTL, Esino, S. 88.

Als Hauptunterschied von *Lox. invariabile* und *L. subvariabile* betrachtet HAEBERLE (S. 383 [137]) die Zunahme der Windungen an Höhe bei der ersten Art und ihre hoch-rhomboidische Mündung. Die etwas verlängerte Mündung mit vorgezogener Spindel entspricht bei einigen unserer Stücke dieser Definition, wenn auch die Höhenzunahme der Windungen nicht so auffallend ist. Dagegen liegt mir noch ein anderes Stück vor, welches zwar diese Zunahme sehr deutlich zeigt (Verhältnis $\frac{\text{Breite}}{\text{Höhe}}$ oben $-2,0$, unten $-1,5$), dafür aber eine etwas mehr gerundete, allerdings nicht mehr ganz intakte Mündung aufweist. Immerhin möchte ich auch dieses Stück hier unterbringen. Erst reichlicheres Material könnte zeigen, ob der Unterschied beider Arten tatsächlich scharf ist. Die Basis ist abgeflacht, die Umgänge schwach gerundet, die Nähte nicht sehr tief. Die Anwachsstreifen sind wenig S-förmig gebogen, stellenweise scheinen Spuren von Spiralstreifung vorzuliegen. Der Apikalwinkel beträgt 18° – 20° .

Vorkommen: Marmolata.

Material: 3 Stücke und ein wohl hierher gehörendes Fragment.

69. *Loxonema subvariabile* KITTL.

Vgl.: 1899. *Loxonema subvariabile* KITTL, ESINO, S. 88, Taf. XI, Fig. 19.

1908. „ „ HAEBERLE, S. 383 [137], Taf. V, Fig. 9–10.

Hierher stelle ich, der HAEBERLESCHEN Definition folgend, ein Stück, welches von der vorhergehenden Art durch eine runde Mündung und durch gleichmäßig hoch bleibende Umgänge charakterisiert wird. Das Verhältnis der Breite zur Höhe ist 2,0 und bleibt längs der ganzen Spira konstant. Sonst ist das Stück kaum von der vorhergehenden Art unterschieden. Der Apikalwinkel beträgt 19° .

Vorkommen: Esino, Latemar Ost.

Material: Ein Stück.

70. *Loxonema (Anoptychia) cf. supraplecta* MÜNST. Taf. II, Fig. 19.

Vgl.: 1894. *Loxonema (Anoptychia) supraplecta* KITTL, St. Cassian, S. 155, Taf. IV, Fig. 54, 55 und besonders Taf. VIII, Fig. 6.

Mit einigem Zweifel reihe ich mehrere meiner Stücke hier ein, die wohl recht bezeichnend sind, aber wegen der fragmentären Erhaltung kaum zu einer sicheren Trennung und Identifizierung genügen.

Der Gehäusewinkel beträgt 18° , die Windungen sind oben etwa doppelt so breit als hoch und nehmen nach unten an Höhe zu; eines der Stücke hat etwas niedrigere Umgänge, stimmt aber sonst vollkommen mit den übrigen überein. Die Flanken der Umgänge sind gewölbt und zwar an den oberen Windungen stärker als unten — ein Verhalten, welches bei *Loxonema* vielfach charakteristisch ist und vielleicht geeignet erscheint, ein Unterscheidungsmerkmal gegenüber *Trypanostylus* und *Spirostylus* zu bilden, bei denen oft das Gegenteil der Fall ist. Die Nähte sind ziemlich tief eingeschnitten im Zusammenhang mit einer allerdings sehr gerundeten Kante, die nur an den unteren Umgängen deutlicher hervortritt und für die Zugehörigkeit zu *Anoptychia* sprechen würde. Basis flach gewölbt. Mündung, soweit erkennbar, trapezoidal gerundet. Anwachsstreifen schwach S-förmig gebogen. Sehr charakteristisch ist die Längsstreifung des Gehäuses, welche aber nur an den obersten Windungen wirklich deutlich ist und aus etwa 5–6 feinsten Spiralkielen besteht. Auf den untersten Windungen, die übrigens eine etwas korrodierte Schale besitzen, sind sie kaum mehr zu erkennen und so kann jedenfalls gesagt werden, daß sie mit dem Wachstum stark an Intensität abnehmen.

Dieses Verhalten der Spiralstreifen ist für einige *Loxonemen* sehr charakteristisch (z. B. *Lox. carinata* MÜNST., *L. Janus* KITTL).

Die typische *Lox. supraplecta* besitzt allerdings keine Längsskulptur, doch bildet KITTL noch ein wohl dazu gehöriges Stück ab (T. VIII, Fig. 6), welches diese aufweist und auch in der Gestalt am besten zu unserem Stück paßt. Leider fehlen unseren Stücken die ersten Windungen, so daß über ein eventuelles Vorhandensein von Querfalten auf diesen, welches entscheidend wäre, nichts auszusagen ist. Eine andere Cassianer Form, die in der Gestalt gut zu unseren Stücken paßt, ist *Lox. turritelliformis* KLIPST. (cf. KITTL, 1894, St. Cassian, S. 151, T. IV, Fig. 40), doch fehlt dieser jegliche Längsskulptur. Wenn nun auch diese bei einigen typischen *Loxonemen* wohl angedeutet ist, so bleibt es für mich doch eine Frage, ob die Art nicht besser bei *Rhabdoconcha* untergebracht wäre. Dafür spräche auch eine unzweifelhafte Ähnlichkeit mit Formen, wie *Spirostylus Beneckei* KITTL und *Spirostylus contractus* KITTL (St. Cassian, S. 197), deren systematische Stellung nach KITTL ebenfalls noch fraglich ist. Von unseren Stücken sind diese Arten spezifisch durch eine flachere Wölbung besonders der oberen Umgänge unterschieden. Generisch scheint mir die Zugehörigkeit aller zu *Rhabdoconcha* nicht ausgeschlossen.

Mit Formen der Marmolata, des Esinokalkes und gleich alter Vorkommen konnte ich diese Stücke nicht identifizieren. Von *Spirostylen* käme dort etwa *Sp. retroscalatus* in Betracht, der aber eine viel deutlichere Kante über der Naht besitzt; die übrigen *Spirostylen* haben eine viel stärker gewölbte Basis. Gegen eine Zugehörigkeit zu *Trypanostylus*, wo *Tryp. ascendens* BOEHM. gewisse Ähnlichkeit darbietet, scheint mir die, wie ich zu beobachten glaube, solide Spindel zu sprechen.

Vorkommen: *Anopt. supraplecta* wird bisher nur von St. Cassian zitiert.

Material: 3 Stücke.

Genus: *Rhabdoconcha* GEM.

71. *Rhabdoconcha Schaeferi* KITTL.

Vgl.: 1894. *Rhabdoconcha Schaeferi* KITTL, St. Cassian III, S. 161, Taf. VII, Fig. 23 (? und 24). Vgl. ferner:

1908. *Loxonema* sp. HAEBERLE, S. 387 [141].

Das Gehäuse ist durch die kielartigen Längsstreifen gut

charakterisiert, von denen drei etwas stärker ausgeprägt sein mögen als die übrigen; doch ist das weit weniger deutlich als man nach KITTL'S Beschreibung annehmen möchte. Die Umgänge sind gewölbt, die Nähte vertieft; die Gestalt stimmt sehr gut mit KITTL'S Zeichnung überein, so daß ich trotz dem gelinden Unterschied in der Gestalt der Kiele kein Bedenken habe die Formen zu identifizieren, und zwar stimmt unser Stück besser zu KITTL'S Fig. 24 infolge der umgekehrt S-förmigen Anwachsstreifen (vgl. *Schaeferi*). Man beobachtet übrigens an diesen Stücken dieselbe Erscheinung, auf die oben bei *Lox. cf. supraplecta* hingewiesen wurde, — daß nämlich die Spiralskulptur auf den letzten Windungen sehr schwach wird, wenn sie auch bei günstiger Beleuchtung noch sichtbar bleibt. Das bestimmt mich, noch ein anderes Fragment mit kaum sichtbaren Längsstreifen ebenfalls hierher zu stellen, da es sonst mit dem ersten Stück gut übereinstimmt.

Nach Durchsicht der HAEBERLESCHEN Originale sehe ich, daß seine S. 387 [141] zitierte *Loxonema* sp. mit diesem zweiten Fragment unseres Materials eigentlich identisch ist; HAEBERLE erwähnt ja auch Spuren von Spiralstreifung darauf. Zu einer sicheren Identifizierung sind die Fragmente zu klein.

Vorkommen: St. Cassian, ? Latemar.

Material: Zwei Stücke.

Genus: *Trypanostylus* COSSNANN.

72. *Trypanostylus Konincki* MÜNSTER.

Literatur: Siehe HAEBERLE, 1908, S. 392 [146], ferner:
1913. TOMMASI, S. 51, Taf. III, Fig. 39.

Die mir vorliegenden Stücke sind sämtlich Fragmente, die aber z. T. mit dem HAEBERLESCHEN Material sicher identisch sind. Ein Gegensatz zwischen flachen oberen und etwas gewölbten unteren Windungen mit entsprechend sich vertiefender Naht ist vorhanden. Der Apikalwinkel schwankt zwischen 10—14°. Die Anwachsstreifung ist z. T. 2-förmig gebogen, so daß sie gewissermaßen zu HAEBERLES var. *angulata* überleitet. Ein weiteres Stück, welches zwar einen etwas größeren Apikalwinkel besitzt (16°), sonst aber den HAEBERLESCHEN Originalen bis ins einzelne entspricht, stelle ich auch hierher.

Vorkommen: *Tr. Konincki* ist eine weit verbreitete Form. Sie wird zitiert von der Marmolata, Esino, Vicenza, Latemar Ost,

Ghegna (?), St. Cassian, Pachycardientuff, Raibler Sch. des Schlern, Veszpremer Mergel, Sturiakalk von Recoaro, ob. Muschelkalk von Waiblingen, ob. Wellenkalk von ob. Schlesien.

Material: 7 Stücke.

73. *Trypanostylus* sp.

Drei Fragmente, von denen nur je 1—2 Windungen erhalten sind, führe ich hier an. In der Gestalt entsprechen sie gut dem, was HAEBERLE vom Latemar als *Tryp.* cf. *Konincki* beschrieben hat (S. 394 [148], T. V, Fig. 19); doch sind bei mir die Apikalwinkel etwas größer (14° und mehr). Die Schale ist nur fragmentär erhalten und mit gebogenen Anwachsstreifen versehen. Basis abgeflacht, Spindel anscheinend hohl. Windungen etwas weniger als doppelt so breit wie hoch. Eine Entscheidung über die Zugehörigkeit hierher oder vielleicht zu *Tr. caravinensis* KITTL möchte ich bei dem mangelhaft erhaltenen Material nicht treffen.

Material: Drei Stücke.

74. *Trypanostylus* cf. *obliquus* STOPPANI.

Vgl.: 1899. *Trypanostylus obliquus* KITTL, Esino, S. 98, Taf. XI, Fig. 28, Textf. 30.

Ein Fragment mit einem Apikalwinkel von 14° , welches von der vorhergehenden Art hauptsächlich durch eine weit stärkere Wölbung der Flanken unterschieden ist, sei mit Vorbehalt hierher gestellt; ob auf der Schlußwindung Längskiele vorhanden sind, konnte wegen Korrosion der Schale nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Von dem ähnlichen *Tryp. geographicus* unterscheidet sich die Form durch die schlankere Gestalt (kleinerer Apikalwinkel).

Vorkommen: Esino.

Material: Ein Fragment.

75. *Trypanostylus Airaghii* TOMMASI.

Vgl.: 1913. *Trypanostylus Airaghii*, TOMMASI, S. 52, Taf. III, Fig. 42.

Es ist das eine Form, die jedenfalls dem *Tryp. geographicus* sehr nahe steht und vielleicht besser als Varietät aufgeführt würde. Der Apikalwinkel ist 22° , also nur wenig mehr als beim typischen *Tryp. geographicus*. Charakteristisch für die Art (Varietät) ist eine Einschnürung der Umgänge unter der Naht und eine Verbreiterung derselben in der unteren Hälfte der Flanke, wo mithin

die größte Breite des Umganges liegt. Die Beschaffenheit der Spindel konnte, ohne das einzige Stück zu beschädigen, nicht nachgewiesen werden.

Vorkommen: Ghegna.

Material: Ein Stück.

76. *Trypanostylus triadicus* KITTL.

Vgl.: 1894. *Eustylus triadicus* KITTL, St. Cassian, S. 195, Taf. VIII, Fig. 26–27.

1894. „ „ KITTL, Marm., S. 170.

1895. *Spirostylus radiciformis*, J. BOEHM, S. 292, Taf. XV, Fig. 10, Textf. 85.

1899. *Trypanostylus triadicus* KITTL, Esino, S. 100, Taf. XI, Fig. 29, Textf. 31.

1900. *Trypanostylus triadicus* KITTL, Bakony, S. 34.

1905. *Trypanostylus (Turristylus) triadicus* BLASCHKE, S. 206, Taf. XX, Fig. 23.

1907. *Trypanostylus triadicus* BROILI, S. 117, Taf. X, Fig. 49.

1908. „ „ HAEBERLE, S. 397 [151], Taf. V, Fig. 22–24.

1913. „ „ TOMMASI, S. 50, Taf. III, Fig. 34.

Schlanke Gehäuse mit einem Apikalwinkel von 17° , die am besten an BOEHMS *Spirostylus radiciformis* anzuschließen sind, welchen KITTL mit *Tr. triadicus* identifiziert hat; sieht man von dem etwas kleineren Gehäusewinkel ab, so ist in der Tat kaum ein weiterer Unterschied anzugeben. Die Basis ist kantig begrenzt, stellenweise mit Andeutung einer Nahtfacette. Die Umgänge sind ganz flach.

Vorkommen: Marmolata, Esino, Latemar Ost. Ghegna, St. Cassian, Pachycardientuff, Veszpremer Mergel.

Material: Zwei Stücke.

Genus: *Spirostylus* KITTL.

77. *Spirostylus longobardicus* KITTL.

Vgl.: 1899. *Spirostylus longobardicus* KITTL, Esino, S. 101, Taf. XII, Fig. 7, 8, Textf. 32.

1905. *Spirostylus cf. longobardicus* BLASCHKE, S. 207.

1907. „ „ BROILI, S. 118, Taf. X, Fig. 59, 60.

1913. „ „ TOMMASI, S. 53, Taf. III, Fig. 44.

Es liegt mir ein Fragment vor, dessen Umgänge etwas breiter als hoch sind, wenig gewölbt und etwas stufig abgesetzt erscheinen; der Apikalwinkel beträgt 11° . Die Basis ist steil gewölbt, der Mündungsquerschnitt tropfenförmig. Das Stück paßt sehr gut zu KITTL'S Beschreibung.

Spir. subcontractus KITTL (Esino, S. 101, T. XII, Fig. 5—6) ist bei mangelhafter Erhaltung kaum davon zu unterscheiden und eigentlich nur in der Größe verschieden.

Vorkommen: Esino, Marmolata, St. Cassian, Pachycardien-tuff, Ghegna.

Material: Ein Stück.

78. *Spirostylus valseccensis* TOMMASI. Taf. II, Fig. 17, 18.

Vgl.: 1913. *Spirostylus longobardicus* var. *valseccensis*, TOMMASI, S. 53, Taf. III, Fig. 45.

Obgleich TOMMASI die Form nur als Varietät des *Sp. longobardicus* auffasste, glaube ich dieselbe auf Grund meines Stückes doch hiervon trennen zu müssen, da die Architektur der Schale konstant eine abweichende zu sein scheint.

Die Windungen sind im mittleren und unteren Teil der Schale konstant etwa doppelt so breit als hoch ($\frac{\text{Breite}}{\text{Höhe}} = 2,1$ bis $2,4$) und ändern nach unten kaum zugunsten der Höhe. Im Zusammenhang damit ist die Basis, wie auch TOMMASI'S Abbildung zeigt, viel stärker abgeflacht als bei *Spir. longobardicus* und der Mündungsquerschnitt ist rundlicher. Der Apikalwinkel beträgt am reifen Teil des Gehäuses etwa 10° .

Das Stück entspricht vollkommen der Abbildung TOMMASI'S, abgesehen von der Tatsache, daß seine Abbildung links gewunden erscheint; doch da dieser auffallende Unterschied im Text nicht erwähnt wird, so vermute ich, daß ein Irrtum vorliegt; vielleicht ist die Platte beim Reproduzieren verkehrt benützt worden.

Ein anderes Exemplar, welches die Jugendwindungen zeigt (Taf. II, Fig. 17), möchte ich ebenfalls hierher stellen; das Gehäuse ist pupoid, der Apikalwinkel beträgt zunächst 27° , um dann auf 11° herabzugehen. Die ersten 4 Windungen sind fast dreimal so breit als hoch und nehmen dann an Höhe zu, um bei einem Verhältnis $\frac{\text{Breite}}{\text{Höhe}} = 2$ anscheinend konstant zu bleiben. Die Anwachsstreifen sind wenig gebogen. Mithin ist das Gehäuse wohl als Jugendstück unserer Form aufzufassen, zeigt doch auch *Sp. longobardicus* nach KITTL ganz ähnliche Verhältnisse. Immerhin muß erwähnt werden, daß eine gewisse Ähnlichkeit mit den jüngeren Windungen von *Euchrysalis* (*Coelochrysalis*) *torpediniformis* J. BOEHM besteht (siehe unten). Die flachere Basis ist kaum entscheidend, da gerade dieses Merkmal für die Jugendstadien von

Coelochrysalis recht charakteristisch ist. Wenn ich das Stück trotzdem hierher stelle, so geschieht das, weil der Apex bei BOEHMS Abbildung viel stumpfer erscheint. Zu KITTLs Abbildung der Form (Esino, T. XVIII, Fig. 17, 18) stimmt unser Stück noch weniger. Eine sichere Entscheidung wäre allerdings nur möglich, wenn alle Windungen an einem Stück erhalten wären und überdies *Coel. torpediniformis* etwas genauer bekannt sein würde; bisher gehen die Angaben BOEHMS und KITTLs noch ziemlich weit auseinander. Der Nabel unserer Stücke ist, soweit erkennbar, geschlossen, die Spindel undurchbohrt.

Eine Ähnlichkeit besteht noch mit HAEBERLES *Trypanostylus* sp. vom Latemar Ost (S. 396, T. V, Fig. 21), der nur etwas höhere und flachere Umgänge besitzt. Da die Beschaffenheit der Spindel an HAEBERLES Stück nicht deutlich ist, so kann ich keine sichere Entscheidung vornehmen.

Vorkommen: Ghegna.

Material: 4 Stücke, z. T. fragmentär.

Genus: *Euthystylus* COSSMANN.

79. *Euthystylus* sp.

Vgl.: 1895. *Orthostylus hastile* J. BOEHM, S. 294, Taf. XII, Fig. 15.

1899. *Euthystylus hastile* KITTL, Esino, S. 104.

1900. *Euthystylus* cf. *hastile* KITTL, Bakony, S. 31.

1894. *Orthostylus angustus* MÜNST., KITTL, St. Cassian, S. 200, Taf. VII, Fig. 22.

1899. *Euthystylus angustus* KITTL, Esino, S. 104.

1908. *Euthystylus* sp. HAEBERLE, S. 501 [255], Taf. V, Fig. 29.

Ein sehr steil gewundenes Fragment, dessen Windungen etwas breiter als hoch sind. Apikalwinkel -5° . Windungen flach gewölbt. Anwachsstreifen schwach gebogen. Spiralstreifen wegen Korrosion der Schale nicht sichergestellt. Die etwas größere Breite der Windungen spricht eher für *Euth. angustus*, doch wäre es auch nach BOEHM denkbar, daß dieses Verhalten den jüngeren Stücken von *Euth. hastile* eigen sei. Gegen *Euth. hastile* spricht das Fehlen einer Kante über der Naht und die kaum angedeutete Spiralstreifung. Die Beschaffenheit der Basis bleibt unsicher. Übrigens ist die Selbständigkeit der erwähnten „Arten“ kaum ganz sichergestellt.

Vorkommen: Ähnliche, wohl identische Formen kennt man von der Marmolata, von St. Cassian, vom Viezzena-Gipfel und aus dem Veszpremer Mergel.

Material: Ein Fragment.

Genus: *Euchrysalis* LAUBE.

80. ? *Euchrysalis torpediniformis* J. BOEHM. Taf. I, Fig. 20.

Vgl.: 1895. (?) *Coelochrysalis torpediniformis* BOEHM, S. 291, Taf. XII, Fig. 16.

1895. *Euchrysalis torpediniformis* KITTL, Esino, S. 180, Taf. XVIII, Fig. 17–18.

Nur mit einem gewissen Vorbehalt stelle ich eine Reihe meiner Stücke zu dieser Art. Dieselben sind etwas pupoid gebaut und besitzen unten einen Apikalwinkel von 13–14°, was der BOEHM-schen Zeichnung entsprechen würde. Die jüngsten Windungen sind nirgends erhalten, die ersten sichtbaren zeigen ein Verhältnis $\frac{\text{Breite}}{\text{Höhe}} = 2$, welches weiterhin zugunsten der Höhe bis auf den Betrag von 1,5 abnimmt. Ein umgekehrtes Verhältnis $\frac{2,5}{4}$, wie es BOEHM für die unteren Windungen angibt, liegt nirgends vor, doch scheint mir in dieser Angabe ein Druckfehler vorzuliegen, da sie auch zu seiner Zeichnung nicht paßt. Vielmehr scheint es nach dieser $\frac{4}{2,5}$ heißen zu sollen, was wiederum gut mit unseren Stücken übereinstimmen würde. Die Basis ist gewölbt oder nur wenig abgeflacht. Der Mündungsquerschnitt entspricht der BOEHM-schen Zeichnung. Die Umgänge sind gewölbt, in der Mitte z. T. stumpf gekantet. Die Naht ist ziemlich seicht. Die Schlußwindung erscheint seitlich etwas abgeflacht. Die Anwachsstreifen sind schwach gebogen; eine Spiralstreifung ist höchstens angedeutet. Eine Durchbohrung der Spindel scheint zu fehlen und so folge ich der Gattungsbezeichnung KITTLs.

Trotz der sehr guten Übereinstimmung sei darauf hingewiesen, daß die Stücke sehr schwer von einigen *Loxonemen* unterschieden werden können. Ich denke z. B. an *Loxonema Lommeli* MÜNST. (KITTL, St. Cassian III, S. 157), die aber vielleicht tiefere Nähte, niedrigere, gleichbleibende Umgänge und einen runderen Mündungsquerschnitt besitzt. *Loxonema Kokeni* KITTL (Marmolata, S. 152) hat wohl eine stärker ausgezogene Basis und einen mehr verlängerten Mündungsquerschnitt. *Loxonema invariabile* und *subvariabile* besitzen einen größeren Apikalwinkel. Demnach scheinen unsere Stücke am besten zu der angegebenen Art zu passen. Freilich scheint mir aber die Gattungsbezeichnung nicht über allen Zweifel erhaben zu sein.

Vorkommen: Marmolata, Esino.

Material: 7 Stücke, z. T. nur fragmentär.

Genus: *Omphaloptycha* v. AMMON.

Hinsichtlich der Gattungsbezeichnung verweise ich auf die Ausführungen HAEBERLES (a. a. O. S. 403 [157]).

81. *Omphaloptycha (Coelostylina) conica* MÜNSTER.

Literatur: Siehe HAEBERLE, 1908, S. 411 [165], Taf. VI, Fig. 7, und S. 504 [258], Taf. VI, Fig. 8; ferner:

1908. *Coelostylina conica* BROILI, S. 120, Taf. XI, Fig. 7—12.

1913. *Omphaloptycha (Coelost.) conica* TOMMASI, S. 57, Taf. IV, Fig. 5, 6.

Mit Sicherheit möchte ich nur vier meiner Stücke als *O. conica* ansprechen, die besonders gut der Fig. 4, T. V. bei KITTL (St. Casian, III, 1894) entsprechen und auch mit TOMMASIS Abbildung eine gute Übereinstimmung zeigen. Der Apikalwinkel beträgt 39—40°; es liegt also die schlankere Varietät vor. Die Umgänge sind nur wenig abgesetzt, flach gewölbt, etwa zweimal so breit als hoch. Eine Lateralkante ist nicht entwickelt, aber doch zuweilen angedeutet, was zu *O. Karreri* überleitet. Eine subsuturale Facette, wie sie KITTL von den Exemplaren von Mezzovalle beschreibt, fehlt diesen Stücken, die daher nicht als Übergang zu *O. Emiliae* HAEBERLE (S. 412 [166]) aufzufassen sind. Deutliche Spiralstreifen sind auf der stets korrodierten Schale nicht erkennbar, wobei aber die starke Variabilität dieses Merkmals in Betracht zu ziehen ist. Es ist übrigens hier zu bemerken, was eigentlich für alle *Omphaloptychen* gilt, daß, wo unvollständige Gehäuse ohne Mundrand vorliegen, eine spezifische Bestimmung sehr schwierig, ja fast unmöglich ist, da man auch Jugendexemplare von im Alter ganz anders aussehenden Formen vor sich haben kann. Bedenkt man noch hierbei die große, allgemein anerkannte Variabilität von *Omph. conica*, so will es manchmal scheinen, daß die Trennung bei einigen Latemar, Marmolata und Esinoarten zu weit gegangen ist. Mit diesem Vorbehalt seien hier noch einige weitere Stücke angeführt:

1. Eines hat einen Apikalwinkel von etwa 42° und etwas flachere Umgänge als die typischen Stücke; die Umgänge sind etwas mehr als doppelt so breit wie hoch, während bei den typischen Gehäusen das Verhältnis $\frac{\text{Breite}}{\text{Höhe}}$ stets ungefähr 2,0 ist.

Auch die Basis war wohl etwas flacher, ist aber nicht gut erhalten.

2. Zwei andere Stücke besitzen einen größeren Apikalwinkel (45—47°), was wohl noch in die Variationsbreite der Art fällt, unterscheiden sich aber durch die Andeutung einer Kante in der

oberen Hälfte der Umgänge; oberhalb dieser Kante ist die Apikalseite etwas stärker abgedacht. Wenn nun auch aus KITTL'S Ausführungen das gelegentliche Auftreten dieser Erscheinung (abgeflachte Apikalseite, St. Cassian, S. 181) bei *Omph. conica* hervorgeht, so darf nicht übersehen werden, daß hier nur ein gradueller Unterschied gegenüber der deutlichen Kante bei den weiter unten beschriebenen Jugendformen von *Omph. Heeri* besteht, die auch einen ähnlichen Apikalwinkel zeigen. Ein Unterschied könnte höchstens darin gesehen werden, daß bei *Omph. Heeri* das Verhältnis $\frac{\text{Breite}}{\text{Höhe}}$ in diesen Windungen etwa 2,3 beträgt, bei unseren Stücken aber nur 1,9—2,1. Groß ist freilich die Differenz nicht und für diese jungen Gehäuse bleibt eine spezifische Unsicherheit bestehen.

Vorkommen: Marmolata, Esino, Ghegna, Viezzena, Latemar Ost, St. Cassian, Pachycardientuff, Raibler Schichten vom Schlern, Veszpremer Mergel, ob. Wellenkalk von Ob.-Schlesien.

Material: 4 sichere Stücke, 3 *Omph. cf. conica*.

82: *Omphaloptycha (Coelostylina) conica* MÜNSTER var. *fornensis*
nom. nov.

Vgl.: 1895. *Coelostylina solida* BOEHM, S. 286, Taf. XIII, Fig. 12.

Vgl. ferner:

1894. *Rhabdoconcha conoidea* KITTL, Marm., S. 166, Taf. VI, Fig. 23.

1899. *Coelostylina conica* KITTL, Esino, S. 142, Textf. 70—74.

1895. *Coelostylina scissa* BOEHM, S. 285, Taf. XII, Fig. 2.

1895. *Coelostylina clava* BOEHM, S. 283, Taf. XII, Fig. 13.

1895. *Omphaloptycha convertens* BOEHM, S. 276, Taf. XII, Fig. 10.

1908. *Omphaloptycha (Coel.) Emiliae* HAEBERLE, S. 412 [166], Taf. VI, Fig. 9, 10.

Es handelt sich hier nur um ein kleines Gehäusefragment mit einem Apikalwinkel von 45° , von konischer Form. Die Umgänge sind ganz flach und entwickeln unter der Naht eine sehr schmale, aber deutliche Nahtfacette; die Basis ist relativ stark abgeflacht und durch eine stumpfe Kante von der Flanke getrennt. Die Windungen sind 2,5—3mal so breit wie hoch. Eine Skulptur ist auf der etwas korrodierten Schale nicht zu sehen. Wenn nun KITTL auch *Omph. solida* mit *Omph. conica* vereinigt hat (1899), so scheinen sich doch in der angeführten Diagnose Charaktermerkmale zu vereinigen, die wohl auf die erste passen, bei der zweiten aber eine Erweiterung der Definition erfordern würden. So ist die Nahtfacette eigentlich kein Charakteristikum von *Omph. conica*:

wohl erwähnt KITTL eine solche bei den Stücken von Forno, vermutet aber selbst, daß hier eine besondere Varietät vorliegt. Ferner ist die Kante zwischen Basis und Flanke bei uns schärfer ausgebildet und die Windungen sind noch flacher als bei *Omph. conica*. Auch die Tatsache, daß diese Windungen bis zu dreimal so breit als hoch sind, widerspricht der ursprünglichen KITTL'schen Diagnose, stimmt aber mit BOEHMS Zeichnung überein. Ich würde also trotz der fehlenden, aber stets variablen Punktierung der Schale kein Bedenken tragen, mein Stück auf BOEHMS Beschreibung zu beziehen, wenn nicht immerhin die Möglichkeit bestände, daß auch diese Form als Jugendstadium zu etwas anderem gehört. Ich denke dabei an die eingangs zitierten Arten; doch ist zu bedenken, daß die allerdings wenig bekannte *Coel. scissa* eine wohl wesentlich breitere Nahtfacette besitzt, während *Coel. clava* und *Omph. convertens* einen kleineren Apikalwinkel haben.

HAEBERLES *Omph. Emiliae* hat auch einen etwas kleineren Apikalwinkel, ferner stärker gewölbte Umgänge und keine Kante zwischen Flanke und Basis. Entspricht unser Stück also wirklich der von KITTL erwähnten Varietät der *Omph. conica* von Forno, so kann es kaum, wie HAEBERLE vermutete, als Übergang zu *Coel. Emiliae* aufgefaßt werden. Auch *Coel. fedajana* ist durch viel stärker gewölbte Umgänge von unserem Stück unterschieden.

Mit der genannten, auf die Kleinheit der Objekte gegründeten Reserve, entspricht BOEHMS *Omph. solida* immer noch am besten unserer Form. Der Name kann nicht beibehalten werden, da er inzwischen für eine andere Form der Pachycardientuffe vergeben wurde (siehe BROILI, 1907, S. 121).

Vorkommen: Marmolata.

Material: Ein Stück.

83. *Omphaloptycha (Coelostylina) cochlea* MÜNSTER.

Vgl.: 1894. *Coelostylina cochlea* KITTL, St. Cassian III, S. 183, Taf. V, Fig. 8.

1894. „ „ „ KITTL, Marmolata, S. 159.

1895. *Coelostylina fedajana* BOEHM, S. 284, Taf. XIV, Fig. 21 (non Textfigur 75 u. 76).

Ein großer Apikalwinkel (53–55°), breite und flache Umgänge (die oberen dreimal so breit als hoch), die zudem stark gewölbt sind, unterscheiden die Art von *Coel. fedajana*. Auch eine deutliche Nahtfacette scheint nicht entwickelt zu sein, zum mindesten ist sie an unserem Stück höchstens auf dem Steinkern der

letzten Windung schwach angelegt bezw. durch eine stumpfe sub-suturale Kante angedeutet. Von BOEHMS Abbildungen gehören wohl Fig. 21 a, b, T. XIV hierher, während die zwei Textfiguren doch einen kleineren Apikalwinkel zeigen und zu *Coel. fedajana* zu rechnen sind. Bei *Coel. cochlea* dürfte es sich um das extrem breite Glied der Reihe *conica-fedajana* handeln.

Vorkommen: St. Cassian, Esino, Marmolata.

Material: Ein Stück.

84. *Omphaloptycha* cf. *retracta* KITTL.

Vgl.: 1894. *Coelostylina retracta* KITTL, Marm., S. 161, Taf. VI, Fig. 8, Textf. 6.

1895. *Omphaloptycha retracta* BOEHM, S. 277, Taf. XIV, Fig. 17.

1899. „ „ KITTL, Esino, S. 127, Taf. XIV, Fig. 5—6.

1908. „ „ HAEBERLE, S. 409 [163], Taf. V, Fig. 30.

Ein kleines Fragment mit einem Apikalwinkel von ca. 32°, welches gut zu den genannten Abbildungen stimmt. Nur ist die Abflachung unter der Naht geringer als an HAEBERLES Stücken, was aber mit der Kleinheit des Objektes zusammenhängen kann — die Abflachung wird ja stets bei den letzten Windungen deutlicher. Die Form der Mündung ist nicht klar erkennbar.

Vorkommen: Marmolata, Esino, Latemar, ? Veszpreamer Mergel.

Material: Ein Stück.

85. *Omphaloptycha* sp. ind. Taf. II, Fig. 12.

Vgl.: 1908. ? *Omphaloptycha* (*Coelostylina*) nov. sp. ind. HAEBERLE, S. 413 [167], Taf. VI, Fig. 11 a, b.

Trotzdem mein Stück dem zitierten HAEBERLES gut entspricht, und es sich hier wohl tatsächlich um eine neue Art handelt, möchte auch ich keine Taufe vornehmen, da die korrodierte Schale meines Stückes auch nur eine unvollkommene Diagnose gestattet.

Gehäuse turmförmig, Apikalwinkel ca. 30°; Flanken flach gewölbt, Nähte vertieft; Apikalseite der Umgänge weniger deutlich abgeflacht als bei HAEBERLES Stück. Basis sehr stark abgeflacht, worin ein Charakteristikum der Art liegt; sie wird durch eine gerundete Kante von der Flanke getrennt. Die größte Breite der Umgänge liegt unter der Mitte. Die Anwachsstreifung ist nicht erhalten — HAEBERLE gibt sie als gerade an.

Ich glaube nicht, daß das Gehäuse zu *Spirochrysalis nympha* gehört, da auf HAEBERLES Stück der z. T. sichtbare Steinkern der Basis keine Spiralstreifung zeigt. Es käme vielleicht noch

die recht variable *Undularia Brocchii* in Betracht, doch spricht HAEBERLES Angabe einer geraden Anwachsstreifung dagegen; bei unserem Stück ist das nicht zu konstatieren. Von *Omph. crassa* unterscheidet, wie HAEBERLE betont, die flachere Basis.

Vorkommen: Latemar Ost.

Material: Ein Stück und ein wohl zugehöriges kleines Fragment.

86. *Omphaloptycha Zitteli*. J. BOEHM. Taf. II, Fig. 11.

- Vgl.: 1895. *Omphaloptycha Zitteli* BOEHM, S. 277, Textf. 62 (? Taf. XIV, Fig. 4).
 1899. „ „ KITTL, Esino, S. 140.
 1908. *Omphaloptycha* sp. (? Zitteli), HAEBERLE, S. 408 [162].
 1913. *Omphaloptycha Scaliai* TOMMASI, S. 57, Taf. IV, Fig. 4.

Vgl. ferner:

1894. *Coelostylinea turritellaris* KITTL, St. Cassian III, S. 185, Taf. V, Fig. 13.
 1894. *Pseudomelania (Oonia) similis* KITTL, St. Cassian III, S. 177, Taf. VI, Fig. 10–14.
 1905. *Oonia similis* BLASCHKE, S. 203, Taf. XX, Fig. 19.
 1908. *Coelostylinea similis* BROILLI, S. 119, Taf. X, Fig. 66.
 1908. *Coelostylinea turritellaris* BROILLI, S. 119, Taf. X, Fig. 58.

Die schlanken zierlichen Gehäuse haben einen Apikalwinkel von 32° , der gegen unten, infolge der pupoiden Gestalt, bis auf etwa 20° abnimmt. Die Windungen sind fast flach, sehr wenig gewölbt und von konischer Gestalt; die Nähte seicht. Das Verhältnis $\frac{\text{Breite}}{\text{Höhe}}$ (in der Mitte der Windung gemessen) schwankt um 2 herum, wobei die unteren Windungen höher, die oberen breiter als dieser Wert sind. Die Basis ist konisch, etwas abgeflacht und geht stark gerundet in die Flanke über. Die Form der Mündung ist nicht zu konstatieren — vermutlich ist sie länglich-oval, oben zugespitzt. Die Anwachsstreifung ist fast gerade, nur wenig gebogen. Charakteristisch ist der sehr spitze Apex, der nicht nach der Seite umgebogen zu sein scheint.

Trotz dem etwas größeren Apikalwinkel glaube ich die Form unbedenklich mit BOEHMS Originalen von Forno identifizieren zu können.

Ferner vermag ich TOMMASIS *Omph. Scaliai* nicht von dieser Form zu trennen; — ich bemerke noch, daß TOMMASI zwar im Text einen Apikalwinkel von 25° angibt, daß aber an seiner photographischen Abbildung oben 30° zu messen sind, was also noch besser unserem Stück entsprechen würde.

Eine weitere recht ähnliche Form ist *Omph. similis* MÜNST., wenigstens in der „typischen Ausbildung“, die BROILI in Fig. 66, T. X wiedergibt; die *var. sphinx* kommt natürlich nicht in Betracht. Der einzige Unterschied gegenüber dieser Abbildung, den ich zu sehen vermag, ist die etwas größere Wölbung der Umgänge bei BROILIS Form; vielleicht sind auch die oberen Windungen etwas höher. Ferner gibt BROILI an, daß die Jugendwindungen von *Omph. similis* ähnlich der *Coel. Stotteri* gestaltet sind und dann würde ein greifbarer Unterschied vorliegen, da bei uns infolge der flacheren Basis und niedrigeren Mündung eine solche Ähnlichkeit nicht vorliegt.

Ferner ist *Omph. turritellaris* eine ähnliche Form, sie besitzt aber stärker abgesetzte (gestufte) Windungen. In der Form ist *Spirochrysalis nympa* ähnlich, doch konnte ich am Steinkern der Basis, die zudem dort flacher ist, keine Spiralstreifen erkennen.

Vorkommen: Marmolata und Esinokalk (?), Latemar Ost (?), Ghegna.

Material: Vier Stücke.

87. *Omphaloptycha Heeri* KITTL. Taf. II, Fig. 7.

Vgl.: 1894. *Coelostylina Heeri* KITTL, Marm., S. 162, Taf. VI, Fig. 16, 17.

1895. „ „ BOEHM, S. 283, Textf. 72, 73 (non f. 21, T. XII).

? 1895. *Omphaloptycha convertens* BOEHM, S. 276, Taf. XII, Fig. 10.

1895. *Coelostylina Reyeri* BOEHM, Taf. XII, Fig. 4, 4a, 11.

1899. *Omphaloptycha Heeri* KITTL, Esino, S. 114.

Die Fassung und Begrenzung der zwei nahe verwandten Arten *Omph. Heeri* und *Omph. Reyeri* ist trotz mehrfacher Beschreibung durch KITTL und BOEHM nicht ganz sichergestellt. Es liegen mir eine Anzahl deutlich pupoider Gehäuse vor, die oben einen Apikalwinkel von 42—45° zeigen, der nach unten zu fast auf die Hälfte abnimmt. Die Umgänge sind ziemlich flach und im allgemeinen etwas mehr als doppelt so breit wie hoch, wobei aber ihre Höhe nach unten etwas abnimmt. Die Basis des letzten Umganges ist stark ausgezogen und der Mündungsquerschnitt entsprechend verlängert. Die Jugendwindungen zeigen, wie ich mich an einem angebrochenen Stücke überzeugen konnte, eine etwas mehr abgeflachte Basis, die durch eine gerundete Kante von der Lateralseite geschieden wird. Diese Lateralkante, die mehr oder weniger der Verlängerung der Nahtspirale entspricht, ist zuweilen auch auf der Endwindung, wenn auch weniger ausgeprägt, sichtbar und bei guter Schalenhaltung durch eine punktierte Linie angedeutet.

Charakteristisch für die Art ist eine weitere, gewöhnlich recht deutlich erkennbare Kante im oberen Drittel der Windung, über der die Apikalseite gegen die Naht etwas konisch abgeschrägt wird. Besonders an den Jugendwindungen ist diese Kante gut sichtbar, während sie auf der letzten Windung und auf den Steinkernen wenig ausgeprägt sein kann. Weitere Spiralkiele konnte ich nicht entdecken.

Was nun die von BOEHM und KITTL angegebene schmale Nahtfacette auf der letzten Windung angeht, so scheint mir dieses Merkmal recht variabel und wenig ausgeprägt zu sein. Stellenweise ist sie erkennbar, fehlt aber dann wieder ganz.

Die Anwachsstreifung ist gerade über der oberen Facette etwas nach vorne gebogen; sehr feine Spiralfstreifen sind bei guter Erhaltung unter der Lupe erkennbar. Die Mündung etwas flügelartig ausgezogen.

Die Diagnose stimmt vollständig auf BOEHMS Fig. 4 T. XII, die er im Text zu *Omph. Reyeri* stellt (in der Tafelerklärung als *Omph. Heeri* bezeichnet). KITTL hat mit Recht darauf hingewiesen, daß das Stück eher zu *Omph. Heeri* gehört und ich stimme dem bei, besonders in Anbetracht des Umstandes, daß der Apikalwinkel an dieser Figur oben etwa 45° beträgt, was wohl zu *Omph. Heeri*, nicht aber zu *Omph. Reyeri* paßt. In der Tat sehe ich in dem kleineren Apikalwinkel der letzteren Form mit den einzigen konstanten Unterschied. Wohl sind die Windungen von *Omph. Reyeri* im Durchschnitt etwas höher und schlanker, doch versucht man das nachzumessen, so sind die Unterschiede nicht recht greifbar. Auf die übrigen Differenzen komme ich weiter unten zu sprechen.

KITTL hat BOEHMS *Omph. convertens* mit *Omph. Heeri* vereinigt; in dem Fehlen einer Apikalkante bei der ersten erblicke ich immerhin einen greifbaren Unterschied, zumal mir entsprechende Stücke auch vorliegen. Es empfiehlt sich vielleicht, die Art vorläufig weiterzuführen. Ferner steht *Omph. pupoides* unserer Form nahe (siehe weiter unten).

Eine Reihe von kleinen Stücken, welche den gleichen Apikalwinkel und die Apikalkante aufweisen, aber eine flachere Basis, die deutlicher begrenzt ist, besitzen, betrachte ich unbedenklich als Jugendwindungen von *Omph. Heeri*, zumal die flachere Basis auch an abgebrochenen größeren Stücken sichtbar ist. Es ist nicht zu verkennen, daß diese Jugendstücke eine recht auffallende Ähn-

lichkeit mit Formen, wie *Coelostylina conica* aufweisen, so daß man vielleicht von einem „*Coelostylinen*-Stadium“ turmförmiger *Omphaloptychen* sprechen kann, wenn man die Definition von *Coelostylina* nach HAEBERLE und KITTL akzeptiert.

Vorkommen: Marmolata, vielleicht Esino.

Material: 5 große Gehäuse, 5 Jugendexemplare und 5 etwas unsichere Fragmente.

88. *Omphaloptycha Reyeri* KITTL. Taf. II, Fig. 8.

Vgl.: 1894. *Coelostylina Reyeri* KITTL, Marm., S. 163, Taf. VI, Fig. 15.

1895. „ „ BOEHM, S. 282, ? Taf. XII, Fig. 11 (non f. 4).

1899. *Omphaloptycha Reyeri* KITTL, Esino, S. 115.

1907. ? „ cf. „ HAEBERLE, S. 502 [256], Taf. V, Fig. 31.

Die von mir zu dieser Species gestellten Formen unterscheiden sich von der vorhergehenden Art hauptsächlich durch den in der Jugend spitzeren Apikalwinkel (um 35°, nach KITTL sogar nur 30°). Im Alter wird der Winkel infolge der pupoiden Ausbildung in gleicher Weise kleiner wie bei *Omph. Heeri*. Es ist bemerkenswert, daß mir auch von dieser Art kleine Gehäuse vorliegen, die denen von *Omph. Heeri* sehr ähneln, aber konstant einen Winkel von 35° zeigen, so daß hier ein brauchbares Unterscheidungsmerkmal vorliegt. Was sonst den Unterschied ausmacht, ist in der Ausbildung schwankend. Wohl sind durchschnittlich die Windungen etwas höher und schlanker, so daß die letzten z. T. zu einer fast zylindrischen Ausbildung neigen, doch zeigt die Messung, daß hier Übergänge möglich sind und bei Berücksichtigung nur dieses Merkmals fragliche Stücke übrigbleiben. Ferner wäre zu erwähnen, daß die Apikalkante im allgemeinen tiefer steht als bei *Omph. Heeri*, mehr der Mitte des Umganges genähert, was aber auch gewissen Schwankungen unterworfen ist; sie erscheint oft punktiert, ist aber überhaupt schwächer und kann gelegentlich ganz undeutlich werden. Die Andeutung einer Nahtfacette auf dem letzten Umgang ist gelegentlich vorhanden. Die Außenlippe ist auch flügelartig ausgezogen. BOEHMS Fig. 4 T. XII gehört, wie gesagt, wohl sicher zu *Omph. Heeri*, dagegen könnte m. E. Fig. 11 daselbst zu *Omph. Reyeri* gestellt werden, wegen des spitzeren Apikalwinkels.

Ob HAEBERLES *Omph. cf. Reyeri* vom Viezzenagipfel wirklich hierher gehört, lasse ich dahingestellt.

Vorkommen: Marmolata, Esino, ? Viezzena.

Material: 5 sichere Stücke, 5 Jugendexemplare und 2 etwas fragliche Fragmente.

89. *Omphaloptycha pupoides* STOPPANI. Taf. II, Fig. 9, 10.

Vgl.: *Omphaloptycha pupoides* KITTL, Esino, S. 112, Taf. XIV, Fig. 18—20, Textf. 41—45, daselbst ältere Literatur.

Vgl. ferner:

1895. *Omphaloptycha convertens* BOEHM, S. 276, Taf. XII, Fig. 10.

1899. KITTL, Esino, S. 114 (bei *Omph. Heeri*).

Von dieser in ausgewachsenem Zustand höchst charakteristischen Art liegen mir eine Reihe von Fragmenten größerer Windungen vor. Diese zeigen z. T. fast zylindrische, ziemlich flache Windungen, welche keine Kante auf der Flanke, wohl aber eine sehr schmale Facette an der Naht besitzen, die aber auf Steinkernen verschwindet und nur bei entsprechender Beleuchtung sichtbar ist. Die Nähte sind wenig vertieft, die Windungen etwas stufig abgesetzt. Die Höhe der unteren Windungen ist geringer als die Breite, jedoch nicht um das Doppelte ($\frac{\text{Breite}}{\text{Höhe}} = 1,7 \text{ bis } 1,9$); die jüngeren Windungen sind breiter. Die letzte Windung ist auffallend stärker gewölbt und an der Naht ausgehöhlt, wodurch die charakteristische, auf KITTL'S Fig. 18 T. XIV sichtbare Gestalt zustande kommt.

Die Mündung ist auffallend bauchig erweitert und vorne mit Ausguß versehen. Die Basis ist konisch gewölbt und ausgezogen, der Nabenschlitz weit, z. T. von der Innenlippe verdeckt. Die Spindel ist weit durchbohrt. Die Anwachsstreifung ist gerade, auf der letzten Windung grob faltig. Eine feine Spiralstreifung kann stellenweise beobachtet werden, dagegen fehlen an allen meinen Stücken Längskiele vollständig, worin ich ein Kriterium erblicke, um selbst junge Stücke von der ähnlichen *Omph. Heeri* zu unterscheiden. Allerdings meint KITTL, daß zuweilen solche Kiele auftreten, dann aber nicht in der entsprechenden Stellung wie bei *Omph. Heeri*.

Jugendwindungen sind schwer von ähnlichen Formen zu unterscheiden. Immerhin glaube ich drei Fragmente mit einem Apikalwinkel von 37—42°, sehr schmaler Nahtfacette und von deutlich pupoider Gestalt hierher stellen zu können. Die Basis dieser jungen Stücke ist, wie bei den meisten pupoiden Formen, flacher und durch eine mehr oder weniger deutliche Kante von der Flanke getrennt, so daß man auch hier von einem *Coelostylin-*

Stadium sprechen kann. Vielleicht ist ferner folgendes Verhalten charakteristisch: während zunächst das Verhältnis $\frac{\text{Breite}}{\text{Höhe}}$ gegen den Apex wenig zunimmt und ca. 2,0 beträgt, sind die obersten Windungen plötzlich erheblich niedriger (2,7), was sich auch an KITTLs Fig. 18 und 20 (T. XIV) nachweisen läßt.

Im Zusammenhang mit den zylindrischen Endwindungen sind mir leider keine Jugendwindungen erhalten; doch zeichnen sich, wie gesagt, die vorliegenden Jugendfragmente von *Omph. Heeri* und *Reyeri* durch das Fehlen von Längskielen aus, so daß ich dieselben mit einiger Sicherheit hierher stellen kann. Ob BOEHMS *Omph. convertens* nicht eher hier wie bei *Omph. Heeri* (wie KITTL vermutet) untergebracht werden kann, will ich nicht entscheiden; die Nahtfacette und das Fehlen einer Apikalkante scheint dafür zu sprechen, doch könnte nur ein Vergleich mit dem Original eine sichere Entscheidung bringen.

Es ist einigermaßen auffallend, daß die relativ häufigen Stücke bisher von Forno nicht beschrieben wurden. Vielleicht lag eine Verwechslung mit den beiden zuerst beschriebenen *Omphaloptychen* vor, möglicherweise auch mit *Coelochrysalis megaspira*, die aber wesentlich niedrigere Endwindungen besitzt.

Vorkommen: Esino, ? Marmolata (*Omph. convertens*).

Material: 10 große Fragmente und 3 Jugendwindungen.

90. *Omphaloptycha* ex aff. *exornata* KITTL.

Vgl.: 1894. *Coelostylina exornata* KITTL, Marm., S. 161, Taf. VI, Fig. 14.

1895. *Omphaloptycha exornata* BOEHM, S. 282, Textf. 71.

1899. „ „ „ KITTL, Esino, S. 140.

Es liegt mir ein Fragment vor, welches wohl in die Nähe der drei oben beschriebenen Arten gehört, sich aber durch stark bauchig gewölbte Umgänge unterscheidet. Die Gestalt war jedenfalls pupoid; der Apikalwinkel oben ca. 45°, unten erheblich weniger. Auf der letzten erhaltenen Windung ist eine schräge Nahtfacette entwickelt. Ob Längsstreifung vorhanden war, läßt sich wegen Korrosion der dicken Schale nicht entscheiden. Zuwachsstreifen gerade. Mündung und Basis nicht erhalten. Basis der oberen Windungen abgeflacht. In der Gestalt besteht eine Übereinstimmung mit der zum Vergleich angeführten Form.

Vorkommen der *Omph. exornata*: Marmolata.

Material: 2 Fragmente.

91. *Omphaloptycha* cf. *aequalis* STOPPANI.

Vgl.: 1899. *Omphaloptycha aequalis* KITTL, Esino, S. 108, Taf. XII, Fig. 9 bis 11, Textf. 35.

1908. „ cf. „ HAEBERLE, S. 407 [161] und 502 [256].

1913. „ „ var. *torquata* TOMMASI, S. 57, Taf. IV,

Fig. 3.

Meine Stücke stimmen vollkommen mit HAEBERLES Exemplar vom Latemar Ostg. überein, sind aber leider ebenso schlecht erhalten. Der einzige Unterschied liegt in der noch undeutlicher ausgebildeten Nahtfacette. Der Apikalwinkel ist 12–14°. Die Basis nur teilweise erhalten, wahrscheinlich spitz ausgezogen. Das Stück gehört wohl sicher zur genannten Art und ist, wie der stetig wiederkehrende Apikalwinkel zeigt, von *Omph. turris* verschieden.

Vorkommen: Marmolata, Esino, ? Viezzena, Latemar Ost, Ghegna (Varietät).

Material: 2 Stücke.

92. *Omphaloptycha pachygaster* KITTL.

Vgl.: 1894. *Coelostylina pachygaster* KITTL, Marm., S. 164, Textf. 7, 8.

1895. „ „ BOEHM, S. 285, Textf. 77, 78.

1895. *Coelostylina densestriata* BOEHM, S. 281, Taf. XII, Fig. 9.

1899. *Omphaloptycha pachygaster* KITTL, Esino, S. 127, Taf. XIV, Fig. 8, 9.

1905. „ BLASCHKE, S. 208, Taf. XX, Fig. 26 a u. b.

Hierher gehören auffallend große Gehäuse mit einem Apikalwinkel von etwa 50°; die Windungen sind bauchig gewölbt, ungefähr zweimal so breit als hoch. Die letzten Windungen besitzen eine kleine Nahtfacette, auf die zunächst eine schmale und wenig deutliche apikale Abflachung folgt, die gegen die bauchig gewölbte Flanke durch eine sehr stumpfe Kante begrenzt wird. Die Endwindung ist groß, doch anscheinend etwas schwächer gewölbt als die vorhergehenden, wodurch das Gehäuse die charakteristische pupoide Gestalt erhält, die es besonders von der ähnlichen *Omph. Bacchus* in ausgewachsenen Exemplaren gut unterscheidet. Anwachsstreifen gerade, Spiralstreifen auf der nicht ganz intakten Schale höchstens angedeutet.

Außer den wenigen mit Sicherheit hierher zu stellenden Gehäusen, von denen nur eines wirklich gut erhalten ist, stelle ich noch ein Fragment zu dieser Art; es liegen mir davon nur die oberen Umgänge vor, die sich von den typischen Stücken dadurch unterscheiden, daß die subsuturale Abflachung etwas breiter ist

und mithin die schwache Apikalkante an der Grenze des oberen Drittels der jeweiligen Flanke liegt. Bei der starken Variabilität der Längsskulptur der *Omphaloptychen* glaube ich dem keine besondere Bedeutung beimessen zu müssen. Die feinste Spiralfestigung ist an diesem Stück am deutlichsten.

Coelostylina densestriata, ein mangelhaftes, von BOEHM beschriebenes Fragment, rechnet KITTL auch zu dieser Art. *Coel. Stoppanii* aus den Cassianer Schichten steht nahe, hat aber vor allem eine abweichend gestaltete Schlußwindung. Auf die Unterschiede gegenüber der Gruppe *Omph. subextensa-Bacchus* werde ich später eingehen.

Vorkommen: Esino, Marmolata, St. Cassian (?), Pachycardientuff.

Material: 6 Stücke, von denen 5 fragmentär und daher nur mit Vorbehalt bestimmbar sind.

93. *Omphaloptycha* cf. *humilis* STOPPANI.

Vgl.: 1899. *Omphaloptycha humilis* KITTL, Esino, S. 129, Textf. 57.

Sowohl das Original als mein Stück sind schlecht erhalten, zudem lagen KITTL die ersten, mir die letzten Windungen vor, sodaß eine sichere Identifizierung unmöglich ist. Der Apikalwinkel beträgt bei mir 46—50°, also etwas mehr als bei KITTL; die Form der Spira ist etwas konkav, d. h. der Winkel ist an den unteren Windungen größer. Die Umgänge sind mehr als doppelt so breit wie hoch. Die untersten erhaltenen Windungen zeigen eine schmale Nahtfacette und zwei schwache Längskiele, zwischen denen die mittlere Lateralseite etwas abgeflacht ist, was gut zu KITTLs Beschreibung paßt. Daß diese Kiele an KITTLs Original nur auf der letzten Windung auftreten, mag an der mangelhaften Erhaltung liegen.

Will man das Stück nicht hierher stellen, so wäre an *Omph. pachygaster*, *Bacchus* und an die unten beschriebene Varietät der *Omph. subextensa* zu denken. Die ausgeprägte Längsskulptur unterscheidet jedoch unsere Form ziemlich scharf von allen. Zudem ist *Omph. pachygaster* mehr pupoid gestaltet, *Omph. Bacchus* hat höhere Windungen und einen kleineren Apikalwinkel, *Omph. subextensa* mehr konisch abgedachte Umgänge. Eine ähnliche Skulptur besitzt *Omph. lineata* (BOEHM, 1895, S. 283), die sich aber ebenfalls durch höhere Windungen und kleineren Apikalwinkel unterscheidet.

Vorkommen: Nur von Esino bekannt.

Material: Ein Fragment.

94. *Omphaloptycha subextensa* KITTL. var. *dilatata* var. nov. Taf. II, Fig. 21 a und b.

Vgl.: 1894. *Coelostylina irritata* var. II. KITTL, Marm., S. 159, Taf. V, Fig. 18.

1895. „ „ BOEHM, S. 278, Textf. 64.

1899. *Omphaloptycha subextensa* KITTL, Esino, S. 125, Taf. XIV, Fig. 1 und Textf. 56.

1908. *Omphaloptycha subextensa* HAEBERLE, S. 545 [299], Taf. VI, Fig. 1.

Vgl. ferner:

1899. *Omphaloptycha extensa* KITTL, Esino, S. 126, Taf. XIV, Fig. 2—4.

1899. *Omphaloptycha Bacchus*, daselbst, S. 127, Taf. XIV, Fig. 7 und *Omph. pachygaster*. Literatur siehe oben.

Das mir vorliegende Stück zeigt einen Gehäusewinkel von ca. 50°, konisch abgedachte Windungen, die etwa zweimal so breit als hoch sind und von denen nur die vier unteren erhalten sind. Die letzte Windung ist auf der Apikalseite stark abgeflacht, so daß sie daselbst der mäßig gewölbten Basis fast parallel läuft. An der Naht ist eine schmale Facette entwickelt und außerdem zeigt die Endwindung einige allerdings sehr schwache und kaum zu reproduzierende spirale Kiele; von diesen liegt einer zwischen Apikal- und Lateralseite (d. h. zwischen Abflachung und Ausbuchtung der Flanke), zwei andere an der Stelle der größten Wölbung. Außerdem ist eine sehr feine spirale Streifung und eine etwas gekrümmte Zuwachsstreifung erkennbar. Der Mündungsquerschnitt ist mandelförmig, hinten spitz, vorne mit einem Ausguß versehen.

Der Gehäusewinkel ist unten am größten und nimmt nach oben hin ab, worin ich einen Unterschied gegenüber der sonst ähnlichen Gruppe der *Omph. Escheri* erblicke, die ein umgekehrtes, pupoides Verhalten zeigt. Der große Gehäusewinkel unterscheidet unser Stück von der typischen *Omph. subextensa* und nähert es den großen Exemplaren von *Omph. extensa* (KITTL, 1899, T. XIV, Fig. 3), die aber eine viel stärker ausgehöhlte Apikalseite besitzen. Dieses Merkmal ist bei uns wiederum fast noch schwächer ausgebildet als bei *Omph. subextensa*; trotzdem scheint mir in der ganzen Form besonders mit Fig. 1 T. XIV von KITTL (1899) und mit HAEBERLES Original eine große Übereinstimmung zu bestehen. Leider fehlen bei uns die Anfangswindungen. Trotzdem glaube ich das Stück nicht von *subextensa* trennen zu müssen und führe

es nur wegen des größeren Apikalwinkels als Varietät auf. Es ist dabei zu betonen, daß unser Stück das größte bisher gefundene ist und daß der Winkel mit zunehmender Größe wächst. Von der ähnlichen *Omph. Bacchus* unterscheiden neben dem größeren Gehäusewinkel die niedrigen Umgänge; von *Omph. pachygaster* die Gestalt der Schlußwindung, welche bei der letzten keine so starke Abflachung der Apikalseite und eine mehr rundlich-zylindrische Form besitzt. Fragmente sind dagegen wohl schwer zu trennen; höchstens könnte die mehr konische Gestaltung der Umgänge bei unseren Stücken zur Unterscheidung dienen.

Vorkommen: Esino, Marmolata, Lastei di Val Sorda.

Material: Ein großes Stück und ein Fragment, das ausgezeichnet zu HAEBERLES Original paßt.

Genus: *Coelochrysalis* KITTL.

Wäre die Gruppierung der Arten dieser Gattung von dem Forno-Material ausgegangen, so wäre sie vermutlich anders ausgefallen. Immerhin lassen sich an mehr oder weniger ausgewachsenen Stücken die Speciesgrenzen KITTLs mit einiger Sicherheit festlegen. Jugendstadien, die nicht in Zusammenhang mit den Endwindungen stehen, vermag ich nicht mit Sicherheit auf eine der Arten zu beziehen und behandle sie daher gesondert. Für eine vollkommene Neugruppierung reicht mein Material nicht aus; diese würde auch eine eingehende Berücksichtigung aller anderen Vorkommen erfordern und so bleibt mir zunächst leider nur die Möglichkeit das übernommene System, dessen Mängel ich z. T. sehr intensiv empfinde, so gut es geht, hier anzuwenden.

95. 96. *Coelochrysalis tenuicarinata* KITTL et variatio *transitoria* var. nov. Taf. II, Fig. 13a und b, 14.

Vgl.: 1894. *Euchrysalis (Coelochrysalis) tenuicarinata* KITTL, Marm., S. 168, Taf. VI, Fig. 19–21.

1895. *Coelochrysalis tenuicarinata* BOEHM, S. 289, Taf. IX, Fig. 29, Taf. XII, Fig. 3 (non T. XIV, f. 28), Textf. 81 (?), 82.

1899. *Coelochrysalis tenuicarinata* KITTL, Esino, S. 175.

1913. „ „ „ TOMMASI, S. 61, Taf. IV, Fig. 14–15.

Ich unterscheide hier zwei Varietäten:

1. Typus. Als typisch für die Art, genau entsprechend den KITTLschen Zeichnungen (T. VI, Fig. 19–21) betrachte ich eines meiner Stücke (Taf. II, Fig. 14), bei dem, trotz der pupoiden Gestalt, bis nach unten eine deutliche Breitenzunahme der Windungen erkennbar ist und zudem der untere Kiel bis auf die letzte

Windung als gerundete, etwas überhängende Vorwölbung erhalten ist. Das Verhältnis der Breite zur Höhe beträgt bei den unteren Windungen etwa 2,0, nimmt nach oben hin aber rasch zu. Die Apikalseite ist schwach konisch abgedacht, ja sogar etwas ausgehöhlt. Der Apikalwinkel beträgt unten etwa 18° , oben bis zu 36° , und an den jüngsten, meist nicht erhaltenen Windungen sogar mehr. Zuwachsstreifen gerade bis flach gebogen; Andeutung von Spiralstreifen sichtbar. Nur als abnorm lange anhaltendes „*excavata*-Stadium“ betrachte ich ein weiteres Fragment der unteren Windungen, bei dem die Apikalseite noch etwas stärker ausgehöhlt ist; der obere Kiel ist aber auch hier verschwunden. 2 bis 3 Spiralstreifen sind auf der gut erhaltenen Schale zu erkennen.

2. var. *transitoria* (Taf. II, Fig. 13a u. b). Bei diesen Stücken, die bis zu den Jugendwindungen erhalten sind, besteht auch eine deutliche Größenzunahme bis nach unten und die Umgänge sind schwach konisch. Die unteren Windungen sind zweimal, die oberen bis zu viermal so breit als hoch. Doch geht das „*excavata*-Stadium“ mit den beiden Kielen und der Rinne dazwischen sehr früh verloren und die Umgänge erscheinen ganz flach; nur die Endwindung ist wieder etwas gewölbt. Die Gestalt ist zwar deutlich pupoid (der Apikalwinkel nimmt von 35° bis 20° ab), doch wohl weniger, als bei der typischen Form. Desgleichen ist die flaschenförmige Ausziehung der Jugendwindungen weniger auffallend und dieselben stehen fast gerade in der Achse der Spirale (nur unmerklich nach links gebogen). In dieser angestrebten Annäherung an die konische Gestalt liegt ein Übergang zu *Coelochrysalis Ammoni*, wie andererseits das frühe Flachwerden der Umgänge zu *Coel. megaspira* überleitet. Da nämlich KITTL von der Marmolata Formen angibt, die bis nach unten schwach konisch gestaltet sind, so charakterisiert sich diese Varietät als rechtes Übergangsglied, welches bei *Coel. megaspira* fast ebenso gut untergebracht wäre. Diese Form schließt sich am besten an BOEHMS Fig. 3 T. XII und an TOMMASIS Fig. 14 T. IV an.

Eine Reihe von Jugendwindungen gehören wohl sicher hierher (vgl. weiter unten). BOEHMS Textfig. 81 scheint mir wegen der mehr zylindrischen Gestalt besser bei *Coel. megaspira* var. *hypertropha* untergebracht. Daß BOEHMS Fig. 28 T. XIV wohl zu *Coel. Lepsii* gehört, hat KITTL gezeigt.

Vorkommen: Marmolata, Ghegna.

Material: 6 große Stücke.

97. 98. *Coelochrysalis megaspira* STOPPANI. Taf. II, Fig. 15a und b, 16.

Vgl.: 1894. *Euchrysalis* cf. *megaspira* KITTL, Marm., S. 168, Taf. VI, Fig. 22.

1895. *Coelochrysalis* cf. *megaspira* BOEHM, S. 290, Textf. 83.

1899. *Coelochrysalis megaspira* KITTL, Esino, S. 175, Taf. XVIII, Fig. 19—23, Textf. 102, 103.

1899. *Coelochrysalis hypertropha*, daselbst, S. 176, Taf. XVIII, Fig. 24.

Auch hier unterscheide ich zwei Varietäten:

1. Typus. Zu der typischen *Coel. megaspira* stelle ich zwei Fragmente (Taf. II, Fig. 16), deren Windungen eine fast ganz zylindrische Gestalt besitzen, wodurch sich die Art ja von *Coel. tenuicarinata* unterscheiden soll. Die Windungen sind etwas mehr als doppelt so breit wie hoch und ganz flach; nur die Endwindung ist schwach gewölbt. Zuwachsstreifen gerade, Spiralstreifen nicht erkennbar. KITTL spricht von Stücken aus unserem Vorkommen, die viel höhere Windungen besitzen sollen. Es scheint sich hier um das zu handeln, was ich zu *Omph. pupoides* stellen zu müssen glaubte, da mir daselbst recht gut dazu passende Jugendwindungen vorlagen, die nicht das typische „*excavata*-Stadium“ von *Coelochrysalis* zeigten, sondern wie typische *Omphaloptychen* gestaltet waren. Wo zusammenhängende Stücke fehlen, ist eine Entscheidung schwer, doch scheint mir gerade in den auffallend hohen letzten Windungen bei *Omph. pupoides* ein Kriterium gegeben zu sein.

2. Var. *hypertropha* (Taf. II, Fig. 15a und b). Ein auffallend stark flaschenförmig ausgezogenes Stück mit sehr niedrigen Windungen stelle ich hierher, vermag aber darin nur eine Varietät der typischen Art zu erblicken. Das *Excavata*-Stadium ist an den jungen Windungen, die an Breite nur sehr langsam anwachsen, sehr deutlich; hier ist entsprechend der Apikalwinkel gering. Dann folgt ein Stadium mit sehr schnellem Breitenzuwachs, entsprechend sehr großem Apikalwinkel (ca. 40°) und gänzlich verschwundenen Kielen. Endlich verringert sich wieder der Apikalwinkel sehr stark, die Schale wird fast zylindrisch und es erscheint über der Naht wieder ein stark gerundeter, wulstiger, etwas überhängender Kiel.

Das Verhältnis $\frac{\text{Breite}}{\text{Höhe}}$ beträgt unten 3,0, an der Stelle der stärksten Biegung (Schulter) ca. 4,0 und darüber wohl noch mehr (6—7). Die Zuwachsstreifung an den oberen Windungen ist schwach gebogen.

Ich habe zunächst geschwankt, ob die Form nicht besser bei *tenuicarinata* untergebracht wäre, da erstens auf den unteren Windungen der bei *megaspira* sonst fehlende Kiel entwickelt ist, zweitens da die flaschenförmige Gestalt an BOEHMS Textfigur 81, S. 289, erinnert; doch angesichts der zylindrischen Ausbildung der letzten Umgänge glaube ich das Stück doch hierher stellen zu müssen, zumal es mit der Zeichnung KITTLs (Fig. 24, T. XVIII) eigentlich ident ist und so glaube ich auch, daß BOEHMS erwähnte Figur eher hierher gehört.

Ein kleineres Fragment entspricht dem Stück in der Breite der Umgänge und im Apikalwinkel, zeigt nur eine etwas weniger scharf ausgebildete flaschenförmige Ausbiegung (Schulter). Da es sich hier um vermittelnde Stufen zweier verschiedener Stadien von abweichender Lebensweise handelt (vgl. HAEBERLE S. 293 [47]), so kann hier eine weitgehende individuelle Variabilität herrschen.

Überhaupt muß ich sagen, daß die von BOEHM und KITTL eingeführte weitgehende Spaltung der *Coelochrysalis*-Arten keineswegs überzeugend wirkt. Abgesehen davon, daß sie Fragmente überhaupt nicht zu bestimmen gestattet, zeigt eigentlich jedes neue Stück, wie stark individuell variabel die einzelnen „Art“-merkmale sind. So kann das *Excavata*-Stadium sehr verschieden lang andauern, der untere Kiel entsprechend bis zuletzt anhalten, oder früh verloren gehen, oder gar intermittierend auftreten, die flaschenförmige Ausziehung zugunsten einer mehr gleichmäßigen Konizität weichen usw. Alles das hängt mit der Lebensweise zusammen: bleibt die Larve lange pelagisch, so entwickelt sich ein langer „Flaschenhals“ und nach dann einsetzender benthonischer Lebensweise wird sich der Übergang zum reifen Stadium schnell vollziehen (scharfe Schulter). Andere, gleichmäßigere Bedingungen mögen eine regelmäßige Konizität bewirken. Bei größerer Ansammlung von Material wird sich wahrscheinlich eine Zusammenziehung mindestens von *Coel. tenuicarinata*, *megaspira* und *Ammoni* ergeben.

Vorkommen: Marmolata, Esino. In St. Cassian ist eine ähnliche Form vertreten — *Coel. pupaeformis* —, zu der nach KITTL *Coel. megaspira* überleitet.

Material: 4 Stücke, z. T. fragmentär.

99. *Coelochrysalis Ammoni* J. BOEHM.Vgl.: 1895. *Coelochrysalis Ammoni* BOEHM, S. 290, Taf. IX, Fig. 28.1899. „ „ KITTL, Esino, S. 176, Taf. XVIII, Fig. 25,
26, Textf. 104.1906. *Coelochrysalis* cf. *Ammoni* AHLBURG, S. 115, Taf. III, Fig. 16.

1908. „ „ HAEBERLE, S. 511, Taf. VI, Fig. 19.

1913. „ „ TOMMASI, S. 61, Taf. IV, Fig. 16.

Die Art wurde von BOEHM für Stücke mit lang andauerndem „*excavata*-Stadium“ und gleichmäßig konischer Gestalt aufgestellt. Das erste Merkmal scheint mir individuell stark zu variieren, worauf schon KITTL hinwies; das zweite dagegen, besonders bei Betrachtung von Jugendwindungen, erlaubt eine ziemlich scharfe Trennung gegenüber den vorher beschriebenen Formen. Gegenüber der sonst ähnlichen *Coel. Lepsi* ist nach HAEBERLE ein deutlicher Unterschied in dem langsameren Anwachsen gegeben.

Auch an meinen Stücken beträgt das Verhältnis $\frac{\text{Breite}}{\text{Höhe}}$ bei einem Durchmesser von 5—6 mm —3,3 bis 4,1, also entsprechend den HAEBERLESCHEN Zahlen; die letzten Umgänge sind dagegen höher. Den Apikalwinkel gibt HAEBERLE mit 31°, TOMMASI mit 21° an; meine Stücke stehen in der Mitte (24—28°), also sind sie jedenfalls spitzer wie *tenuicarinata* und *megaspira*, was mit der schlankeren Form übereinstimmt. Die Anwachsstreifung ist nach vorne schwach konkav.

Die das *excavata*-Stadium bedingenden Kiele sind bei HAEBERLE wenig ausgeprägt, bei BOEHM länger erhalten; es scheint mir hier eine starke individuelle Variabilität vorzuliegen. Wirklich deutlich sind sie an meinen kleineren Stücken nur bis etwa 5 mm Durchmesser.

Es sei ferner darauf hingewiesen, daß, wie schon KITTL bemerkte, einige Stücke etwas pupoid gestaltet sein können, wodurch wiederum der Unterschied gegenüber *Coel. tenuicarinata* wenig scharf ist. Höchstens mag der Apikalwinkel bei *Coel. Ammoni* gleich oben spitzer sein, was auf HAEBERLES übrigen wenig typisches Stück nicht zutrifft.

Vorkommen: Marmolata, Esino, Viezzena, Ghegna. ? Ob. Wellenkalk von Oberschlesien.

Material: 2 Stücke, Jugendfragmente siehe weiter.

Coelochrysalis, Jugendstadien.

Die Jugendstadien von *Coelochrysalis* zeichnen sich sämtlich durch die „*excavata*-Gestalt“, d. h. durch eine von zwei Kielen

umsäumte Rinne auf der Flanke, durch eine flache Basis und durch einen weit offenen Nabel aus. Die Kiele können zuweilen an der Kreuzung mit den Anwachsstreifen etwas geknotet sein. In der Gestalt und im Apikalwinkel bestehen Differenzen, doch ist es kaum möglich, ohne erhaltenen Zusammenhang mit den Endwindungen sie auf reife Formen zu beziehen, so daß ich es vorziehe, sie hier getrennt zu behandeln und nur den eventuell möglichen Zusammenhang anzudeuten.

a) Formen mit einem Apikalwinkel von etwa 35° , mehr oder weniger stark zitzenförmig ausgezogen, die Spitze oft gegen die Achse nach links geneigt, doch in verschiedenem Grade. Eines dieser Gehäuse, dessen Spitze nur unmerklich geneigt ist, entspricht genau BOEHMS Fig. 28 (nicht 28a und 28b), Taf. IX, die ich auch eher hierher als zu *Coel. Ammoni* stellen möchte. Soweit ein Vergleich möglich ist, stimmen nämlich diese Stücke gut mit *Coel. tenuicarinata* var. *transitoria* überein, doch mögen auch *tenuicarinata* typ. und *megaspira* typ. darunter vertreten sein. 7 Stücke.

b) Gehäusewinkel ca. 25° ; sehr schlanke Spitzen, wenig nach links geneigt; gegen unten wird der Winkel jedenfalls größer. Es könnten Jugendstadien von *Coel. megaspira* var. *hypertropha* vorliegen. 3 Stücke.

c) Regelmäßig konisch gestaltetes Gehäuse mit einem Apikalwinkel von $24-28^{\circ}$. Sie scheinen ziemlich sicher Jugendstadien von *Coel. Ammoni* zu repräsentieren. 5 Stücke.

Außerdem 8 Fragmente, die ich nicht näher zu bestimmen wage.

Genus: *Undularia* KOKEN (*Toxoconcha*).

100. *Undularia Brocchii* STOPPANI et var. *brevis* et *perspicua*.

Vgl.: 1860. *Chemnitzia Brocchi*, STOPPANI, S. 14, Taf. II, Fig. 6.

1894. *Coelostylina* aff. *Brocchii*, KITTL, St. Cassian, S. 182, Taf. VIII, Fig. 22.

1894. *Coelostylina lictor*, KITTL, Marm., S. 156, Textf. 3, 4.

1895. *Undularia perspicuum*, БОЕИМ, S. 272, Taf. XIV, Fig. 19.

1899. *Undularia (Toxoconcha) Brocchii*, KITTL, Esino, S. 163, Taf. XII, Fig. 15-24, Textf. 93-98.

1899. *Undularia perspicua*, KITTL, Esino, S. 170.

1913. *Undularia Brocchii*, ТОММАСИ, S. 59, Taf. IV, Fig. 9-11.

Einige ziemlich schlanke Gehäuse mit einem Apikalwinkel von $29-31^{\circ}$ und einige Bruchstücke mit etwas größerem Apikal-

winkel (30—36°), mit deutlich umgekehrt S-förmiger Zuwachsstreifung und scharf ausgebildeter Nahtfacette. Längsstreifung auf den zwei letzten Windungen angedeutet; auch eine Andeutung von Basiskielen vorhanden. Die Identität mit den von KITTL zuerst als *Coelostylina lictor* von Marmolata-Mezzovalle beschrieben, dann mit *Undularia Brocchii* vereinigten Gehäusen ist sicher. Faßt man seine letzte Einteilung (1899) ins Auge, so spricht der Apikalwinkel einiger unserer kleineren Stücke für eine Zuordnung zu var. *brevis*, wobei noch eine ganz schwach pupoide Ausbildung betont werden darf. Es ist also eine Übergangsform, die die Einheitlichkeit der *Brocchii*-Gruppe noch bekräftigt.

Einige meiner Gehäuse zeigen unter der Lupe zahlreiche schwache aber regelmäßige Spiralstreifen, die an der Kreuzung mit den Anwachsstreifen feine Punktlinien erzeugen. Es ist dann eigentlich eine vollkommene Identität mit *Undularia perspicuum* BOEHM vorhanden. Ich glaube, daß die Erscheinung nur bei einem bestimmten Grad von Schalenkorrosion sichtbar wird und stimme KITTL zu, der die Form nur als Varietät von *Und. Brocchii* betrachtet.

Und. telescopium BOEHM von der Marmolata soll niedrigere Windungen besitzen. Auf die Identität der Marmolatastücke mit einer Form von St. Cassian hat KITTL hingewiesen.

Vorkommen: Marmolata, Esino, Ghegna, St. Cassian.

Material: 22 Stücke.

Gastropoda Indeterminabilia.

In sehr großer Anzahl liegen mir Fragmente von Gastropoden vor, die eine nähere Bestimmung nicht zulassen; soweit man sehen kann, verteilen sie sich alle auf die beschriebenen Arten so, daß kaum etwas nennenswertes Neues darunter zu finden wäre. Nur zum statistischen Überblick sei folgendes erwähnt:

1. Die *Neritarien* herrschen auch hier bei weitem vor. 166 Fragmente habe ich gezählt, die wohl sämtlich zu *Nerit. comensis* und deren Varietäten gehören.

2. Etwa 10 Fragmente, die sich auf die beschriebenen Arten von *Loxonema*, *Trypanostylus*, *Spirostylus* und *Euchrysalis* verteilen.

3. Etwa 62 Fragmente von *Omphaloptycha*, *Coelochrysalis* und *Undularia*: eine nähere Bestimmung wäre auch hier zu unsicher,

zumal sogar die Gattungsmerkmale oft nicht unbedingt festzustellen sind.

In meinem Material nicht vertreten, aber von anderen Autoren von Forno beschrieben, sind folgende Arten (vgl. HAEBERLE, Tabelle S. 526 [280]; die Vorkommen KITTL-Latemar und HAEBERLE-Lastei lasse ich, da mit unserem nicht sicher identisch, weg):

Codinella mammiformis KITTL, J. BOEHM, 1895.

Straparollus ? Franciscæ BOEHM, SCHLOSSER, 1895 (bei BOEHM Marm.).

Fedaiella Meriani HOERNES, RICHTHOFEN, 1860.

Fedaiella lemniscata HOERNES, RICHTHOFEN, 1860.

Trachynerita depressa HOERNES, RICHTHOFEN, 1860.

Trypanostylus cf. *ascendens* BOEHM, SCHLOSSER, 1895 (l. c.).

Omphaloptycha Escheri HOERNES, RICHTHOFEN, 1860.

Omphaloptycha irritata KITTL, SCHLOSSER, 1895 (l. c.).

Undularia disputata KITTL, SCHLOSSER, 1895 (l. c.).

Allgemeines über die Gastropoden.

a) Alter der Gastropodenfauna.

Von den im vorstehenden aus dem Fornomaterial beschriebenen 55 Arten und Varietäten sind 5 Arten bzw. Varietäten neu und bisher nur in diesem Vorkommen gefunden. Es sind das:

Worthenia Haeberlei n. sp.

Wortheniopsis sp.

Neritaria comensis, var. *depressa* var. nov.

Dicosmos sp.

Trypanostylus sp.

Bezeichnend und eigentümlich ist davon eigentlich nur die *Worthenia*, die aber, wie gesagt, zu vielen Arten der Marmolata und St. Cassians Beziehungen besitzt.

Wortheniopsis sp. ist möglicherweise nur eine Lokalvarietät der Esino- und Marmolataform *Worth. Quirinii*.

Neritaria comensis var. *depressa* ist eine der var. *otomorpha* nahestehende Lokalvarietät.

Dicosmos sp. steht dem *Dicosmos mammisspira* sehr nahe.

Trypanostylus sp. ist wohl auch nur als Lokalvarietät des *Tryp. Konincki* zu betrachten.

Somit enthält diese Fauna kaum etwas Neues. Aus dem Vergleich mit anderen Vorkommen ergibt sich folgendes¹:

¹ Über die Bedeutung der Zahl in Klammern siehe bei den Lamelli-branchiaten S. 346; es wurden hier 55 (bzw. 50) Arten berücksichtigt.

TABELLE II.

Verzeichnis der Gastro-

Zahl der Stücke	Spezies	Lagerorte											
		Sturakalk	Wellenkalk	Spitzkalk	Marmolata Nordseite	Wettersteinkalk	Esmokalk	Lastei di Val Sorda	Latemar Ostgrüpfel	Viezzena	Ghegna	St. Cassian im Allg.	Pachycardentuff	Raibler Schichten
1	<i>Worthenia Haerberlei</i> n. sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-
1	<i>Worthenia magna</i> BÖHM.	-	-	-	1	-	+	-	-	-	-	-	-
1	<i>Wortheniopsis</i> n. sp.	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
3	<i>Collonia cincta</i> MÜNST. var. <i>sixcarinata</i> HAEB.	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1/2	1/2
37	<i>Neritaria comensis</i> M. HOERN. typ. ¹	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-	-	1/2
27	<i>Neritaria comensis</i> var. <i>calcitica</i> KITTL	-	-	-	1	-	1	-	1	1	-	-	-
2	<i>Neritaria comensis</i> var. <i>candida</i> KITTL ²	-	-	1	1	-	1	-	1	1	-	-	-
3	<i>Neritaria comensis</i> var. <i>subcand.</i> KITTL	-	-	-	1	-	-	-	1/2	-	-	-	-
2	<i>Neritaria comensis</i> var. <i>bifasciata</i> STOPP. ³	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-
2	<i>Neritaria comensis</i> var. <i>papilio</i> STOPP.	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-
70	<i>Neritaria comensis</i> var. <i>orbiculata</i> STOPP.	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
7	<i>Neritaria comensis</i> var. <i>subincisa</i> KITTL ⁴	-	-	-	1	-	1	1	1	-	-	-	-
1	<i>Neritaria comensis</i> var. <i>incisa</i> KITTL	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-
34	<i>Neritaria comensis</i> var. <i>depressa</i> var. nov.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	<i>Neritaria comensis</i> var. <i>otomorpha</i> KITTL ¹	-	-	+	1	-	1	-	-	1	-	-	-
9	<i>Neritaria comensis</i> var. <i>ingrandita</i> KITTL	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
34	<i>Cryptonerita elliptica</i> KITTL	-	1	+	1	-	1	-	-	1	1	-	1
9	<i>Cryptonerita conoidea</i> J. BÖHM	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-
31	<i>Trachynerita quadrata</i> STOPP	-	1	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-
1	<i>Marmolatella</i> cf. <i>complanata</i> STOPP.	-	1/2	+	1/2	-	1/2	1/2	-	-	-	-	-
11	<i>Dicosmos mammispira</i> KITTL	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-
1	<i>Dicosmos</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	<i>Loxonema invariabile</i> KITTL	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
1	<i>Loxonema subvariabile</i> KITTL	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-
3	<i>Loxonema</i> cf. <i>supraplecta</i> MÜNST.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1/2	-
2	<i>Rhabdeconcha Schaeferi</i> KITTL	-	-	-	-	-	-	-	-	1/2	-	1	-
7	<i>Trypanostylus Konincki</i> MÜNST. ⁵	1	1	-	1	-	1	-	-	1	1/2	1	1
3	<i>Trypanostylus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

316 Arten-Zusammenstellungen (1) (1/2) (+) siehe folgende Seite.

¹ Ramsaudoomit. ² Ramsaudoomit.³ Subtridentinskalk von Katrabocza.⁴ Subtridentinskalk von Katrabocza.⁵ Veszpremer Mergel.

poden von Forno.

TABELLE II.

Zahl der Stücke	Spezies	Sturialekalk	Wellenkalk	Spitzkalk	Marmolata Nordseite	Wettersteinkalk	Esinokalk	Lastei di Val Sorda	Latemar Ostgipfel	Viezzena	Ghegna	St. Cassian im Allg.	Pachycardentuff	Raibler Schichten
316														
1	<i>Trypanostylus cf. obliquus</i> STOPP.	-	-	-	-	-	1/2	-	-	-	-	-	-	-
1	<i>Trypanostylus Airaghii</i> TOMMASI	-	-	-	+	-	+	-	-	-	1	-	-	-
2	<i>Trypanostylus triadicus</i> KITTL ¹	-	-	-	1	-	1	-	1	-	1	1	1	-
1	<i>Spirostylus longobardicus</i> KITTL	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	1	1	-
4	<i>Spirostylus valseccensis</i> TOMM.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
1	<i>Euthystylus</i> sp.	-	-	-	1/2	-	-	-	-	1/2	-	1/2	-	-
7	<i>Euchrysalis torpediniformis</i> BÖHM.	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
7	<i>Coelostylina conica</i> MÜNST. ¹	-	1	-	1	-	1	-	1	1	1	1	1	1
1	<i>Coelostylina conica</i> var. <i>fornensis</i> nom. nov.	-	-	-	1	-	-	-	+	-	-	-	-	-
1	<i>Coelostylina cochlea</i> MÜNST. ¹	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-
1	<i>Omphaloptycha cf. retracta</i> KITTL ¹	-	-	-	1/2	-	1/2	-	1/2	-	-	1/2	-	-
2	<i>Omphaloptycha</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
4	<i>Omphaloptycha Zitteli</i> BÖHM	-	-	-	1	-	1/2	-	1/2	-	1	-	+	-
15	<i>Omphaloptycha Heeri</i> KITTL	-	-	-	1	-	1/2	-	-	-	-	-	-	-
12	<i>Omphaloptycha Reyeri</i> KITTL	-	-	-	1	-	1	-	-	1/2	-	-	-	-
13	<i>Omphaloptycha pupoides</i> STOPP.	-	-	-	1/2	-	1	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Omphaloptycha cf. ezornata</i> KITTL	-	-	-	1/2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Omphaloptycha cf. aequalis</i> STOPP.	-	-	-	1/2	-	1/2	-	1/2	1/2	1/2	-	-	-
6	<i>Omphaloptycha pachygaster</i> KITTL	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1/2	1	-
1	<i>Omphaloptycha cf. humilis</i> STOPP.	-	-	-	-	-	1/2	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Omphaloptycha subextensa</i> KITTL var. <i>dilatata</i> var. nov.	-	-	-	1/2	-	1/2	1/2	-	-	-	-	-	-
2	<i>Coelochrysalis tenuicarinata</i> KITTL typ.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	<i>Coelochrysalis</i> var. <i>transsitoria</i> var. nov.	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-
2	<i>Coelochrysalis megaspira</i> KITTL typ.	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	+	-	-
2	<i>Coelochrysalis</i> var. <i>hypertropha</i> KITTL	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Coelochrysalis Ammoni</i> BÖHM	-	-	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-
22	<i>Undularia Brocchii</i> STOPP.	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	1	-	-
436	(1) Idente Arten	1	4	2	34	1	26	3	10	13	11	7	6	2
	(1/2, cf. et var.) Nicht ganz idente Arten	-	1	-	7	-	8	2	4	4	2	5	1	-
	(+) Ähnliche Arten	-	-	3	3	-	3	-	1	1	-	2	1	-

¹ Veszpremer Mergel.

	Proz. von Forno	Proz. der Individuen	Proz. beider Faunen
Marmolata	68 % (75 %)	83 %	75:6:16:3
Esino	54 % (60 %)	75 %	61:12:16:11
Latemar Ostg. . .	21 % (24 %)	22 %	56:33:8:3
Viezzena	27 % (30 %)	36 %	52:33:11:4
Ghegna	21 % (24 %)	22 %	46:40:11:3
St. Cassian	17 % (19 %)	11 %	87:9:2,5:1,5
Pachycardientuff	12 % (13 %)	13 ⁰ / ₀	70:26:3:1

Die Altersbeziehungen sind in dieser Formengruppe mit am deutlichsten; man kann ja fast von einer vollkommenen Identität mit der Marmolatafauna sprechen, die besonders klar wird, wenn man die Individuenzahlen vergleicht; man sieht dann, daß nur ein verschwindender Teil der Gesamtzahl an der Marmolata nicht vertreten ist. Mit dem Esinokalk hat unsere Fauna auch über die Hälfte aller Arten gemeinsam, was bei der weitgehenden Übereinstimmung der Esino- und Marmolatafaunen nicht wundernehmen kann; der etwas geringere Prozentsatz erklärt sich wohl größtenteils aus dem weiteren Abstand der Fundorte und — im Zusammenhang damit — aus dem Auftreten von Lokalvarietäten bei Esino. Stratigraphisch kann, wie HAEBERLE S. 434 [188] richtig bemerkt, der Esinokalk bei seinem weiten vertikalen Umfang wenig sichere Anknüpfungspunkte gewähren.

Ein Vergleich mit tieferen Horizonten ist leider kaum durchzuführen, da uns aus solchen nur sehr wenig Gastropoden bekannt sind. Der Sturiakalk hat bisher nur eine, überdies stratigraphisch unwesentliche Form geliefert (*Tryp. Konincki*), mit dem Buloger Kalk Bosniens und mit den Schreyeralmschichten ist kaum etwas Gemeinsames vorhanden.

Mit ähnlichen Prozentzahlen sind die drei wahrscheinlich gleich alten Fundpunkte Latemar Ostg., Viezzena und Ghegna vertreten, und diese gleichen Zahlen bestätigen auch wieder ihre Gleichalterigkeit untereinander. Das kommt wiederum an Hand einer Vergleichstabelle, wie wir sie bei den Lamellibranchiaten schon verwendet haben, am besten zur Geltung.

Die Resultate sind hier viel klarer und eindeutiger als bei den Lamellibranchiaten. Wir sehen, daß zwischen Marmolata und Esino einerseits und Forno andererseits eine viel engere Beziehung besteht, wie zwischen Forno und den oberladinischen Fundpunkten Latemar, Viezzena und Ghegna. Wir sehen ferner, daß der Prozentsatz Cassianer Formen in Forno genau so groß ist wie bei der Marmolata und wesentlich kleiner wie bei Latemar-

		Prozente der Faunen von:					
		Marmolata	Esino	Forno	Latemar Ostg.	Viezzena	Ghegna
Vergleichs-Faunen	Marmolata	—	50	68	44	48	57
	Esino	35	—	54	35	34	40
	Forno	18	20	—	18	26	19
	Latemar Ostgipfel	14	15	21	—	18	13
	Viezzena	13	13	27	15	—	11
	Ghegna	17	16	21	12	12	—
	St. Cassian	17	22	17	21	24	21
	Pachycardientuff	10	?	12	13	16	19
	Raibler Schichten	?	?	3	6	7	5

Viezzena-Ghegna, die wieder nur wenig voneinander abweichen. Noch deutlicher tritt das besonders für St. Cassian hervor, wenn man den HAEBERLESchen Berechnungsmodus akzeptiert (d. h. unter Ausschluß der neuen Arten); dann zeigen die Gastropoden:

Forno	— 19%	Cassianer Arten
Latemar	— 33%	„ „
Viezzena	— 30%	„ „
Ghegna	— 30%	„ „

Die Gleichalterigkeit der letzten drei und die nähere Beziehung von Forno zur Marmolata wird auch hieraus klar. Ferner zeigt sich auch hier wieder, daß Forno nähere Beziehungen zu Latemar und Viezzena aufweist, als diese untereinander; zugleich sind diese Beziehungen enger als die zwischen Marmolata und Viezzena-Latemar. Wiederum zeigt sich dann noch eine gewisse Sonderstellung des Viezzena, der hier mehr vertreten ist als die anderen beiden isochronen Vorkommen, was — wie wir noch sehen werden — an faziellen Bedingungen liegen mag.

Es ist ferner zu betonen, daß die meisten dieser mit Latemar, Viezzena, Ghegna und St. Cassian gemeinsamen Formen nicht eigentümliche Typen dieser Vorkommen, sondern solche Arten darstellen, die aus dem Marmolatakalk bis St. Cassian oder sogar bis in die Pachycardientuffe durchgehen. Nur für diese oberen Schichten charakteristisch sind höchstens:

Collonia cincta
Loxonema cf. supraplecta
Rhabdoconcha Schaeferi
Trypanostylus Airaghii
Spirostylus valescensis,

also ein ganz geringer Prozentsatz. Dagegen ist die Zahl typisch Cassianer Formen am Latemar und in den entsprechenden Vorkommen viel größer. Diese allmählich zunehmende Beimischung jüngerer Typen innerhalb der ladinischen Kalkmasse ist jedenfalls sehr bemerkenswert.

Die Pachycardientuffe sind bei uns nur durch solche Formen vertreten, die schon in St. Cassian vorkommen; das gleiche gilt von den Veszpremer Mergeln. Auch die zwei in den Raibler Schichten vorkommenden Arten (*Trypanostylus Konincki* und *Coelostylina conica*) gehören zu solchen mit weiter vertikaler Verbreitung.

Sonst wäre nur noch auf $4\frac{1}{2}$ gemeinsame Arten mit dem schlesischen Wellenkalk hinzuweisen, die aber auch meist stratigraphisch vieldeutig sind und kaum zur Grundlage einer vergleichenden Horizontierung gemacht werden können.

Von Lastei di Val Sorda hat HAEBERLE 8 Arten beschrieben; davon sind drei sicher, zwei mit Fragezeichen auch bei uns vertreten, so daß es sich im großen wohl um isochrone Bildungen handeln mag. Merkwürdigerweise fehlt bei uns die geknotete *Trachynerita depressa*, welche gegenüber *Trachynerita quadrata* einen jüngeren, differenzierteren Typus darstellen soll. Eine größere Bedeutung kann ich dem kaum beimessen, da sie von anderen Autoren, wie wir sahen, von Forno erwähnt wird. In den tieferen Teilen des Esinokalkes (Val de' Mulini KITTL, 1899, S. 224) scheint etwas ähnliches vorzuliegen.

Im Gegensatz zu den Lamellibranchiaten, welche uns einige bezeichnende jüngere Typen lieferten, weist die Gastropodenfauna von Forno mit Entschiedenheit auf ein der Marmolata Nordseite entsprechendes, gegenüber Latemar und Viezzena etwas älteres Vorkommen hin. Hier könnte höchstens die Frage aufgeworfen werden, ob unser Vorkommen der Marmolatafauna zeitlich genau entspricht, oder zwischen ihr und Latemar-Viezzena steht; die etwas größere Zahl gemeinsamer Formen mit dem letzten Vorkommen legt diese Vermutung nahe. Sie soll erst später, im allgemeinen Zusammenhang erläutert werden.

Die von uns nicht gefundenen, aber von anderen Autoren zitierten Arten von Forno ändern nichts an diesen Ergebnissen.

b) Charakter der Gastropodenfauna.

Es lagen mir 436 Gastropoden vor, die sich auf 55 Arten,

18 Gattungen und 5 Familien verteilen. Besonders aus der geringen Familienzahl läßt sich die ausgesprochene Formenarmut bei großem Individuenreichtum erkennen, lieferten doch z. B. die 101 Stücke vom Viezzena 15 Familien, bezw. 39 Gattungen, bezw. 77 Arten, die 355 Stücke vom Latemar Ostg. 14 Familien bezw. 28 Gattungen, bezw. 83 Arten, die 251 Stücke von Ghegna 13 Familien, bezw. 33 Gattungen, bezw. 58 Arten. Die Fauna der Marmolata mit 65 Gattungen und 206 Arten (KITTL 1899) ist ebenfalls viel artenreicher (bei BOEHM 1895, 204 Arten mit etwa 1800 Stücken), aber um fast das gleiche Verhältnis auch individuenreicher; da fast unsere ganze Gastropodenfauna auch an der Marmolata auftritt, so erscheint das Fornoer Schneckenvorkommen als ein prozentual ähnlicher, proportional verkleinerter Ausschnitt aus dieser, der, wie wir gesehen haben, auch einen an die Marmolata am engsten anschließenden Charakter trägt.

Die Fornoer Schneckenfauna ist auch die von allen am wenigsten spezialisierte aus der Predazzoer Kalkmasse, hat sie uns doch nur 3—4 neue Formen geliefert, also etwa 5% gegenüber z. B. 31% neuer Arten am Latemar Ostgipfel. Eine ähnlich geringe Spezialisierung zeigt übrigens auch die Viezzena fauna.

Der große Individuenreichtum der Fornoer Gastropoden ist vorwiegend auf Kosten der *Neritarien* zu setzen, von denen allein *Neritaria comensis* mit ihren Varietäten 46% aller Stücke ausmacht, die sich auf 12 Varietäten verteilen. Neben den massenhaften *Dinariten* gibt dieser Formenkreis der *Neritaria comensis* unserem Vorkommen sein besonderes Gepräge, sind doch stellenweise die *Neritarien* so dicht gepackt, daß sie eine Lumachelle für sich innerhalb der großen Fossilinse zu bilden scheinen.

Von den einzelnen Varietäten ist am häufigsten die var. *orbiculata*, die niedrige rundliche Form, welche sonst nur bei Esino und an der Marmolata vorkommt, ferner die weit verbreitete typische Form und die ebenfalls auch sonst recht häufige var. *calcitica*; endlich sind noch die stark spezialisierten, von *orbiculata* abgeleiteten, ohrförmig verlängerten Formen, wie *depressa*, *otomorpha*, *ingrandita* in größerer Zahl vorhanden und scheinen sich besonders in Handstücken mit vielen *Diploporen* zu häufen.

Nächst diesen *Neritarien* gehören noch andere *Neritiden*, wie *Cryptonerita* und *Trachynerita* zu den häufigsten Formen unseres Vorkommens, so daß auf diese Familie weit über die Hälfte aller Individuen entfällt; dagegen treten die nächst häufigen Arten

Undularia Brocchii, *Omphaloptycha Heeri*, *Reyeri*, *pupoides*, *Dicosmos mammispira* mit 2—3% der Individuen bei weitem zurück. Es handelt sich auch bei diesen um nicht besonders charakteristische, auch sonst weit verbreitete Formen. Das gleiche gilt endlich von *Trypanostylus Konincki*, *Euchrysalis torpediniformis* und *Coelostylina conica*, die in gleicher Individuenzahl fast allen Vorkommen dieses Alters eigen sind.

Zu erwähnen ist ferner noch der Reichtum an großen schlanken turmförmigen *Omphaloptychen* und *Coelochrysaliden*, welche fast nie in Handstücken mit vielen *Dinariten* fehlen und was den Artenreichtum anbetrifft, an erster Stelle stehen. Übrigens sind die *Pyramidelliden* überall die artenreichste Familie, was eben an der großen Variationsmöglichkeit dieser Formen liegen mag. Dagegen treten die dick-klobigen großen *Omphaloptychen*, wie sie bei Esino besonders durch die Gruppe der *Omphaloptycha Escheri* vertreten werden, bei uns zurück und scheinen besonders auf die rötlich-brecciösen Gesteinsabarten beschränkt zu sein.

Das starke Vorherrschen der *Neritarien* unterscheidet unser Vorkommen sehr wohl von allen benachbarten und mehr oder weniger gleichalterigen. Am Viezzena kommen die *Neritarien* nur in einzelnen Exemplaren vor, unter denen sich aber bezeichnenderweise auch die var. *otomorpha* befindet, was wiederum mit dem Auftreten von Kalkalgen daselbst in Beziehung zu stehen scheint, da beide z. B. am Latemar fehlen.

Am Latemar Ostgipfel dagegen sind zwar einige wenige *Neritarien* der mittleren Typen vorhanden (*comensis*, *calcitica*, *papilio*), doch treten sie bei weitem zurück gegenüber den dort massenhaft entwickelten *Hologyren*, die wiederum bei Forno ganz fehlen, so daß man fast den Eindruck erhält, als träte eine Gattung vikariierend für die andere ein; nur *Neritaria Mandelslohi*, die bei Forno fehlt, ist am Latemar wiederum häufiger, wo dafür die zahlreichsten unserer Varietäten — *orbiculata* und *depressa* gar nicht vertreten sind. Es scheint sich hier tatsächlich um eine fazielle Anpassung zu handeln und zwar vermutlich um eine Anpassung an die zahlreichen Diploporen, die ein Charakteristikum von Forno, nicht aber vom Latemargipfel ausmachen.

Es ist in diesem Zusammenhang wiederum recht bezeichnend, daß im diploporenreichen Marmolatakalk die *Neritarien* wieder eine der ersten Stellen einnehmen und daß sie in der ähnlichen Fazies von Esino ebenfalls häufig sind, wobei auch unsere typische

Varietät — *orbiculata* in beiden wieder recht zahlreich vertreten ist. Die erste Stelle nimmt an der Marmolata allerdings die bei uns an zweiter Stelle stehende *Cryptonerita* ein, die aber wohl die gleiche Lebensweise besaß, und wiederum ist sie bei Esino und am Viezzena-Gipfel häufig. Dagegen besteht ein Unterschied in der an der Marmolata viel größeren Häufigkeit der *Hologyren* und *Marmolatellen*. *Undularia*, *Coelostylina*, *Omphaloptycha* und *Coelochrysalis* haben an der Marmolata eine ähnliche Verbreitung. Eigentümlich ist dort die Häufigkeit einer *Angularia* und einiger *Pleurotomariiden*, von denen die erste gar nicht, die letzten selten bei Forno zu finden sind.

Recht ähnliche Vergesellschaftungen von Gastropoden, welche besonders durch das Vorherrschen der *Neritarien*, *Cryptoneriten*, *Trachyneriten*, der schlanken turmförmigen *Omphaloptychen* und *Undularien* gekennzeichnet werden, in Verbindung mit zahlreichen Kalkalgen, zeigen besonders folgende Fundpunkte des Esinokalkes: Piz di Cainallo, Val de Mulini, Val di Cino, Caravina im Val Ontragno (vgl. KITTL, 1899). Wir haben hier zweifellos faziell ganz entsprechende Ablagerungen vor uns.

Eine große Häufigkeit der *Worthenien* ist ein besonders hervorstechendes Merkmal von Ghegna, wo außerdem *Scalaria*, *Hologyra*, *Cryptonerita* und *Capulus* herrschen, also wiederum eine abweichende Vergesellschaftung; ferner sind *Neritiden* und große *Omphaloptychen* diesem Fundort ebenso eigentümlich wie dem von Esino, zu dem er besonders nahe Beziehungen hat.

Aus alledem ergibt sich, daß die fazielle Ähnlichkeit am größten mit der Marmolatafauna ist, daß darauf Esino und Viezzena folgen, wenngleich auch letzterer in bezug auf die vorkommenden Arten, nicht aber in bezug auf die daselbst herrschende Individuenarmut und starke Zersplitterung der Formen vergleichbar ist. Diese Eigenschaften sind wohl eine Folge des besonderen Charakters der Viezzenaafauna als zusammengeschwemmte Bildung (vgl. HÄBERLE, 1908, S. 568—573 [322—327]). Die Fauna vom Latemar ist endlich eine stark spezialisierte autochthone Bildung, während unserem Vorkommen die massenhaften Diploporen das Gepräge verleihen und somit auch die Beziehung zur Marmolata erklären.

Der ausgesprochene Pygmäencharakter der Latemaraafauna fehlt dem Fornoer Vorkommen; wohl herrschen auch hier kleinere Arten, wie die *Neritarien*, *Dicosmiden*, *Loxonemen*, *Spirostylen* vor, doch die schlanken *Omphaloptychen* vom Typus der *Omph. Heeri*,

die *Undularien* und *Coelochrysaliden*, welche ebenfalls den Faunencharakter bestimmen, sind bei weitem kein Pygmäen.

Selten dagegen sind die dickschaligen großen *Omphaloptychen* vom Typus der *Omph. pachygaster* und diese kommen auch, wie schon erwähnt, vorwiegend in der etwas abweichenden, rötlich-brecciösen Fazies vor. Damit komme ich aber auf etwas zurück, was schon bei den Muscheln angedeutet wurde. Am deutlichsten erscheint das bei *Trachynerita quadrata*. Diese ist zwar in der typischen weißen Fazies mit *Dinarites* häufig vertreten, erscheint hier aber klein und relativ dünnchalig, während sie außerdem in rötlich-brecciösen Gesteinsstücken als große, dickschalige Schnecke, z. T. eine Lumachelle für sich bildend, auftritt und dann auf ein Haar den Stücken gleicht, die HAEBERLE von Val Sorda beschrieben hat. In dem typischen Dinaritenkalk habe ich nur einmal, ganz augenscheinlich als zufälligen Gast, eine solche große *Trachynerita* entdeckt. Und wiederum das gleiche gilt von *Neritaria comensis*, die bei uns klein bleibt, die aber HAEBERLE aus einer roten Bank in Val Sorda in vielen großen Exemplaren vorgelegen hat.

Also treten die gleichen Arten in verschiedener Größenausbildung auf und sind zugleich an etwas abweichendes Gestein gebunden. Die faziellen Bedingungen müssen daher auf kurze Entfernung erheblich gewechselt haben. Diese Tatsache ist von weittragender Bedeutung. Sie erklärt uns erstens das gelegentliche Auftreten größerer Individuen am Latemargipfel (HAEBERLE, S. 307 [61]); die Vermutung HAEBERLES, daß es sich hier um vereinzelte, von auswärts verschlagene Fremdlinge handelt, wird dadurch bestätigt, denn es entspricht das vollkommen dem vereinzelt auftretenden großen *Trachyneriten* im typischen Dinaritenkalk von Forno. Ferner sehe ich darin einen Beitrag zu der von HAEBERLE auf S. 592 [346] aufgeworfenen Frage, ob es sich bei den Pygmäenformen um lokal im Wachstum zurückgebliebene oder um auch anderweitig klein verbleibende Arten handelt. Unser Ergebnis deutet eine Lösung im Sinne der ersten Möglichkeit an, denn es zeigt uns klar die zweifache Größenausbildung der gleichen Art. Besondere lokale Bedingungen — ruhiges Wasser, dichte Algenwälder, spärlichere Ernährung bedingen die kleine Varietät, so wie bewegtes Wasser, Strömungen und Brandung dickschalige große Formen begünstigen werden. Neuerdings hat auch DEECKE wieder (1916) auf ähnliche Bedingungen

der Gastropodenvergesellschaftungen in verschiedenen Formationen hingewiesen. Endlich ist für unseren speziellen Fall dieses Ergebnis sehr wichtig, denn es zeigt, in welcher Richtung das schon bei den Muscheln angedeutete Problem der Mischung großer und kleiner Formen seine Lösung finden muß.

Bezeichnend für unser Vorkommen ist ferner die Seltenheit reich verzierter Arten, was ja auch für die Lamellibranchiaten galt. So sind z. B. die *Worthenien* sehr selten, es fehlen die quergeschnittenen *Naticellen* und *Loxonemen*, die *Brochidien*, *Eucycloscalen*, *Promathildien* und andere Charakteristika des Latemar und verwandter Faunen. Besonders klar ist aber der Unterschied gegenüber der reich verzierten Cassianer Fauna.

Was die Tiefenverteilung der Schnecken angeht, so liefert sie kein besonders deutliches Moment für die Beurteilung der Tiefenverhältnisse, unter denen der Kalk von Forno abgelagert wurde, gehen doch rezente *Natica*-Formen bis zu 2600 m hinunter (SIMROTH, S. 777). Rezente *Neriten* und *Pyramidelliden* kommen dagegen kaum unter 900 m Tiefe vor und sind jedenfalls keine Tiefseeformen, doch hat man sich nach SIMROTH hier vor Trugschlüssen zu hüten, da vielfach aus der als sicher angenommenen herbivoren Natur auf die Tiefe geschlossen wird, was unzulässig ist, da oft nahe Verwandte eine ganz abweichende Ernährungsweise besitzen.

Pleurotomarien fehlen heute in tieferen Meeresteilen (nach WALTHER (1893) 218 m als untere Grenze), was aber nicht ausschließt, daß sie dort früher gelebt haben mögen. Typische Tiefseeformen rezenter Faunen fehlen jedenfalls in unserem Material, andererseits aber auch typische Formen der Brandung oder bewegten Wassers (in dem hellen Dinaritenkalk), wie *Chiton*, *Patella*, *Capulus* usw.

Daß die massenhaften *Neritarien*, deren nahe Verwandte in der Jetztzeit auch Phytophagen sind, mit der reichen Algenvegetation unseres Vorkommens in Zusammenhang stehen dürften, wurde schon erwähnt. Kugelige Formen, mehr oder weniger stark eingerollt, garantieren nach SIMROTH die leichteste Gehäuseführung beim Kriechen oder Schwimmen; z. T. dürften sie sich auch auf festen Gründen ansaugen, wie auch rezente *Neriten* eine ganz gewaltige Saugkraft besitzen sollen.

Rezente *Natica* sind fleischfressend und leben wühlend oder grabend in Schlamm und Sandboden. Möglicherweise gilt das

auch für die *Dicosmiden*, *Hologyren* und *Marmolatellen*, jedoch ist die Sicherheit dieses Analogieschlusses schon recht gering.

SIMROTH erwähnt, daß hochturmförmige Gehäuse eigentlich infolge ihrer Gestalt an ein Leben auf vertikalen Flächen gebunden sind; daß das für unsere *Loxonemen*, *Omphaloptychen* usw. auch stimmt, muß ich bezweifeln, denn ich vermag in unserem Vorkommen keine Möglichkeit zu einer solchen Lebensweise zu sehen. Mir scheint es viel wahrscheinlicher, daß diese Tiere in ausgewachsenem Zustande grundbewohnend und grabend lebten, und es wäre in Betracht zu ziehen, ob die spitze Kegelform nicht bei dieser Tätigkeit mitgewirkt haben könnte; das häufige Fehlen der ersten Windungen könnte damit in Zusammenhang stehen. So erwähnt WALTHER von *Cerithien*, also von morphologisch ähnlichen Formen, daß sie halb eingegraben in Sand und Schlamm leben (1899, S. 847). Dagegen hat SIMROTH wohl recht, wenn er die Verdickung an der Mündung zahlreicher turmförmiger Gehäuse auf eine günstige Gewichtsverteilung (Schwerpunkt in der Nähe des Körpers) zurückführt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Gastropoden von Forno auf ein mitteltiefes Meer mit ruhigem Wasser hindeuten und daß die Fauna teils eine kriechende Lebensweise mit Gebundensein an die Pflanzennahrung, teils eine wühlende und grabende Lebensweise voraussetzt. Die spärlichen dickschaligen und großen Formen sind wohl Fremdlinge und eigentlich an eine etwas abweichende Fazies gebunden, in der sie auf stärkere Wasserbewegung hindeuten. Sie bilden entweder besondere Bänke für sich, oder scheinen in spärlicher Menge im ganzen Kalk verstreut zu sein (z. B. *Trachynerita*, große *Omphaloptychen* usw.).

Klasse: Cephalopoda.

Ordnung: *Tetrabranchiata*. Unterordnung: *Nautiloidea*.

Familie: *Orthoceratidae*. M'COY.

Genus: *Orhoceras*. BREYN.

101. *Orhoceras campanile*. v. MOJSISOVICS. (= *Orth. elegans* MÜNST.)

Vgl.: 1869 *Orhoceras campanile* v. Mojs., S. 590.

1882. „ „ v. Mojs., S. 291, Taf. XCIII, Fig. 1—4, 11,

et *O. elegans* MÜNST., ibidem, S. 291, Taf. XCII, Fig. 10—12.

1888. *Orthoceras campanile* ? v. MOJS., HAUER, S. 11.
 1895. „ „ v. MOJS., SALOMON, S. 175 u. 197.
 1895. „ cf. „ v. MOJS., DIENER (Himalaya), S. 87, Taf. XXVIII, Fig. 8.
 1895. *Orthoceras ex aff. campanile* v. MOJS., DIENER (Himalaya), S. 87, Taf. XXVII, Fig. 10.
 1895. *Orthoceras* sp. ind. ex aff. *campanile* v. MOJS., DIENER (Ost-sibirien), S. 10, Taf. IV, Fig. 5.
 1896. *Orthoceras campanile* v. MOJS., ARTHABER, S. 24.
 1896. „ cf. „ „ TOULA, S. 161, Taf. XVIII, F. 13, 14.
 1896. „ „ „ HAUER, S. 240.
 1899. „ „ „ TOMMASI, S. 16, Taf. II, Fig. 1, 1a.
 1900. „ „ „ DIENER, S. 36 (Schiechlinghöhe).
 1899–1900. „ „ „ DIENER (Bakony), S. 13, 15; S. 23.
 1900. „ „ „ REIS, S. 74.
 1901. „ „ „ TOMMASI, S. 57.
 1904. „ „ „ MARTELLI, S. 135.
 1905. „ „ „ REIS, S. 113, Taf. I, Fig. 1.
 1906. „ „ „ MARTELLI, S. 153.
 1907. „ cf. „ „ DIENER, S. 22.
 1909. „ „ „ WILCKENS, S. 167 [87].
 1911. „ „ „ RENZ, S. 31.
 1913. „ cf. „ „ DIENER, S. 79 (Kashmir).
 1913. „ „ „ SIMIONESCU, S. 280.
 1913. „ „ „ DE TONI, S. 171, Taf. XIV, Fig. 4.
 1914. „ „ „ ARTHABER, S. 186 (100).

Maße: Wachstumswinkel $-4^{\circ}-6^{\circ}$, Verhältnis $\frac{\text{Kammerhöhe}}{\text{Durchmesser}} = 0,50$

bis 0,75. Größtes Fragment: Länge – 50 mm, Durchmesser – 8 mm, Einzelheiten siehe unten.

Das wesentliche Merkmal, welches diese Art von anderen, z. B. von dem jüngeren *Orth. dubium* unterscheidet, ist nach MOJSISOVICs die enge Stellung der Septen und der kleine Wachstumswinkel von $4-5^{\circ}$; diese beiden Bedingungen werden von unseren Stücken im allgemeinen erfüllt, da nur eines einen etwas größeren Winkel zeigt ($5^{\circ} 30'$), was aber kaum als trennendes Merkmal angesehen werden darf. In der Tat würde man sicher fehl gehen, wenn man diese kleinen Unterschiede zu weiterer Trennung benutzen würde, wie ein Blick auf die angefügte Maßtabelle zeigt. Man sieht daraus, daß hier alle möglichen Mittelwerte, sowohl bei den bisher bekannten, als auch bei unseren Stücken vertreten sind und die Festlegung der Grenzen müßte einen in große Verlegenheit bringen. Vergleicht man die 15 Maßverhältnisse, welche den genaueren Angaben in der zitierten Literatur entnommen sind, so sieht man, daß eine große Anzahl (8) einen Wachstums-

winkel von 4–5° und ein Verhältnis der Kammerhöhe zum Durchmesser von 0,5 und darunter zeigen.

Divergenzwinkel und Entfernung der Septen bei *Orthoceras campanile*.

Literatur.

	Mojsisovics 1869	Mojsisovics 1882	Diener 1900	Diener (ex aff) 1895	Arthaber 1896	Toula 1896	Diener Sibirien 1895	Hauer 1896	Salomon 1895	Diener cf. 1895	Reis 1900	Martelli 1904	Martelli 1906	Hauer 1888	Reis 1905
Divergenzwinkel	4°	4°	<5°	—	5°	—	—	c-a 5°	<5°	c-a 4°	4°-5°	4°	4°-5°	5°30'	7°30'
Septenabstand in Teilen des Durchmessers	0,5	0,5	0,57	0,5	c-a 0,5	$\frac{0,47}{0,60}$	0,33	>0,5	nur wenig <1	0,76	$\frac{0,7}{0,8}$	0,66	0,66	0,95	0,55

Eigene Stücke:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Divergenzwinkel	5°10'	5°30'	c-a 4°	4°20'	4°30'	$\frac{4°}{6°}$	4°50'	4°	4°20'	2°20'	4°50'	3°20'	—
Septenabstand in Teilen des Durchmessers	0,62	0,5	$\frac{0,68}{0,57}$	0,5	0,5	0,5	—	—	0,62	—	—	—	0,48

Diese Maße, denen sich noch eine Anzahl anderer, nicht genau präzisiert Stücke aus der Literatur anschließen, sind wohl die häufigsten; und hierher gehören auch die meisten von unseren Stücken. Man könnte diese als *Orth. campanile* typ. bezeichnen. Daneben erscheinen dann einige, die wohl den gleichen Winkel, aber eine etwas größere Kammerhöhe (Verhältnis $\frac{K}{D}$ 0,66–0,8 besitzen; auch unter diesen findet sich bei uns ein Analogon (3). Endlich erscheint noch eine dritte Varietät (mit einem Wachstumswinkel etwas über 5° (nach REIS bis 7° 30'), die aber am seltensten ist und bei der auch die Kammerhöhe zu schwanken scheint, auch sie besitzt in unserem Material zwei Vertreter (1,2). Man sieht daraus, daß SALOMON und REIS wohl recht haben, wenn sie davor warnen, hier die Grenzen allzu eng zu ziehen. Insbesondere gilt das auch deshalb, weil das Merkmal der Kammerhöhe in verschiedenen Altersstadien nicht konstant ist. So bemerkt TOULA, daß die Kammern im Verhältnis zur Durchmesserzunahme, also nach oben, niedriger werden und HAUER (1896) gibt direkt an, daß junge Exemplare unserer Art von *Orth. dubium* nicht zu trennen sind.

Ich persönlich konnte allerdings an einem meiner Stücke direkt das Gegenteil beobachten. Wir erkennen daraus, daß hier eine beträchtliche Variabilität möglich ist, die jedenfalls stark von der Fazies und den Lebensbedingungen abhängt. Gegen *Orth. dubium*, das Kammern von größerer Höhe als der Durchmesser besitzt, ist aber eine Trennung vollkommen möglich, wenn es auch wahrscheinlich den direkten Nachkommen von *Orth. campanile* darstellt.

Unsere Stücke haben im übrigen einen deutlich mittelständigen Siphon und einen kreisrunden Querschnitt. Die Schale ist gewöhnlich schlecht erhalten und von den äußeren Schalenfurchen ist kaum etwas zu sehen. Die Wohnkammer ist nur an einem Stück teilweise sichtbar. Alle unsere Stücke fallen durch ihre kleine und zierliche Gestalt auf, die gegen die sonst beschriebenen, meist recht bedeutenden Exemplare der Art erheblich absticht. Sie stehen mithin zwischen den großen Stücken von MOJSISOVIC, HAUER u. a. und dem zierlichen *Orth. elegans* MÜNST. von St. Cassian (siehe LAUBE, 1869, S. 59, T. XXXVI, Fig. 9, und MOJSISOVIC, 1882, S. 291, T. XCII, Fig. 10—12). Es ist das von großer Wichtigkeit, da an der Selbständigkeit der letzten Species, die sich nur auf die Größenverhältnisse gründet, schon MOJSISOVIC berechtigter Weise gezweifelt hat. Es fehlen aber auch aus den älteren Schichten kleine Formen nicht; außerdem muß man berücksichtigen, daß St. Cassian überhaupt reich an Zwergformen ist. Ich glaube daher nicht, daß man die Trennung aufrechterhalten kann und schlage vor, beide Arten zu vereinigen; trotz der Priorität wäre aber ausnahmsweise der Name *Orth. elegans* zu streichen, da „*Orth. campanile*“ wegen seiner weltweiten Verbreitung und häufigstem Gebrauch aus Zweckmäßigkeitsgründen beizubehalten ist.

Es liegt mir noch ein Fragment eines etwas größeren *Orthoceras* vor, welches ich mit Vorbehalt ebenfalls hierher stellen möchte. Es hat einen schwach elliptischen Querschnitt und einen Wachstumswinkel von etwa 6°. Man wäre daher verleitet, es eher zu dem unten beschriebenen *Orth. subellipticum* zu stellen; doch zeigt es keine äußere Streifung und auch eine Einschnürung des Siphon beim Durchgang durch die Scheidewände fehlt. Das angeschliffene Stück zeigt nun, daß es einer starken Verdrückung ausgesetzt war, da die Kammerwände z. T. zerbrochen sind und auch der Siphon stellenweise schiefgedrückt erscheint. Ich glaube

daher auch die Elliptizität eher auf Verdrückung zurückführen zu müssen und stelle das Stück demgemäß zu *Orth. campanile*.

Vorkommen: Die Verbreitung des *Orth. campanile* ist sehr groß. Innerhalb der Alpen findet er sich vorwiegend in den Trinodosus- und Wengener Schichten. Marmolatakalk, Esinokalk, Viezenakalk, Kalk des Mte. Clapsavon, Wengen-Cassianer Niveau bei Dezzo, Wengener Schichten im Cadore sind die wichtigsten Fundorte in den Südalpen, Wettersteinkalk, Schreyeralmarmor, roter Kalk der Schiechlinghöhe bei Hallstatt diejenigen der Nordalpen. In Bosnien und Montenegro, ferner in Griechenland ist die Art aus den Zonen des *Cer. trinodosus* und des *Trach. Archelaus* ebenfalls oft beschrieben. Auch aus der *Trinodosus*-Zone des Bakony zitiert sie DIENER. Von dem Golf von Ismid und aus Anatolien erwähnen sie TOULA und ARTHABER. Aus dem Himalayaischen Muschelkalk und von Kaschmir beschreibt DIENER ähnliche, wenn nicht identische Arten, desgleichen aus der unteren Trias der Ostsibirischen Küstenprovinz.

Diese Zusammenstellung zeigt, daß die Hauptverbreitung der Art in den obersten Muschelkalk und in die Wengener Schichten fällt, daß dieselbe somit ziemlich gleichmäßig auf die anisische und ladinische Stufe verteilt ist, mithin als Zonenfossil kaum in Betracht kommt. Das höchste bisher bekannte Vorkommen dürfte im Dezzotal (Wengen-Cassianer-Niveau) liegen, berücksichtigt man dagegen das oben über *Orth. elegans* Gesagte, so ist es klar, daß auch das Cassianer Niveau noch zum Verbreitungsbezirk der Art zu rechnen ist und TOMMASI erwähnt auch schon deren Vorkommen bis zu den Raibler Schichten (1901, S. 57).

Material: 30 Stücke, zumeist fragmentär.

102. *Orthoceras subellipticum*. D'ORB.

Vgl.: 1845. *Orthoceras ellipticum* KLIPST., KLIPSTEIN, S. 144, Taf. IX, Fig. 5.

1869. *Orthoceras subellipticum* D'ORB, LAUBE, S. 59, Taf. XXXVI, F. 7.

1882. „ „ „ „ MOJSISOVICS, S. 292, T. XCIII,

Fig. 9.

1913. *Orthoceras subellipticum* D'ORB, SIMIONESCU, S. 280.

Maße: Elliptizität $-0,77-0,91$, Divergenzwinkel: kl. Achse etwa $4^{\circ} 40'$, gr. Achse etwa 6° , $\frac{\text{Kammerhöhe}}{\text{Durchmesser}} -0,5$ und darunter, größter beobachteter Durchmesser -14 mm.

Die Art steht dem *Orth. campanile* nahe, unterscheidet sich aber durch die deutliche Elliptizität des Querschnittes, welche

nicht auf Verdrückung zurückzuführen ist. Ein weiterer bezeichnender Unterschied ist die von MOJSISOVICS beobachtete und auch an einem unserer Stücke gut sichtbare Einschnürung des Siphos beim Durchgang durch die Septen. Die Streifung der Schale konnte dagegen nicht beobachtet werden, da diese nur fragmentär erhalten und verwittert ist. Der Wachstumswinkel längs dem größeren Durchmesser ist etwas größer als ihn MOJSISOVICS angibt, was aber wegen der Kleinheit des Fragments und der dadurch bedingten Unsicherheit der Messung kaum ins Gewicht fällt. Die Konvexität der Septen ist, wie schon KLIPSTEIN bemerkt, recht erheblich. Der Siphos liegt zentral.

Vorkommen: Die Art ist viel weniger verbreitet als *Orthocampanile*; aus den Alpen kennt man sie nur von St. Cassian. außerdem erwähnt sie SIMIONESCU aus der Dobrudscha.

Material: 9 Fragmente.

Unterordnung: *Ammonoidea*.

Die Ammoniten bilden das bei weitem zahlreichste Material unserer Fauna, obgleich sie im Verhältnis zu den anderen Gruppen recht artenarm erscheinen. Der ungeheure Individuenreichtum regte indessen an, einige im übrigen schon wohlbekannte Arten, wie *Dinarites avisianus* und einige *Hungariten* genauer zu untersuchen, da sich hieraus wertvolle Fingerzeige in bezug auf die Variabilität und im Zusammenhang damit auch auf die Artbegrenzung ergeben mußten. Hierbei bin ich zum Teil von der in der Zoologie und Botanik längst eingebürgerten Methode variationsstatistischer Berechnungen ausgegangen, einer Methode, die WEDEKIND neuerdings mit offensichtlichem Erfolg auch in der Paläontologie anzuwenden versucht hat.

Es kann nun natürlich nicht die Aufgabe dieser Arbeit sein, die Grundlagen und Grundbegriffe dieser Methode in allen Einzelheiten auseinanderzusetzen. Alle dazu dienenden Angaben finden sich in dem grundlegenden Werke JOHANNSENS, auf welches ich nachdrücklich verweise und welches auch ich weiterhin stets benutzen werde. Da indessen diese Methode bisher in der Paläontologie neu ist, so schien es mir nützlich, wenigstens die wesentlichen Begriffe dieser Arbeitsweise kurz zu präzisieren und so erstens den weiteren Text auch ohne Hilfsbücher verständlich zu machen, zugleich aber auch die besondere Anwendungsmöglichkeit dieser Arbeitsweise auf fossile Objekte näher zu beleuchten. Um

die Kontinuität der Beschreibung nicht zu stören, geschieht das in einem besonderen Anhang, in dem dann auch die Resultate dieser Untersuchung verwertet sind. Auf diesen Anhang sei denn auch wegen Erläuterung der im folgenden verwendeten Begriffe und Termini ein für allemal hingewiesen.

GENUS: *Dinarites* MOJSISOVICS.

103. *Dinarites avisianus* MOJS. sensu lato. Taf. III, Fig. 1—5.

Vgl.: 1882. *Dinarites avisianus* MOJSISOVICS, S. 13, Taf. XXVII, Fig. 17—21.

1882. *Dinarites Doelteri*, daselbst, S. 14, Taf. XXVII, Fig. 22—24.

1894. *Dinarites avisianus* KITTL, Marmolata, S. 103.

1894. *Dinarites Doelteri*, daselbst, S. 103.

1895. *Dinarites avisianus*, SALOMON, S. 197, et var. *Doelteri*.

1906. „ „ ARTHABER, Lethaea, S. 284, 287, T. XXXVII
Fig. 10.

1914. *Dinarites avisianus*, M. HORN, S. 32, Taf. I, Fig. 2.

1916. *Dinarites* sp. ind. aff. *avisianus*, FRAUENFELDER, S. 285.

1916. *Dinarites* aff. *Doelteri*, daselbst, S. 285.

Diese Art ist das gemeinste und am meisten auffallende Fossil unserer Schichten, welches in schier unglaublichem Reichtum fast jedes Gesteinsstück von Forno erfüllt. Es ist ja auch deshalb schon von MOJSISOVICS und anderen von einer Zone des *Din. avisianus* gesprochen worden — eine Bezeichnung, die sich wegen der geringen horizontalen Verbreitung wenig empfiehlt und die zudem, wie wir sehen werden, überflüssig erscheint. Das ungeheure Material ließ diese Art als besonders geeignet für variationsstatische Untersuchungen erscheinen und soll daher, trotzdem eine im allgemeinen zutreffende Beschreibung von MOJSISOVICS vorliegt, eingehend behandelt werden, wobei sich herausstellen wird, daß die Trennung von dem gewöhnlich damit gemeinsam vorkommenden *Din. Doelteri* in der bisherigen Form nicht haltbar ist und fallen gelassen werden muß. Im folgenden werden nun die einzelnen Schalenmerkmale und Konstanten gesondert behandelt.

Aufwindung.

Die Ammonitengehäuse stellen nach NAUMANN und GRABAU eine regelmäßige Spirale dar, bei der die Windungsabstände (Kammerhöhen) regelmäßig in geometrischer Proportion zunehmen¹. Natürlich muß dabei berücksichtigt werden, daß wir es hier nicht

¹ NAUMANN, Abhandl. d. sächs. Ges. f. Wissensch., 1846, S. 153ff.
GRABAU, Sitzungsber. d. nat. Ges., Leipzig 1881, S. 23ff.

mit mathematischen Gebilden zu tun haben, und daß folglich Abweichungen stets vorhanden sein werden.

Um die Zunahme der Windungshöhe genauer verfolgen zu können, wurde zunächst ein größeres angeschliffenes Material verwendet, welches erlaubt, die Windungszunahme längs der Mediane besser zu messen; und weiterhin wurde auch ein größeres Material von außen gemessen, um auch über die Zunahme der gesamten Windungshöhe (Mediane Höhe + über die vorhergehende Windung übergreifender Teil) einen Überblick zu erlangen. In dem erläuterten Sinne werden auch künftig die Ausdrücke mediane und gesamte Höhe verwendet werden. Das Verhältnis der Windungshöhen, die um einen halben oder einen ganzen Umgang differieren, ergibt den Windungsquotienten eines halben oder eines ganzen Umganges.

Um nun zunächst auf die mediane Windungshöhe zurückzukommen, bei der die Quotienten stets über einen ganzen Umgang gemessen wurden, muß gleich gesagt werden, daß, soweit sich das mit den einfachen Meßmethoden feststellen läßt, die NAUMANNsche Theorie doch wohl nur bedingte Gültigkeit besitzt. Die Messungen ergeben oft für je zwei aufeinanderfolgende Umgänge verschiedene Quotienten und es läßt sich nicht einmal sagen, daß in diesem Wechsel eine Regelmäßigkeit zu beobachten ist. Unter 53 Stücken zeigten 22 eine Abnahme des Quotienten mit dem Wachstum, die übrigen eine mehr oder weniger deutliche Zunahme, wobei ein Schwanken um einige Dezimalen, also eigentlich außerhalb der Fehlergrenzen der Messung, recht häufig ist. Der Mittelwert aus 100 Messungen ergab für den Quotienten der medianen Windungshöhe für einen Umgang 1.81 mit Abweichungen von 0.4 nach beiden Seiten. Es handelt sich also dabei z. T. um verschieden schnell anwachsende Stücke, aber auch um eine Änderung des Quotienten innerhalb eines Stückes, wobei, wie gesagt, eine Korrelation mit der Größenänderung nicht konstatiert werden konnte.

Ein ähnliches Resultat ergibt die Messung der gesamten Kammerhöhe. Auch hier zeigt sich eine entsprechende Variabilität, die aus den folgenden Messungen an 231 Stücken hervorgeht:

Windungsquot. auf $\frac{1}{2}$ Umgang	1,15	1,25	1,35	1,45	1,55	1,65
Zahl der Stücke	13	60	91	53	12	2

Daraus ergibt sich ein Mittelwert $M = 1,34$ und der Standardwert $\sigma = \pm 0,1$; ein Blick auf diese Zahlen zeigt, daß sie recht gut der Binomialformel folgen, mithin auch die Wahrscheinlichkeitskurve gut wiedergeben müssen. Es ist also zweifellos eine individuelle Variabilität in der Raschheit des Anwachsens zu konstatieren, die auch bei Betrachtung der Stücke sofort auffällt. Der Vergleich mit der Wahrscheinlichkeitskurve zeigt aber auch, daß die Übergänge in geforderter Zahl vorhanden sind, so daß keine Veranlassung besteht, spezifisch verschiedene Unterschiede zu vermuten. Es ist sehr bemerkenswert, daß der Mittelwert 1,34 auf einen ganzen Umgang umgerechnet (unter Voraussetzung einer stetigen Zunahme) $1,34^2 = 1,798$ ergibt, also fast gar nicht von dem medianen Quotienten abweicht. Es ist also, an einem großen Material betrachtet, eine gute Übereinstimmung in der Windungszunahme der gesamten und der medianen Kammerhöhe vorhanden. Die einzelnen Stücke sind allerdings auch hier Schwankungen unterworfen, wobei der mediane Quotient größer oder kleiner sein kann als der gesamte. Entsprechend muß natürlich dann die Stärke der Involution variieren, denn wenn die mediane Spirale schneller zunimmt als die gesamte, so nimmt die Involution ab und umgekehrt. Das ist, wie gesagt, individuell verschieden und wechselt von Stück zu Stück. Etwas gesetzmäßiger scheint der Zusammenhang des gesamten Windungsquotienten mit der Größenzunahme zu sein. Hier ist entschieden eine negative Korrelation zu bemerken, d. h. mit zunehmendem Wachstum wachsen die Stücke langsamer an. Die BRAVAISSche Formel¹ für Stücke zwischen 10—35 mm Durchmesser ergibt allerdings nur den geringen Wert $-0,04$, aber das liegt daran, daß sich die Erscheinung erst an großen Stücken deutlich äußert, an kleineren aber kaum konstatiert werden kann.

Es ist das insofern von Bedeutung, als eine solche Korrelation beim medianen Quotienten durchaus nicht festgestellt werden konnte. Ist sie aber am gesamten Quotienten vorhanden, so erklären sich aus ihr zwei weiterhin erörterte Tatsachen:

1. Große Stücke sind im allgemeinen etwas evoluter als kleine;
2. Der Querschnitt, d. h. das Verhältnis $\frac{\text{Höhe}}{\text{Breite}}$ nimmt zunächst stark zu, um dann konstant zu bleiben; wir kommen auf beides noch zu sprechen.

¹ Siehe Anhang.

Was nun die Dickenzunahme der Stücke angeht, so kann sie in der gleichen Weise durch einen Quotienten auf einen halben Umgang angegeben werden. Aus einem Material von 117 Stücken ergab sich ein Mittelwert $M = 1,29$ und ein Standardwert $\sigma = \pm 0,099$ mit einer ziemlich regelmäßigen Variationskurve. Eine Korrelation mit der Größe ist nur in schwachem Maße vorhanden und zwar dergestalt, daß die Dickenzunahme größerer Stücke etwas bedeutender ist, also umgekehrt wie bei der Höhenzunahme, worauf wir auch noch beim Querschnitt zu sprechen kommen.

Sonst besteht zwischen Höhen- und Dickenzunahme eine ausgesprochene positive Korrelation, nach der BRAVAISSCHEN Formel $K = 0,39-0,42$, d. h. die Stücke, welche rasch an Höhe zunehmen, nehmen im allgemeinen auch rasch an Dicke zu, wodurch eine gewisse Konstanz des Querschnittes gewahrt bleibt.

Wir mußten auf diese Verhältnisse genauer eingehen, weil auf ihnen, wie wir sofort sehen werden, die übrigen Verhältnisse des Schalenaufbaues hauptsächlich beruhen.

Involution.

Die Involution eines Ammoniten wird gewöhnlich durch das Verhältnis $\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Nabelweite}}$ ausgedrückt, welches sich an leidlich erhaltenen Stücken stets berechnen läßt. Aus unserem Material konnten 316 Stücke daraufhin untersucht werden, die sich folgendermaßen verteilten:

$\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Nabelweite}}$	1,85	1,95	2,05	2,15	2,25	2,35	2,45	2,55
Zahl der Stücke	1	12	48	80	75	70	25	5

Daraus berechnet sich ein Mittelwert $M = 2,224$ mit einem mittleren Fehler $m = 0,008$ und ein Standardwert $\sigma = \pm 0,137$, also eine recht erhebliche Variabilität, die relativ größer ist als die der Windungszunahme. Dabei sieht man, daß alle Übergänge vertreten sind. Berechnet man das Material auf 1000 Stücke und zeichnet die Variationskurve, so ergibt sich ein Verlauf, der nur wenig vom idealen abweicht (Fig. 1).

Bemerkenswert ist die schwache Tiefgipfeligkeit und Schiefeit; diese ist keineswegs, wie man vermuten könnte, eine Folge heterogenen Materials, sondern lediglich das Resultat einer schwa-

chen Verschiebung der Mittelwerte mit der Größe. Sie verschwindet sofort, wenn man nur eine Größenklasse berücksichtigt; für die Größenordnung mit 10 mm Nabelweite ergibt sich dann eine fast ideale Kurve (Fig. 2).

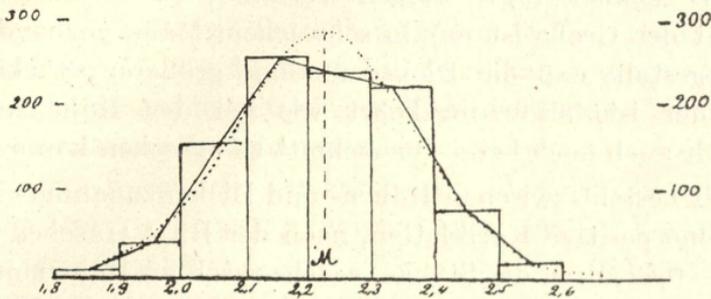


Fig. 1. Variationskurve für Involution bei *Dinar. avisianus*. Gesamtmaterial; auf 1000 Stücke berechnet. M=Mittel (2,224). Ausgezogen=gefundene, punktiert=errechnete Kurve S. 421.

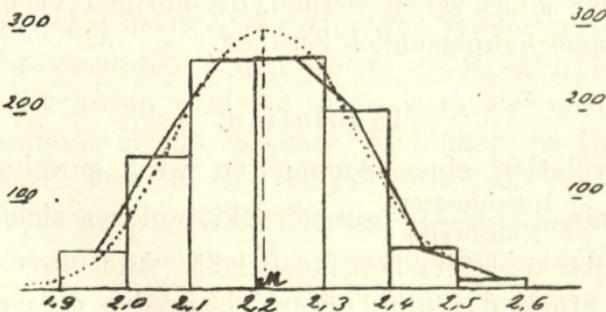


Fig. 2. Variationskurve für Involution bei *Din. avisianus*; auf 1000 Stücke berechnet (Teilkurve). S. 422.

Berechnet man nun die Mittelwerte für drei Größenklassen verschieden, so ergibt sich eine langsame aber stetige Abnahme der Involution nach außen:

Nabelweite	$\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Nabelweite}}$ Mittelwert
7,5 mm	2,279
10,0 mm	2,212
12,5 mm	2,172

Nach der BRAVAISSCHEN Korrelationsformel ausgerechnet ergibt das:

$$K = -0,31,$$

also eine recht deutliche Korrelation. Mithin werden die Stücke nach außen zu in der Tat evoluter.

Nun muß aber zu dem Gesagten und zu der Berechnung der Involution auf dem genannten Wege ein Vorbehalt gemacht werden: das Verhältnis $\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Nabelweite}}$ ist eigentlich von zwei Faktoren abhängig: 1. von dem Übergreifen einer Windung über die vorhergehende, 2. von der Raschheit des Anwachsens der Spirale. Bei rascherem Anwachsen der Windungshöhen wird natürlich das genannte Verhältnis anwachsen und umgekehrt. Würde das Anwachsen konstant sein, so würde es für die Involution keine Rolle spielen; wie wir aber sahen, ist da eine gewisse Variabilität vorhanden. Es tritt nun noch das andere Merkmal des Übergreifens hinzu, welches, wie wir sehen werden, auch variabel ist. Man hat also für die Veränderung des Verhältnisses $\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Nabelweite}}$ folgendes Schema:

Maximum:	Rasch anwachsend und stark übergreifend.
Mittelwerte:	{ Rasch anwachsend und schwach übergreifend. Langsam anwachsend und stark übergreifend.
Minimum:	Langsam anwachsend und schwach übergreifend.

Stellt man nun eine Korrelationsberechnung für die Werte $\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Nabelweite}}$ einerseits und Windungsquotient andererseits an, so ergibt sich fast gar keine Korrelation, woraus man schon schließen darf, daß der Hauptanteil an der Variabilität des Involutionwertes dem Übergreifen der Windungen zufällt. Um das zu kontrollieren, wurde wiederum das angeschliffene Material verwendet und zwar wurde bei jedem Stück der von dem folgenden Umgang bedeckte Teil eines Umganges zu seiner Gesamthöhe in Beziehung gesetzt. Dieses Verhältnis erwies sich an 48 Stücken auch als variabel; es zeigte einen Mittelwert $M = 0,3$ und schwankte zwischen 0,15 und 0,55 ($\sigma = \pm 0,076$); beim Vergleich mit dem Verhältnis $\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Nabelweite}}$ zeigte sich eine sehr große positive Korrelation:

$$K = + 0,68,$$

woraus sich ergibt, daß dem Übergreifen der Windungen übereinander allerdings der größte Teil der Variabilität zu verdanken ist. Die ideale Korrelation ist bekanntlich $K = 1^1$; wenn unsere Zahl kleiner ist, so liegt das eben zum größten Teil am zweiten Faktor der Windungszunahme.

Was nun die Feststellung angeht, daß die Stücke nach außen

¹ Vgl. Anhang.

evoluter werden, so ist aus dem Übergreifen der Windungen dafür kein deutlicher Beweis zu erhalten. Wohl zeigt sich an einem Teil des Materials, daß das Verhältnis $\frac{\text{verdeckter Teil}}{\text{Gesamthöhe}}$ der Windung nach außen kleiner wird, doch ist auch das Umgekehrte oft der Fall, wie denn auch erwähnt wurde, daß zwar die Mittel der gesamten und der medianen Windungshöhen fast gleich sind, daß aber an einzelnen Stücken die Werte verschieden sein können, wobei bald der eine, bald der andere kleiner ist. Wenn also trotzdem eine gesetzmäßig zu verfolgende Evolution mit zunehmendem Wachstum besteht, so kann sie nur daran liegen, daß, wie oben erwähnt wurde, die Zunahme der maximalen Windungshöhe nach außen geringer wird; daraus ergibt sich ja ohne weiteres, daß die Stücke nach außen evoluter werden müssen.

Also beruht die Variabilität des Verhältnisses $\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Nabelweite}}$ bei verschiedenen Stücken im wesentlichen auf dem verschieden starken Übergreifen der Windungen, die Veränderung innerhalb eines Stückes aber auf der relativen Höhenzunahme mit dem Wachstum.

Querschnitt.

Der Querschnitt unserer Art ist länglich-oval, in den äußeren Windungen stets höher als breit. Die breiteste Stelle befindet sich etwas über der Projektion der Spirale der vorhergehenden Windung und nimmt verhältnismäßig schwach gegen oben ab; der Übergang zum Rücken ist stets etwas gerundet und der Rücken selbst schwach gewölbt; doch sind hier verschiedene Abstufungen möglich: es gibt flachere Rücken, die dann gegen die Seiten schärfer abgesetzt sind und auch mehr gewölbte, allmähliche Übergänge vom Externteil zur Flanke. Im allgemeinen kann man wohl sagen, daß die höheren Exemplare einen mehr allmählichen, die gedrungeren einen abrupteren Übergang vom Extern- zum Lateralteil aufweisen; irgendwelche scharfe Grenzen können hier nicht gezogen werden. Der von SALOMON beschriebene *Dinarites quadrangulus* (1895, S. 179, T. VI, Fig. 5) weicht hiervon erheblich ab; und in meinem Material finde ich keine direkten Übergänge, da die Variabilität des *Din. avisianus* in bezug auf das Merkmal relativer Breite nicht sehr groß ist. Die SALOMONSche Art hat also jedenfalls als getrennte Art zu gelten, wenn sie mit unserer Form auch nahe verwandt ist.

Um dem Verhältnis $\frac{\text{Höhe}}{\text{Breite}}$ zahlenmäßig nachzugehen, habe ich 23 Exemplare, die auch sonst innerhalb der Variationsbreite der Art stark auseinandergingen, in der Mitte quer durchgeschnitten und geschliffen, um so einen Einblick in die Variationsbreite dieses Verhältnisses und besonders in seine Veränderung innerhalb einer Spirale zu erhalten. Dabei habe ich zwei Werte berücksichtigt: 1. das Verhältnis mediane Höhe : Breite — innerer Querschnitt; 2. das Verhältnis gesamte Höhe : Breite — maximaler Querschnitt, — die beiden Termini mediane und gesamte Höhe in dem früher genügend erörterten Sinn.

Es zeigt sich bei allen Stücken, daß das Verhältnis $\frac{\text{Höhe}}{\text{Breite}}$ innerhalb eines Individuums keineswegs konstant ist, sondern kontinuierlich abnimmt, so daß die Stücke, welche z. B. in der letzten Windung stets etwas höher wie breit sind, nach innen immer niedriger werden und bei der zweiten Windung fast stets schon ein umgekehrtes Verhalten zeigen. Dabei ist das Verhältnis 1:1 für den inneren Querschnitt gewöhnlich zwischen der 3. und 4. Windung, für den maximalen Querschnitt zwischen der 2. und 3. Windung erreicht. Die mittleren Verhältniszahlen dieser 23 Stücke betragen:

	Innerer Querschnitt	Maxim. Querschnitt
2. Windung	0,78	0,91
3. Windung	0,88	1,04
4. Windung	1,03	1,19

Die Abweichungen nach beiden Richtungen sind nicht groß und betragen 0,2—0,3. Ein Höchstmaß wurde bei der 4 $\frac{1}{2}$ ten Windung mit 1,6 erreicht, das Mindestmaß bei der zweiten Windung mit 0,57. Man bemerkt aber schon hier, daß es ausgesprochen hochmündige Stücke gibt, bei denen beide Verhältnisse, obwohl abnehmend, doch bis zur zweiten Windung über 1,0 bleiben und niedrigmündige, die bis zur vierten Windung etwas breiter als hoch sind, ohne jedoch die Maße des *Din. quadrangulus* zu erreichen. Wir kommen später noch darauf zu sprechen (Fig. 3).

Für die größeren Windungen konnte die Veränderung des maximalen Querschnittes an der Hand eines viel größeren Materials wesentlich genauer variationsstatistisch nachgewiesen werden. 478 Stücke wurden daraufhin gemessen und ergaben, in Korrelation zur Größe gestellt, nach der BRAVAISSchen Formel den hohen Wert

$$K = + 0,46.$$

Wenn die Korrelation nicht noch bedeutender ist, so liegt das zunächst an der individuellen Variabilität des Querschnittes und ferner an der Tatsache, daß die Höhenzunahme des Querschnittes nur an kleineren Stücken rasch fortschreitet, bei ganz großen aber fast aufhört; die BRAVAISSche Pauschalzahl gibt das natür-

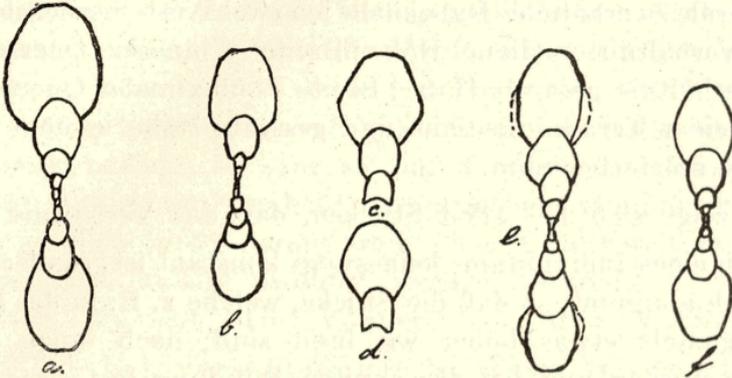


Fig. 3. Querschnitte von *Din. avisanus* S. 425.

lich nicht wieder und daher ist hier die GALTONSche Berechnungsmethode vorzuziehen. Hier wurde in einem Koordinatensystem auf der Abszisse die Größe (d. h. in diesem Falle die Höhe des Umganges in Millimeter), auf der Ordinate das entsprechende Mittel des maximalen Durchschnittees aufgetragen, woraus sich die folgende Kurve ergab (Fig. 4):

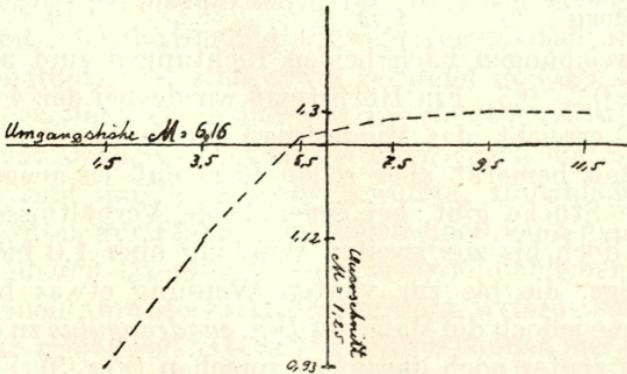


Fig. 4. Korrelationskurve Querschnitt: Größe bei *Din. avisanus* S. 426.

Man sieht daraus weit anschaulicher, wie aus BRAVAIS' Formel, die große, fast ideale Korrelation bei den inneren Windungen und die Abnahme derselben mit dem Wachstum, die bei ganz großen Stücken fast zu einem vollständigen Aufhören jeder Korrelation führt.

Diese Verhältnisse müssen wir uns vor Augen halten, wenn wir das Material nach der Variabilität des Querschnittes einordnen wollen; d. h. man darf immer nur Stücke vergleichen, die sich in der Größe nahestehen, um Fehler in der Bestimmung des Mittelwertes und scheinbare Anomalien der Kurve zu vermeiden.

Ein größeres, für die Aufstellung der Kurve genügendes Material lag nur von zwei Größenklassen vor: für eine mittlere Windungshöhe von 5,5 und von 7,5 mm, mit einer Abweichung von je 1 mm nach beiden Seiten. Da aus der GALTONSchen Kurve zu sehen ist, daß bei dieser Höhe des Querschnittes die Abhängigkeit von der Größe nicht mehr sehr bedeutend ist, so erscheint die zugelassene Schwankung von 1 mm nach beiden Seiten nicht als zu hoch. Das Material verteilt sich dann folgendermaßen:

Höhe der Windung	Verhältnis Höhe : Breite						
	1,05	1,15	1,25	1,35	1,45	1,55	
5,5 mm. Zahl d. Stücke:	2	43	115	52	6	—	218
7,5 mm. Zahl d. Stücke:	1	22	57	57	10	4	151

Die daraus sich ergebenden Mittel und Standardwerte sind:

Höhe	Mittelwert	Mittl. Fehler	Standard
5,5	1,260	+ 0,005	+ 0,076
7,5	1,293	+ 0,007	+ 0,091

Man beachte eine kleine Zunahme der Variabilität mit der Größe (Standard!).

Die aus diesen Zahlen berechneten Kurven entsprechen recht gut der idealen Variationskurve und zeigen ein auch in bezug auf dieses Merkmal durchaus einheitliches und normal variierendes Material (Fig. 5).

Die Übereinstimmung der gefundenen (ausgezogen) und der berechneten (punktiert) Werte kann als ausgezeichnet gelten.

Es bleibt noch zu untersuchen, wie sich der Querschnitt zu den anderen besprochenen Merkmalen des Schalenaufbaues stellt; da ist zunächst zu konstatieren, daß zwischen Querschnitt und Aufwindungsgeschwindigkeit eine nur geringe positive Korrelation besteht ($K = +0,12 - 0,17$). Scheint das auch zunächst überraschend, so erklärt es sich doch ohne weiteres aus der schon erwähnten Tatsache, daß Höhen- und Dickenzunahme in einer recht bedeutenden Korrelation stehen ($K = +0,39 - 0,42$); d. h. wächst das Stück rasch an Dicke, so wird es auch an Höhe rasch

wachsen. Da aber die Korrelation dieser Konstanten keine vollkommene ist, so erklärt sich hieraus wiederum die Variabilität des Querschnittes.

Die Höhenzunahme mit dem Wachstum ist auch wiederum aus den Windungsverhältnissen heraus zu erklären, da ja, wie wir sahen, das Mittel des Höhenzuwachsquotienten stets etwas größer ist als das des Dickenzuwachsquotienten (1,34 gegen 1,29 auf $\frac{1}{2}$ Umgang). Folglich müssen die Stücke beim Wachsen hochmündiger werden. Da wiederum aber bei großen Stücken, wie wir sahen, der Höhenzuwachs abnimmt, der Dickenzuwachs aber schwach zunimmt, so erklärt sich hieraus die Konstanz des Querschnittes größerer Stücke.

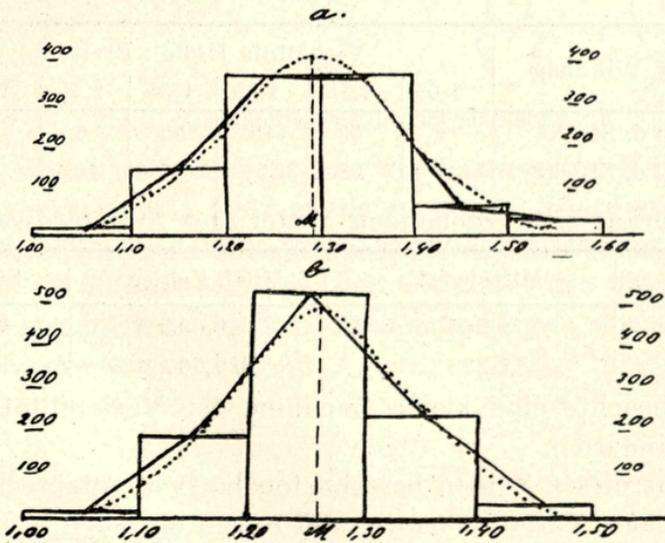


Fig. 5. Variationskurve für den Querschnitt von *Din. avisianus*. a) — bei Höhe 7,5 (151 Stück); b) — bei Höhe 5,5 (218 Stück). Auf 1000 Stücke berechnet. S. 427.

Die Variabilität des Querschnittes gleich großer Stücke, der Unterschied hochmündiger und niedrigmündiger Exemplare, beruht also, wie ersichtlich, auf dem keineswegs sehr bedeutenden Unterschied zwischen Höhen- und Dickenzuwachs, die eben nicht in vollkommener Korrelation stehen.

Involution ($\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Nabelweite}}$) und Querschnitt zeigen eine kleine, aber deutliche positive Korrelation. Diese Messung kann sich natürlich nur auf Stücke einer Größe beziehen, da beide Werte sich mit der Größe verändern und zwar in entgegengesetztem Sinn. 95 Stücke

von 10 mm Nabelweite ergaben nach der BRAVAISSchen Formel

$$K = +0,34,$$

d. h. die hochmündigen Stücke sind im allgemeinen auch etwas involuter.

Skulptur.

1. Radiale Furchen.

MOJSISOVICS berichtet als auffallendes Merkmal des *Din. Eduardi* von St. Cassian (1882, S. 15), daß seine inneren Windungen eine Art von regelmäßigen radialen Einschnürungen zeigen, aus denen sich bei weiterem Wachstum die Interkostalräume entwickeln. Es soll das ein Merkmal sein, welches bei älteren Formen, insbesondere bei *Din. cuccensis* bis in das Alter hinein bewahrt bleibt. Die Beobachtung ist als solche interessant und zweifellos richtig. Als Unterscheidungsmerkmal gegenüber anderen berippten Formen ist sie dagegen kaum verwertbar; denn z. B. unsere Art zeigt in ihren jungen Windungen genau das Gleiche. Betrachtet man nämlich bei ihr die erste und zweite Windung, also entsprechend einem Scheibendurchmesser von 5 mm und darunter, so sieht man dort, wo diese Partien gut erhalten sind — was verhältnismäßig selten zutrifft¹ —, eigentlich kein regelmäßiges Alternieren von schwachen Rippen und breiten Interkostalräumen, sondern das Umgekehrte, d. h. periodische schmale Einschnürungen zwischen den zu breiten Wülsten erweiterten Rippenansätzen.

Beim Wachstum verbreitern sich die Furchen zu Interkostalräumen, während die Wülste nur wenig schnell an Breite zunehmen und in die Rippen übergehen, oder, richtiger, vorwiegend in deren Umbilikalrand, wo sie die Umbilikalknoten der späteren Umgänge bilden. Es scheint mir daher ganz allgemein bei *Dinarites* die Entstehung der Rippen auf diese Furchung der ersten Windungen zurückzugehen, die auch bei primitiveren Formen zeitlebens erhalten bleibt.

2. Gestalt der Rippen.

Wir haben gesehen, daß die Rippen der gekammerten Windungen bei *Din. avisianus* aus den Wülsten der Jugendwindungen hervorgehen; entsprechend sind diese Rippen, die stets nur bis zur vorhandenen oder konstruierten Nahtlinie des nächsten Umganges reichen, eigentlich nichts anderes, als etwas verlängerte

¹ Oft erscheinen diese kleinen Stücke, wie schon MOJSISOVICS angibt, ganz glatt, was aber, soweit ich beobachten konnte, stets die Folge einer Abscheuerung oder überhaupt schlechter Erhaltung ist.

Umbilikalknoten, von denen sie nicht scharf abgesetzt sind. Die Scheidung von Knoten und Rippe wird im allgemeinen nur dadurch etwas verdeutlicht, daß diese Knotenrippen, die innen ziemlich gerade sind, sich weiterhin etwas krümmen und sichelförmig gegen außen konvex werden, wobei dann der etwas verdickte Umbilikalrand den zurückgebogenen Innenast der Sichel darstellt.

Eine wirklich deutliche Scheidung in Knoten und Rippen entsteht erst weiter außen, in der Nähe der Wohnkammer, wo der Außenast der „Knotensichel“ sich wieder etwas zurück und dann nach vorne biegt, so daß hier der Verlauf der ganzen Rippe die Gestalt eines umgekehrten S annimmt. Hier kann man dann zwischen Knoten und Rippe ziemlich gut unterscheiden. Es muß aber gleich gesagt werden, daß die Deutlichkeit der Umbilikal-knoten nach außen immer mehr abnimmt, so daß zuletzt, am Ende der Wohnkammer, nur wesentlich feinere, aber dafür viel längere Rippen übrig bleiben, die zuletzt über den ganzen Querschnitt reichen und sogar auf dem Rücken als gerade, meist ziemlich stark abgeriebene Linien fortsetzen. Auf den Steinkernen ist dagegen auch hier, am Ende der Wohnkammer, nur ein kürzerer Rippenkomplex sichtbar.

Es ergibt sich daraus, daß die Wohnkammer abweichend vom gekammerten Teil skulptiert ist; statt der kurzen Knotenrippen zeigen sie schmale, lange und gedrängt stehende Sichelrippen (Taf. III, Fig. 1—2). Stellenweise kann man dann beobachten, daß nicht alle diese Rippen ganz den Knotenrippen der mittleren Umgänge entsprechen, sondern daß sekundäre Zwischenrippen eingeschaltet werden, die nicht immer bis an den Umbilikalrand heranreichen; dadurch kann eine mehr oder weniger deutliche bündelförmige Anordnung der Sichelrippen entstehen. Der Skulpturübergang ist jedoch nie scharf, sondern ganz allmählich und der Anfang der Wohnkammer zeigt oft noch die Knotenskulptur. Die Skulpturänderung tritt auch bei verschiedenen Größenstadien ein, manchmal früher, manchmal später, woraus gefolgert werden kann, daß die ausgewachsenen Stücke in der Größe ziemlich stark variiert haben.

Die gedrängte Skulptur der Wohnkammer ist in vollkommener Deutlichkeit nur bei gut erhaltener Schale sichtbar, auf der dann außer den deutlichen Rippen feinere, ihnen parallel laufende Streifen — also wohl Anwachsstreifen erscheinen; hieraus kann geschlossen werden, daß der kaum je erhaltene Mundrand beider-

seits Vorwölbungen besaß, die dem unteren Teil der Sichelrippen parallel liefen. In der Tat ließ sich das auch an dem einzigen Stück mit mehr oder weniger gut erhaltenem Mundrand feststellen.

Bei sehr großen Exemplaren sieht man zuweilen, daß der konvexe Teil der Sichel in einen recht scharfen Knick übergeht, so daß die Rippe mehr einem Z als einem umgekehrten S ähnlich sieht.

Wir haben mithin bei *Din. avisianus* drei Rippenstadien zu unterscheiden: 1. die inneren zwei Umgänge zeigen Einschnürungen nach dem Prinzip des *Din. cuccensis*; 2. die folgenden gekammerten Windungen haben ziemlich scharfe und relativ spärliche Knotenrippen; 3. die Wohnkammer hat S- bzw. Z-förmige Sichelrippen, mit verschwindenden Umbilikalknoten, aber in gedrängter Stellung.

Dieses letzte Stadium, soviel sei gleich gesagt, läßt sich auf MOJSISOVICS' Zeichnungen von *Din. Eduardi* auch gut beobachten, wo es bei den viel kleineren Stücken auch entsprechend viel früher auftritt; es scheint ferner, daß es daselbst auch viel weiter nach innen reicht, so daß das Knotenrippen-Stadium dort fast verschwindet. Ähnliches gilt aber auch für kleine Exemplare von *Din. avisianus*, so daß hier kein prinzipieller, sondern nur ein gradueller Unterschied vorliegt.

3. Marginalknoten.

Wir sahen, daß sich die Rippen unserer Art auf die Weise entwickeln, daß am Umbilikalrand mehr oder weniger starke Knoten sichtbar werden, die ziemlich gleichmäßig in die Rippen übergehen, welche ihrerseits nach außen an Intensität abnehmen und nur auf der äußersten Windung mit wechselnder Deutlichkeit auch auf dem Rücken verfolgt werden können. Immerhin wäre es nicht exakt zu sagen, daß Marginalknoten gänzlich fehlen. Bei größeren Individuen zeigt auch unsere Art einen Ansatz zu solchen, entsprechend der Bemerkung von MOJSISOVICS, daß Marginalknoten bei *Dinarites* in späteren Wachstumsstadien erworben werden (1882, S. 5). Es ist nun bemerkenswert, daß diese Knoten am häufigsten bei den kräftig aber spärlich berippten Varianten auftreten. Unter meinem Material zeigten sich Ansätze dazu bei den Stücken mit einer Rippendistanz von 1,5, 2, 2,5 und 3 mm (vgl. unten), jedoch so, daß bei den letzteren Varianten die Zahl der Stücke mit marginalem Knotenansatz prozentual größer war. Das ergibt sich aus folgenden Zahlen:

Rippendistanz 1,5 mm	1%-Stücke mit Marginalknoten
„ 2,0 mm	5% „ „ „
„ 2,5 mm	17% „ „ „
„ 3,0 mm	19% „ „ „

Eine direkte Beziehung zwischen der Art der Berippung und dem Ansatz von Marginalknoten ist daher kaum zu leugnen. Es hängt das wohl einfach damit zusammen, daß die spärlicher verteilten Rippen kräftiger ausgebildet sind, wodurch an der Umbiegungsstelle zwischen Rücken und Flanke Verdickungen bzw. Knotenansätze geschaffen werden. Die Erscheinung scheint bei älteren *Dinariten*, wie bei einem nah verwandten Vorläufer unserer Art — *Din. Laczkoi* aus den Trinodosusschichten — stärker ausgebildet zu sein und ist daher wohl eher als Relikt und nicht als Neuerwerbung zu betrachten.

4. Rippenverteilung.

MOJSISOVICS hat von Forno zwei *Dinariten*arten beschrieben, deren einziger Unterschied nach seinem eigenen Zeugnis in der etwas verschiedenen Ausbildungsweise der Rippen liegt. *Din. avisianus* hat zahlreichere und schwächere, *Din. Doelleri* spärlichere aber kräftigere Rippen. SALOMON hat später die Selbstständigkeit der zweiten Art bezweifelt, da nach ihm alle Übergänge in dieser Beziehung möglich und tatsächlich vorhanden sind. Die Definition von MOJSISOVICS gründet sich eigentlich nur auf das Augenmaß, auf den Eindruck, den die einzelnen Stücke hervorrufen. Um hierfür ein etwas sichereres Kriterium zu erlangen, habe ich versucht, ein allgemein gültiges Vergleichsmaß aufzustellen und so an dem sehr zahlreichen Material die Richtigkeit einer der Anschauungen zu erweisen.

Das Wichtige dabei ist, ein Maß zu gewinnen, welches die Aufstellung einer variationsstatistischen Reihe, wie wir sie schon mehrfach angewandt haben, erlaubt. Man kann nun dabei entweder direkt von den Rippen ausgehen und im Einzelfall die Zahl der Rippen für einen oder einen halben Umgang als Grundlage benutzen, also mit diskreten Varianten operieren, mit Klassen, die keine direkten Übergänge aufweisen (vgl. Anhang). Man kann aber auch eine kontinuierliche Variabilität annehmen und die Länge des ganzen oder des halben Umganges durch die Zahl der darauf entfallenden Rippen dividieren. Die so erhaltene Zahl gibt die durchschnittliche Distanz der Rippen auf einer gewissen Strecke des Gehäuses an. Der letzte Vor-

gang hat den Vorzug, daß man ein viel größeres Material verwerten kann, da die Rippendistanz auch an kleineren Fragmenten direkt meßbar ist. Natürlich darf man die Klassengrenzen hierbei nicht zu eng fassen, so daß sie nicht kleiner als die Fehlergrenzen der direkten oder indirekten Messung sind.

Die Länge des Umganges zu errechnen ist nicht schwer, wenn man berücksichtigt, daß die Ammonitenschale nach MOSELEY und NAUMANN einer logarithmischen Spirale nahekommt¹. Nach einer mir freundlichst von Dr. MATHY mitgeteilten Berechnung beträgt bei dieser die Länge eines ganzen Umganges:

$$L = 2\pi \frac{r_1 - r_2}{\ln \frac{r_1}{r_2}},$$

wenn r_1 und r_2 den größten und den kleinsten Halbmesser des Umganges bedeuten. Verwendet man nur einen halben Umgang, so kann eine entsprechende Formel berechnet werden, doch ist das für unsere Zwecke unnötig, weil die Länge des halben Umganges einer logarithmischen Spirale nur sehr wenig von der halben Peripherie eines Kreises von gleichem Durchmesser abweicht, so daß man einfach die Formel

$$L = r\pi$$

anwenden kann, wobei $r = \frac{r_1 + r_2}{2}$ (größter und kleinster Halbmesser des halben Spiraleumganges) ist. Bei Verwendung eines ganzen Umganges ist die Differenz immerhin größer und es empfiehlt sich die Anwendung der genauen Formel. Ferner muß man sich darüber klar sein, ob man die Berechnung für den Umbilikalrand oder den Marginalrand ausführen will. Aus zwei Gründen empfiehlt sich das Erste:

1. Die „Umbilikalspirale“ ist wohl etwas regelmäßiger und konstanter, da Involution und Umgangshöhe des letzten Umganges nicht mehr mitberücksichtigt werden und diese beiden immerhin stark variable Größen darstellen;

2. die „Umbilikalspirale“ ist auch bei inneren Windungen und bei beschädigten Stücken oft noch berechenbar.

Mithin beziehen sich die folgenden Zahlen sämtlich auf die Distanz der Rippen am Umbilikalrand.

Es bleibt nun noch ein wichtiger Umstand zu erwähnen: die

¹ Vgl. NAUMANN, 1846, S. 153ff.; GRABAU, 1881, S. 23ff. Die Gleichung der Ammonitenschale ist danach eine sogen. Conchospirale, die von der logarithmischen Spirale abweicht; für den Genauigkeitsgrad unserer Messungen genügt aber die Anwendung der logarithmischen Spirale.

Entfernung der Rippen ist nicht konstant innerhalb des Gehäuses; abgesehen von der abweichend skulptierten Wohnkammer, die natürlich bei der Berechnung wegfallen muß, sieht man schon bei oberflächlicher Betrachtung, daß die Rippen innen gedrängter stehen als außen. Es dürfte also eine ausgesprochene Korrelation zwischen Rippendistanz und Größe bestehen, was sich leicht an GALTONS Schema und BRAVAIS' Formel zeigen läßt. Es wurden dazu 214 Stücke von verschiedenster Größe verwendet, die folgende Mittel- und Standardwerte zeigten:

	Mittelwert	Standard
Gesamtdurchmesser	18,39 mm	4,16 mm
Rippendistanz	1,75 mm	0,45 mm

Die Klassengrenzen nahm ich zu je 4 mm (Größe) bzw. 0,4 mm (Rippendistanz). Es ergibt sich daraus folgende Kurve, in der die Rippendistanz auf die Abszisse, das jeweils entsprechende Größenmittel auf die Ordinate aufgetragen ist (Fig. 6):

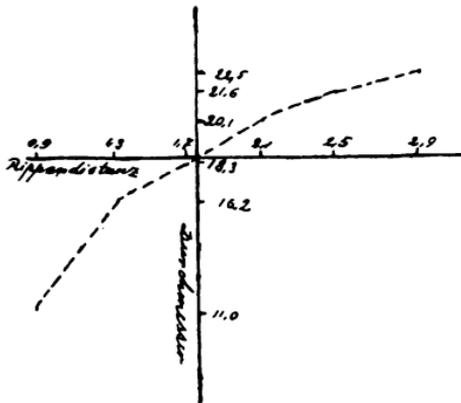


Fig. 6. Korrelation zwischen Rippendistanz und Durchmesser bei *Din. avisianus*. S. 434.

Man sieht hieraus, daß eine deutliche und ausgesprochene Korrelation beider Größen besteht, die im Mittel etwa $2,0-2,2$ beträgt, d. h. $x = 2,2y$ und umgekehrt.

Man sieht ferner aus dem Verlauf der Kurve, daß die Korrelation in der Mitte am besten ist, da sich hier die Kurve am meisten der 45° Stellung nähert (ideale Korrelation $x = y$). Gegen die beiden Enden hin ist die Korrelation geringer, aber die Kurve biegt beiderseits in umgekehrter Richtung um; das ist bezeichnend und bedeutet, daß einerseits die Größe bestimmte Endwerte erreicht, über

die hinaus sie kaum mehr zunimmt, während die Rippendistanz weiter variiert; daß aber die letztere andererseits kaum unter einen bestimmten Betrag sinken kann (linke Seite), während die Größe weiter abnimmt.

Das gleiche Resultat ergibt BRAVAIS Formel: die Korrelation ist dort:

$K = +0,525$, bei einem mittl. Fehler $m_K = 0,049$ (ideale Korrelation $K = 1$).

Daraus berechnet man die Regression (y-Größe, x-Rippendistanz):

$$R_{\frac{y}{x}} = 0,478 \pm m_R \quad (m_R = 0,045),$$

d. h. wenn die Rippendistanz um eine Einheit (hier 0,1 mm) variiert, so ändert sich die Größe um 0,478 Einheiten (0,47 mm) und umgekehrt, wenn sich der Durchmesser um 1 mm ändert, so ändert sich die Rippendistanz um 0,056 mm (reziproker Wert $R_{\frac{x}{y}}$). Diese Werte, die natürlich nur als Mittelwerte zu betrachten sind, mögen etwas genauer sein als die der GALTONschen Methode, dafür sind sie aber weit weniger anschaulich als die Kurve.

Es ergibt sich daraus mit vollkommener Klarheit, daß man nur Stücke mit annähernd gleichem Durchmesser vergleichen kann, wenn man exakte Resultate erlangen will. Es ist auch hier praktisch, die Größenordnungen nicht auf den gesamten Durchmesser, sondern auf den inneren Durchmesser (Nabelweite) zu beziehen; die Gründe sind die gleichen wie oben. Unter dieser Voraussetzung sind dann auch die Korrelationswerte größer als im vorhergehenden angegeben wurde, da die Variabilität der Kammerhöhe wegfällt.

Das Material wurde in vier Gruppen eingeteilt, mit innerem Durchmesser von 5, 7,5, 10, 12,5 mm; jede Gruppe wurde gesondert gemessen und berechnet. Als Klasseneinheit galt auch hier 0,4 mm, was nennenswerte Messungsfehler ausschließt¹. Die Gesamtzahl der Messungen ist 828.

¹ Bei Fragmenten, die eine Durchmesserberechnung nicht direkt gestatten, läßt sich diese indirekt doch stets bis auf 2,5 mm Genauigkeit durchführen, da einem bestimmten Durchmesser eine nur wenig schwankende Umgangshöhe entspricht. Aus einem großen Material konnten folgende Beziehungen errechnet werden:

Innerer Durchmesser	Größe Umgangshöhe
5 mm	ca. 3,5—5 mm
7,5 mm	„ 5—6 mm
10 mm	„ 6—8 mm
12,5 mm	„ 8—9,5 mm

Danach kann man auch kleine Fragmente klassifizieren.

Nabelweite 5 mm. (84 Stücke.)

Klassengrenzen in Millimeter	>0,7	0,7– 1,1	1,1– 1,5	1,5– 1,9	1,9– 2,3	<2,3
Gefundene Zahl der Stücke	0	15	43	21	5	0
Zahl der Stücke auf 1000 berechnet	0	178	512	250	60	0
Theor. auf 1000 Stücke	12	183	510	267	25	3

Nabelweite 7,5 mm. (407 Stücke.)

Klassengrenzen in Millimeter	<0,7	0,7– 1,1	1,1– 1,5	1,5– 1,9	1,9– 2,3	2,3– 2,7	>2,7
Gefundene Zahl der Stücke	0	14	127	155	77	34	0
Zahl der Stücke auf 1000 berechnet	0	36	306	382	191	85	0
Theor. auf 1000 Stücke	4	52	256	417	227	41	3

Nabelweite 10 mm. (299 Stücke.)

Klassengrenzen in Millimeter	<0,7	0,7– 1,1	1,1– 1,5	1,5– 1,9	1,9– 2,3	2,3– 2,7	2,7– 3,1	3,1– 3,5	>3,5
Gefundene Zahl der Stücke	0	3	39	113	88	42	12	2	0
Zahl der Stücke auf 1000 berechnet	0	11	131	377	295	141	41	4	0
Theor. auf 1000 Stücke	2	26	137	320	332	151	30	2	0

Nabelweite 12,5 mm. (38 Stücke.)

Klassengrenzen in Millimeter	<0,7	0,7– 1,1	1,1– 1,5	1,5– 1,9	1,9– 2,3	2,3– 2,7	2,7– 3,1	3,1– 3,5	>3,5
Gefundene Zahl d. Stücke	0	0	1	10	15	5	4	3	0
Zahl der Stücke auf 1000 berechnet	0	0	27	264	392	133	106	78	0
Theor. auf 1000 Stücke	0	0	54	187	323	279	121	26	3

Wenn man nach diesen Resultaten für die einzelnen Gruppen den Mittelwert, den mittleren Fehler und den Standard berechnet, so ergeben sich folgende Zahlen:

Gruppe	Mittelwert	Mittl. Fehler	Standard
5 mm	1,357 mm	$\pm 0,032$ mm	$\pm 0,294$ mm
7,5 mm	1,685 mm	$\pm 0,018$ mm	$\pm 0,368$ mm
10 mm	1,919 mm	$+ 0,024$ mm	$+ 0,422$ mm
12,5 mm	2,229 mm	$+ 0,075$ mm	$+ 0,466$ mm

Diese Resultate sind in ihrer Regelmäßigkeit sehr beherzigenswert. Zunächst zeigt die Zunahme der Mittelwerte der Rippendistanz mit der Größe eine uns schon aus der Korrelationsmessung bekannte Erscheinung. Die Korrelation scheint hier noch größer zu sein, was sich wiederum z. T. aus der Bezugnahme auf den inneren Durchmesser (Nabelweite) erklärt, da hier die Variabilität der Umgangshöhe des letzten Umganges wegfällt. Dann zeigt der Standard — das Maß der Variabilität — eine nicht unbedeutende Zunahme mit der Größe, die ebenfalls gesetzmäßig-korrelativ zu verlaufen scheint. Die Variabilität in dieser Hinsicht ist also bei großen Stücken auch größer als bei kleinen, was wohl keiner weiteren Erläuterung bedarf.

Vergleichen wir nun die Anzahl der Stücke in den einzelnen Klassen mit den theoretisch berechneten Zahlen der idealen Binomialreihe (der Übersichtlichkeit halber immer auf 1000 Stücke umgerechnet), so erkennen wir meistens eine recht gute, ja z. T. eine ausgezeichnete Übereinstimmung; nur bei der letzten Gruppe ist sie etwas geringer, was sich aus dem spärlichen Material zur Genüge erklärt (mittl. Fehler $-0,075!$).

Am besten zeigt sich dieses Resultat an der Hand einer graphischen Darstellung, in der die Klassen als Rechtecke verzeichnet sind, deren Basis die Klassengrenzen, die Höhe die Zahl der Stücke angibt (vgl. Anhang); die ausgezogene Kurve, welche die Klassenmitten verbindet, ist die gefundene, die gestrichelte — die theoretisch berechnete, dem Binomialsatz folgende Kurve (Fig. 7).

Die Kurven zeigen übereinstimmend eine kleine Schiefe auf der linken Seite und einen geringen Überschuß rechts unten, — Werte, denen ich kaum eine größere Bedeutung beimessen würde; die etwas bedeutendere Überhöhung und Abweichung bei Gruppe

12,5 erklärt sich, wie gesagt, aus der geringen Anzahl der verfügbaren Exemplare (38).

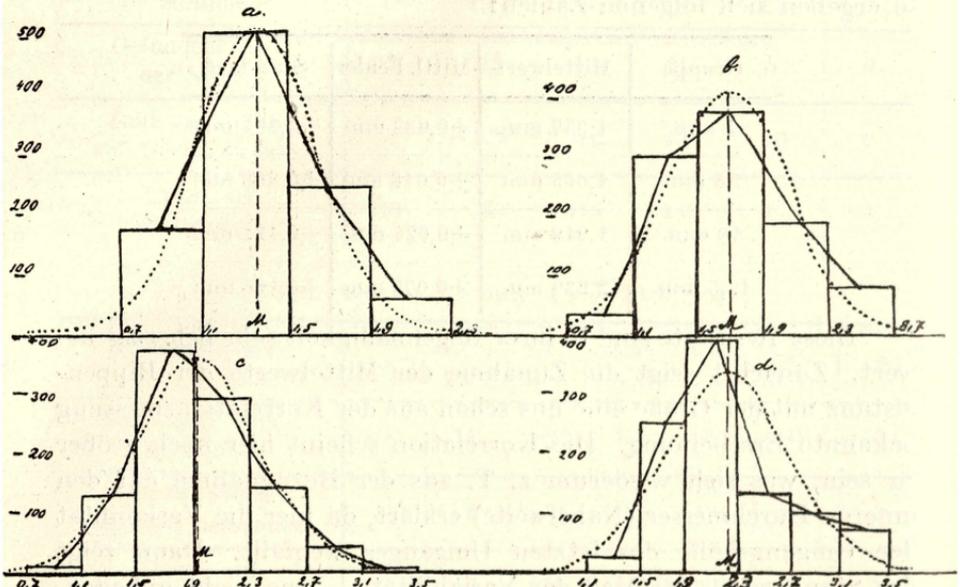


Fig. 7. Variationskurve für Rippendistanz bei *Din. avisianus*; a) 1—5 mm innerer Durchmesser; b) —7,5 mm innerer Durchmesser; c) —10 mm innerer Durchmesser; d) 12,5 mm innerer Durchmesser.

Recht instruktiv ist es auch die 4 Kurven nebeneinander in einheitlichem Maßstabe aufzutragen, um ihre Verschiebung und die Verschiebung der Mittelwerte mit zunehmender Größe verfolgen zu können. Wir sehen, daß diese Verschiebung ziemlich regelmäßig erfolgt (Fig. 8):

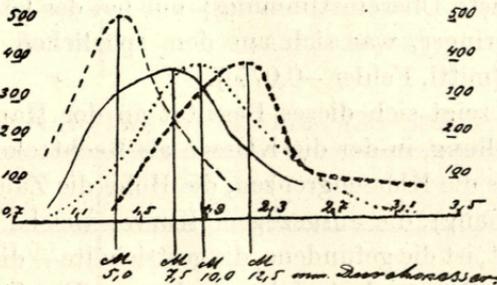


Fig. 8. Kurven der Rippendistanz für *Din. avisianus* zum Vergleich in einheitlichem Maßstab zusammengestellt. S. 438.

Zum Schluß und gleichsam als Kontrolle der Messungen führe ich noch die Zahlen an, in denen nicht die Rippendistanz, sondern

die Zahl der Rippen auf einen halben Umgang als Basis angenommen wurde; infolge des geringeren Materials ist hier nur für die mittleren Gruppen eine Kurvenaufstellung zweckmäßig. Dagegen seien die Mittelwerte für alle Gruppen angeführt¹:

Gruppe (Nabelweite)	Mittelwert Rippen auf $\frac{1}{2}$	Mittl. Fehler	Standard	Zahl der Stücke
5 mm	6,22	0,18	1,26	49
7,5 mm	7,43	0,10	1,53	233
10 mm	7,98	0,13	1,91	190
12,5 mm	9,38	0,36	2,04	31

Ganz entsprechend der früheren Berechnung sehen wir eine Zunahme des Standards mit der Größe, also eine größere Variabilität der großen Stücke. Die Zahl der Rippen nimmt zwar mit der Größe zu, aber nicht in gleichem Maße wie die Länge des Umganges, woraus mithin folgt, daß die Rippendistanz mit zunehmender Größe im Wachsen begriffen ist.

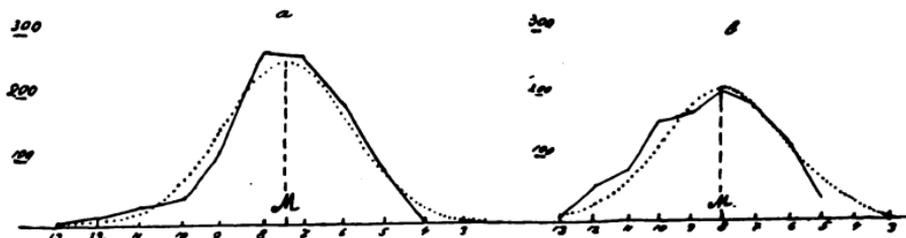


Fig. 9. Variationskurven für Rippenzahl auf $\frac{1}{2}$ Umgang bei *Din. avisianus*. a) — 7,5 mm innerer Durchmesser; b) — 10 mm. innerer Durchmesser.

Diese Kurven zeigen ebenso anschaulich wie die ersten, daß tatsächlich alle Übergänge in der Dichte der Berippung

¹ Ich führe diese Tabelle an, weil sie unmittelbar anschaulich das Verhältnis der Rippenzahl zum Umfang zeigt. An Genauigkeit dürften diese Werte hinter den vorangehenden zurückstehen, erstens, weil das Material ein kleineres ist, zweitens, weil bei der ersten Berechnung jeder einzelne Wert eigentlich schon ein Mittel mehrerer Rippendistanzen darstellt. Daraus erklären sich auch einige Differenzen, z. B. der geringe Unterschied zwischen den Mittelwerten bei 7,5 und 10, wo nach dem vorhergehenden eine größere Differenz zu erwarten wäre; hier ist eben auch die nicht vollkommene Korrelation zu berücksichtigen. Bis auf diese kleinen Unstimmigkeiten, die im Wesen der Berechnung liegen, decken und ergänzen sich beide Ergebnisse sehr gut.

vorhanden sind und daß die Häufigkeit der einzelnen Dichtestadien sehr genau dem Zufallsgesetze folgt, mithin eine der idealen sehr ähnliche Variationskurve ergibt. Wenn hier also auch die Möglichkeit vorliegt, daß die Kurve aus zwei verschiedenen zusammengesetzt ist, die teilweise übergreifen, daß mit anderen Worten, zwei verschiedene „transgredierend modifizierbare“ Varietäten in unserem Material enthalten sind, so fehlt uns dafür doch jedes Erkennungsmittel und wir haben keine Berechtigung, auf Grund dieses Merkmales allein Varietäten oder gar Arten auszuscheiden. Was wir erkennen, sind individuelle Varianten (Formvarietäten), die unter diesen Umständen kaum einer besonderen Namengebung bedürfen und mithin ist auch der von MOJSISOVICS für einige Fornostücke eingeführte Name *Din. Doelteri* fallen zu lassen, als in die Variationsbreite der ganzen Art hineinpassend. Daß er in älteren Schichten eine etwas größere Selbständigkeit erlangen kann, werden wir noch weiterhin sehen und dort auch auf die daraus resultierenden nomenklatorischen Fragen näher eingehen.

Es sei nochmals betont, daß die Korrelation zwischen Größe und Rippenzahl, wenn wir sie an Hand dieser Tabellen berechnen, infolge der Beziehung auf den inneren Durchmesser ein noch besseres Ergebnis liefert, als das zu Anfang angeführte, was an der Ausschaltung der Variabilität der Involution liegt. Sonst ist das Ergebnis ganz das gleiche.

Für die spärlichere Rippenverteilung findet dergestalt ein Ersatz statt, daß diese Rippen stets wesentlich kräftiger ausgebildet sind. Diese Korrelation ist ganz gesetzmäßig und mechanisch durchaus verständlich.

Lobenlinie (Fig. 10.)

Die Lobenlinie des *Din. avisianus* ist schon von MOJSISOVICS untersucht und von SALOMON nachkontrolliert worden, wobei sich einige Unstimmigkeiten ergeben haben. Es ist nun allerdings diese Betrachtung bei unserer Art mit einigen Schwierigkeiten verbunden, da die gleichmäßig-kristalline Beschaffenheit des Materials eine Sichtbarmachung der Suturen erheblich erschwert und man beim Ätzen, welches infolge der erheblichen Schalendicke recht kräftig sein muß, Gefahr läuft, die feinsten Suturelemente zu zerstören. Immerhin glaube ich nach Untersuchung von 14 Stücken eine Reihe fester positiver Aussagen machen zu können.

Die sichtbaren Elemente der Lobenlinie bestehen aus einem breiten Externsattel, in dem ein ziemlich tiefer, im Grunde zweigeteilter Außenlobus eingeschnitten ist; dieser ist im allgemeinen ziemlich gedrungen gebaut und erreicht nicht die Tiefe des ersten Seitenlobus. Ob dieser letztere im Grunde schwach gezackt ist, wie das Mojsisovics vermutet, wage ich nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Nur an einem großen Exemplar vermochte ich an einer der letzten Suturen die Andeutung einer solchen Zackung zu beobachten; an einigen anderen mag die Verbreiterung des Lobengrundes bei stärkerer Ätzung auf das Bestehen einer Zackung hindeuten. An mehreren Stücken fehlt sie dagegen sicher. Es scheint mir demnach, daß die ceratitische Zerschlitzung des Lobengrundes bei unserer Art lediglich auf die letzten Kammer-scheidewände und auf den ersten Seitenlobus beschränkt ist,

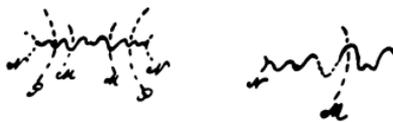


Fig. 10. Lobenlinie von *Din. avisianus*. N=Nahtspirale; P=Projektion des vorhergehenden Umganges; M=Marginalrand.

außerdem vermutlich nur den höher gewundenen Varietäten mit größerer „Amplitude“ der Lobenlinie zukommt. Die Externsättel nehmen stets genau die Umbiegungsstelle des Schalenrückens gegen die Flanke ein.

Auf den ersten Seitenlobus folgt der erste Seitensattel, welcher hinter dem Externsattel an Höhe etwas zurücksteht; seine Breite schwankt erheblich, je nachdem der Querschnitt des Stückes hoch oder niedrig ist. Ganz allgemein, auch für die übrigen Lobenelemente, besonders aber für den ersten Lateralsattel, besteht die Regel, daß die hochmündigen Stücke eine weitere und flachere, die niedrigmündigen eine gedrungenere und tiefere Lobenlinie besitzen, was ja auch ohne weiteres plausibel erscheint.

Es folgt dann gegen die Naht ein wesentlich flacherer Lobus, ein ziemlich breiter aber niedriger Sattel und noch ein weiterer Lobus, in dessen Mitte ungefähr die Naht durchgeht (Nahtlobus); an einem Stück glaube ich zudem noch den Ansatz zu einem weiteren Sattel außerhalb der Naht erkennen zu können; doch ist das entschieden eine Ausnahme. Die inneren Windungen zeigen dieselben Elemente, doch im allgemeinen viel flacher verlaufend.

Die Naht des nächstfolgenden Umganges schneidet gewöhnlich den inneren Ast des Externsattels; nur bei sehr stark involuten Stücken verläuft sie etwas mehr nach innen, jedoch nie weiter als durch die Mitte des ersten Laterallobus und auch das trifft eigentlich nur für die Naht der definitiven Wohnkammer zu, so daß hier ein sehr konstantes Merkmal vorzuliegen scheint.

Etwas anders verhält es sich mit einem anderen Merkmal, dem MOJSISOVICs großen Wert beimißt, nämlich dem Zusammenfallen der Projektion des vorhergehenden Umganges mit dem Innenast des ersten Seitensattels. SALOMON hat schon die Konstanz dieses Merkmals bezweifelt, indem er auf die Variabilität der Involution hinwies und ferner die Schwierigkeiten der Bestimmung dieser Projektion hervorhob. Im übrigen machte er darauf aufmerksam, daß die Projektion bei *Din. avisianus* mitten in den zweiten Seitenlobus hineintrifft, so daß hier, im Widerspruch zu MOJSISOVICs Genusdefinition, zwei echte Seitensättel vorzuliegen scheinen. Dasselbe beobachtete er noch an einigen anderen *Dinariten*-Arten.

Ich konnte nun bei meinen Stücken nach möglichst genauer Feststellung der Projektionsspirale nachweisen, daß dieses Merkmal in der Tat stark variiert; neben Stücken, bei denen die Projektion durch den Innenast des ersten Seitensattels geht und die demnach der MOJSISOVICs'schen Regel folgen, aber bei weitem in der Minderzahl sind, geht bei vielen die Projektion mitten durch den nächstfolgenden (Seiten-)Lobus und bei einigen Stücken sogar durch den Außenast des darauf folgenden Auxiliarsattels. Niemand würde trotzdem diese Stücke abtrennen oder gar einem anderen Genus zuweisen, denn es ist ja ganz klar, daß die Erscheinung mit der, wie wir sahen, variablen Involution zusammenhängt. Will man die Gattungsdefinition MOJSISOVICs' in bezug auf die Lobenlinie beibehalten, so muß man sie erweitern und nicht auf den ersten Seitenlobus, sondern auf den zweiten Seitensattel beziehen, wonach sie mehr oder weniger stimmen würde. Die Variabilität des Merkmals läßt aber dasselbe für diese weitgehende systematische Verwendung überhaupt als ungeeignet erscheinen.

Ein Unterschied in der Lobenlinie zwischen den dicht und spärlich berippten Varianten ist nicht nachzuweisen — ein weiterer Grund *Din. avisianus* und *Din. Doelteri* nicht zu trennen, da sie sich hier ganz ähnlich verhalten, ja da die größten Unterschiede in bezug auf die Projektionsspirale schon innerhalb der spärlich berippten Gruppe auftreten.

An einem Exemplare gelang es mir die ganze Scheidewand freizulegen, die eine im Zentrum nicht sehr stark nach vorne konvexe Gestalt besitzt; gegen die Peripherie zu bedingt das Alternieren der Suturelemente eine stärkere Biegung der Scheidewand und teilt sie in drei große Lappen, welche durch die zwei ersten Seitenloben und den sehr tiefen Innenlobus begrenzt werden. Daneben treten die untereinander mehr oder weniger gleichwertigen ersten Auxiliarloben und der Außenlobus mehr zurück und noch weniger einschneidend wirkt der nur schwach sichtbare Nahtlobus.

Wohnkammer.

Der Mundrand unserer Art ist selten erhalten; insofern ist es fast unmöglich, genaue Angaben über die Länge der definitiven Wohnkammer zu machen und die Werte bleiben besonders nach oben hin unvollständig. Immerhin zeigten zwanzig angeschliffene Wohnkammerstücke, daß ihre Länge fast stets größer als ein halber Umgang ist, gewöhnlich etwa $\frac{3}{4}$ eines Umganges beträgt und in einem Falle sogar fast die Länge eines ganzen Umganges erreichte. Abgesehen von der bereits besprochenen Verzierung weicht sie nicht besonders von den gekammerten Umgängen ab; höchstens nimmt, worauf auch schon hingewiesen wurde, die Höhe des Querschnittes in ihrem Verlauf kaum mehr zu.

Die Zahl der gekammerten Windungen ist auffallend konstant; die Wohnkammer beginnt bei den meisten Stücken am Anfang der fünften Windung, bei vielen auch erst nach $4\frac{1}{2}$ gekammerten Windungen; nur wenige Stücke zeigen volle fünf gekammerte Windungen und nur bei einem konnte ich einen etwas früheren Ansatz der Wohnkammer, etwa nach $3\frac{1}{2}$ Windungen beobachten. Es ist daraus zu schließen, daß wir es meist mit ausgewachsenen Stücken zu tun haben, was sich übrigens schon z. T. aus der abgeänderten Skulptur der letzten Windung ergibt. Wechselt die Größe trotzdem in nicht ganz unerheblichen Grenzen, so zeigt das, daß wir innerhalb der Art Größenunterschiede nachweisen können. Geht man der Frage nach, so zeigt es sich, daß diese Größenunterschiede mit dem Unterschied von niedrig und hoch gewunden zusammenhängen, auf den wir schon mehrfach hingewiesen haben. Da aber die Windungszunahme infolge des mehr oder weniger regelmäßigen spiralen Aufbaues des Gehäuses ein ziemlich konstantes Verhältnis ist, so muß schon in den ersten

Wachstumsstadien eine Anlage zu hoch- bzw. niedrigmündigem Bau vorhanden sein. Übrigens sind extreme Typen verhältnismäßig selten. Von 29 angeschliffenen und gemessenen Stücken zeigten nur 4 einen Scheibendurchmesser der gekammerten Windungen unter 20 mm, und nur 2 einen Durchmesser über 26 mm, während alle übrigen Stücke zwischen diesen Werten lagen, wobei noch zu bedenken ist, daß zum Anschleifen einige extreme Stücke aus dem viel größeren Gesamtmaterial ausgewählt wurden, was die prozentuelle Zusammensetzung zugunsten der extremen Varianten verschiebt.

Ein Zusammenhang des Scheibendurchmessers mit dem Merkmal der Rippendichte ist nicht recht wahrnehmbar, — die Stücke sind recht wahllos verteilt.

Die Ausfüllung der Wohnkammer ist zum Teil verfestigter Kalkschlamm mit Schalenbruchstücken, kleinen Gastropoden und Foraminiferen(?); z. T. ist sie aber auch rein kristallinisch; d. h. sie besteht aus nachträglich infiltriertem und lagenweise abgesetztem Kalkspat.

Den Mundrand konnte ich nur an einem Stück mehr oder weniger sicher verfolgen; er ist nicht verdickt und parallel mit dem Verlauf der Sichelrippen der letzten Windung: beiderseits auf den Flanken besteht eine flache Vorwölbung und ein dritter Lappen liegt median auf dem Externteil.

Kammerscheidewände und Siph.

An den Kammerscheidewänden der angeschliffenen Exemplare zeigt sich mit Deutlichkeit die bekannte Erscheinung, daß sie in der Nähe der Wohnkammer enger stehen als weiter innen. Ihre Konvexität gegen außen ist, wie erwähnt wurde, sehr gering und nimmt gegen innen noch mehr ab, so daß an den innersten Windungen die von BRANCA zuerst beobachtete Erscheinung der Wölbungsumkehr stellenweise beobachtet werden konnte. Es ist aber bei dieser Beobachtung Vorsicht geboten, da infolge der Sutureerschlitzung nur ziemlich streng mediane Schnitte dazu verwendet werden dürfen.

Der Siphon und die Siphonalduten konnten mit Sicherheit nicht beobachtet werden.

Beziehungen zu anderen Arten.

Es war eines der Ergebnisse der vorhergehenden Untersuchung,

daß *Din. Doelteri* in der Fassung, die Mojsisovics der Art gegeben hat, nicht aufrecht zu erhalten ist, da er nur eine Variante von *Din. avisianus* darstellt, die durch gesetzmäßige Übergänge mit ihm verknüpft ist und alle Zwischenstadien im Zahlenverhältnis der Binomialformel vertreten sind. Nun liegt aber aus tieferen Schichten (Trinodosuszone) am Luganer See ein *Din. Doelteri* (FRAUENFELDER a. a. O.) vor, der dort leider bisher ein Unikum geblieben ist. Es wäre durchaus möglich, daß dort keineswegs die ganze Variationsbreite der Art vertreten ist, sondern nur die spärlich berippte Variante. Das würde bedeuten, daß in den tieferen Schichten die Variationsbreite und die Mittelwerte der Art verschoben sind und wenn sie auch noch innerhalb der Variationsbreite von Forno liegen, so hätten sie doch dort als selbständige Varietät — var. *Doelteri* zu gelten. Wie dieser scheinbare Widerspruch zu lösen und zu deuten ist, werden wir später eingehend besprechen, wenn wir dem Problem der Art-abgrenzung näher treten.

Die Auffassung, daß es sich in den älteren Schichten tatsächlich um eine feste Varietät mit spärlicherer Berippung und auch etwas verschobenen anderen Mittelwerten handelt, d. h. nicht nur um eine zufällige Variante, wie bei Forno, wird dadurch bestätigt, daß in der Trinodosuszone von Hajmáskér (Bakony) eine Form auftritt, die unseren spärlich berippten Varianten ebenfalls außerordentlich nahekommt. Es ist das der *Din. Laczkói* ARTHABER (1903, S. 19, T. I, Fig. 7). Die Involution ist ähnlich (2,15), der Querschnitt noch etwas dicker (1,12 bei 28 mm Durchmesser). In der Berippung sind die Marginalknoten auffallend, die bei uns — wie gesagt — nur gelegentlich angedeutet sind, hier aber eine viel stärkere Ausprägung erlangen. Typen, wie unsere T. III Fig. 4. kommen dieser Art außerordentlich nahe und unterscheiden sich höchstens durch die bei *Din. Laczkói* sehr regelmäßige Einschaltung von feinen Zwischenrippen, die bei uns in der Deutlichkeit fehlen. In den Lobenelementen ist kaum ein Unterschied zu bemerken. Leider liegt auch hier nur ein einzelnes Stück vor, so daß man sich über die Variationsbreite und insbesondere über den Grad der Gesetzmäßigkeit in der Verbindung des dickeren Querschnittes mit der spärlichen Berippung kein sicheres Bild machen kann. Mehr als eine Varietät kann ich aber auch hier nicht sehen; es bleibt nur die Frage, ob es sich um dasselbe handelt, wie bei Lugano, oder um eine noch etwas abweichende Lokalf orm. Hier kann wieder-

um nur größeres Material entscheiden; es bleibt aber bemerkenswert, daß die beiden einzigen älteren Formen, die gefunden sind, nicht den häufigsten Mittelwerten von Forno, sondern den seltenen extremen Varianten von dort entsprechen. Die Bedeutung dieser Tatsache wird uns gleich klar werden.

Zunächst sei aber als weitere ähnliche Form *Dinarites Misanii* MOJS. genannt, eine in ladinischen Kalken ziemlich weit verbreitete Form. Er soll durch das Fehlen einer deutlichen Berippung und durch starke Involution ausgezeichnet sein. Betrachtet man die beiden Merkmale genauer, so sind sie nicht gleich scharf ausgeprägt. Auf der letzten Windung hat schon nach MOJSISOVIC'S der *Din. Misanii* oft Rippen (1882, S. 15); noch deutlicher erscheint das bei REIS' Exemplaren aus dem Wettersteinkalk. Es ist zu bemerken, daß auch in meinem Material, allerdings selten, Stücke vorkommen, welche innen kaum oder sogar gar nicht berippt erscheinen, was allerdings nur an gut erhaltenem, nicht abgeseuertem Material zu konstatieren ist. Immerhin ist in diesem Merkmal der Unterschied doch fast stets zu konstatieren. Weit weniger günstig liegt die Sache mit der Involution. Die von MOJSISOVIC'S und REIS angegebenen Werte $\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Nabelweite}} = 1,89 - 2,11$ sind jedenfalls etwas unter unserem Mittel, wenn auch fast ganz innerhalb der Variationsbreite von *Din. avisianus*; R. WILCKENS' Stücke vom Viezzena sind dagegen viel involuter, das erwähnte Verhältnis erreicht 2,5 also die Maximalwerte von *Din. avisianus*. In der Lobenlinie ist kein nennenswerter Unterschied; die Projektionsspirale der vorhergehenden Windung trifft in beiden Fällen mehr oder weniger genau die Mitte des zweiten Seitenlobus. Da auch in bezug auf die Involution kein nennenswerter Unterschied besteht, ja die Variationsbreite von *Din. Misanii* sogar etwas größer zu sein scheint, so bleibt nur der Unterschied in der Berippung und vielleicht die abweichenden Größenverhältnisse als Speciesmerkmal übrig. Auffallend ist, daß die beiden nahestehenden Arten in fast gleich alten Schichten gleichsam vikariierend für einander auftreten.

Ebenfalls besser abgegrenzt erscheint der seltene *Dinarites quadrangulus* SALOMON von der Marmolata. Bei einer nur wenig geringeren Involution zeichnet er sich durch viel größere Dicke des Querschnittes aus, so daß noch bei einem Durchmesser von 15 mm die Dicke etwas größer als die Höhe ist. Er stellt also gleichsam eine konservative Form dar, welche die jugendliche

Querschnittform bis in das Alter beibehält und der Querschnitt erwachsener Individuen liegt somit entschieden außerhalb der Variationsbreite von *Din. avisianus*. Es kommen noch Abweichungen der Skulptur hinzu — die sichelförmige Krümmung der Rippen fehlt, was wohl eine direkte Folge des abgeänderten Querschnittes ist. Jugendstadien sind schwer zu trennen, bei ausgewachsenen Stücken fehlen aber direkte Übergänge, so daß die Art, die vorläufig leider nur durch ein Stück vertreten wird, zunächst noch getrennt zu halten ist.

Deutlich getrennt ist ferner eine Art der Cassianer Schichten — *Din. Eduardi*, von der mir durch freundliche Zusendung von Prof. ROTHPLETZ einige Stücke der Münchener Sammlung vorlagen (vgl. MOJSISOVICS, 1882, S. 15, T. XXV, Fig. 21, 22, 24). Bei ähnlichem Grundplan der Struktur und Skulptur ist diese Art vor allem durch viel größere Involution unterschieden, die ganz außerhalb der Variationsbreite von *Din. avisianus* liegt ($\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Nabelweite}} - 3,0$).

Der Quotient für den Höhenzuwachs auf eine halbe Windung beträgt 1,43—1,62 (Mittel 1,49), also zwar noch innerhalb der Variationsbreite von *Din. avisianus*, doch gegen die obere Grenze deutlich verschoben. Der Querschnitt, d. h. das Verhältnis $\frac{\text{Höhe}}{\text{Breite}}$ ist bei den verkiesten und oft verdrückten Stücken schwer mit Sicherheit anzugeben; nach MOJSISOVICS ist es 9:6, d. h. etwa 1,3; ich habe bis zu 1,55 gemessen; im allgemeinen sind die Stücke entschieden hochmündiger wie *Din. avisianus*, wenn der Unterschied auch nicht sehr beträchtlich ist.

Die Berippung weist eine große Ähnlichkeit mit *Din. avisianus* auf, nur erinnert sie an die Berippung seiner Wohnkammer und nicht an das mittlere Knotenrippenstadium, d. h. es liegen zahlreiche feine, hoch hinaufragende, etwas sichelförmig gekrümmte und z. T. bündelig angeordnete Rippen vor, während an den jungen Stadien die radialen Furchen junger Dinariten noch gut erkennbar sind. Das mittlere, für *Din. avisianus* typische Stadium kurzer Knotenrippen fehlt dagegen fast ganz oder ist nur in Spuren erkennbar; es fällt gewissermaßen aus und auf die Jugendstadien folgt direkt das reife Stadium¹. Vergleichen wir diese Ergebnisse mit dem typischen *Din. avisianus* und mit der Varietät aus den

¹ Da er verhältnismäßig gegenüber *Din. avisianus* klein bleibt, so ist bei ihm das früh eintretende Reifestadium durchaus verständlich.

Trinodosus-Schichten, so sehen wir eine gleichmäßige und direkte Weiterentwicklung von niedrigmündigen, evoluten und spärlich berippten Formen zu hochmündigen, involuten und reich berippten, wobei innerhalb der ganzen Gruppe die einzelnen Eigenschaften in deutlicher Korrelation stehen.

Ferner sei noch mit ARTHABER darauf aufmerksam gemacht, daß *Din. avisianus*, wie auch die übrigen ihm nahestehenden Arten, sich recht eng an die arktischen *Dinariten* anschließen, welche MOJSISOVICs von der Olenek-Mündung beschrieben hat (1886, Mémoires Akadémie des Sciences, St. Pétersbourg, T. XXXIII; vgl. besonders *Din. volutus*, S. 14, T. I, Fig. 6, T. II, Fig. 6).

Zusammenfassung¹.

Aus der vorhergehenden Untersuchung des großen Materials von *Din. avisianus* aus einem Fundpunkt lassen sich folgende allgemeine Resultate herauschälen.

Die Merkmale der Schalenarchitektur, insbesondere Involution, Querschnitt usw., und ihre Variabilität lassen sich im wesentlichen auf die Konstanten der Höhen und Dickenzunahme zurückführen; auf die Einzelheiten, wie das Verhältnis des Höhen- und Breitenzuwachsens, die innere und äußere Querschnittshöhe usw. gehe ich hier nicht wieder ein und verweise auf die Spezialbeschreibung.

Im Laufe der ontogenetischen Entwicklung zeigt unsere Art eine deutliche Veränderung des Schalenbaues und der Skulptur. Die jüngsten Stadien zeichnen sich durch einen breiten niedrigen Querschnitt aus. Die Skulptur besteht wesentlich aus mehr oder weniger deutlichen Einschnürungen, die an die älteren *Dinariten* erinnern (*Din. succensis*). Die Jugendstadien sind mithin rundliche Formen, welche in Gestalt und Skulptur noch wenig von den scheibenförmigen reifen *Dinariten* besitzen. Es ist mir außerordentlich wahrscheinlich, daß ihnen entsprechend eine andere Lebensweise zukam als den erwachsenen Formen und man ist unwillkürlich geneigt, sie als schwimmend oder flottierend anzunehmen, was für die reifen Formen, wie wir im faunistischen Teil sehen werden, wohl nicht zutrifft.

Im Laufe des weiteren Wachstums nimmt der Querschnitt kontinuierlich und ziemlich rasch an Höhe zu und entsprechend geht die rundlich-dicke Gestalt in eine Scheibenform über. Die

¹ Man vgl. auch den Anhang.

Einschnürungen werden breiter und entwickeln sich zu Interkostalräumen, die mehr oder weniger kräftige, aber stets wohlindividualisierte Rippen einschließen; diese erscheinen am umbilikalischen Ende zu schwachen Knoten verdickt — Knotenrippenstadium, und ihre Entfernung von einander nimmt mit dem Größenwachstum zunächst stetig zu. Dann folgt, mehr oder weniger dem Beginn der endgültigen Wohnkammer entsprechend, das dritte Stadium: infolge eines langsameren Anwachsens der Spirale (Gesamthöhe der Windung) werden die Stücke etwas evoluter und zugleich hört die starke Höhenzunahme des Querschnittes auf, der von hier bis zum Ende fast konstant bleibt. Dieser höchste, aber weiterhin konstante Teil der Schale ist wieder durch gedrängter stehende und schmälere Rippen ausgezeichnet, an denen die umbilikalischen Anschwellungen weit schwächer sind, während die Rippen andererseits weit höher hinauf, bis zum Marginalrand und darüber hinaus reichen. Eine Bündelung der Rippen und eine Einschiebung schwächerer Sekundärrippen ist hier häufig zu beobachten. Diese Veränderungen resultieren wohl größtenteils aus den Wachstumsbedingungen des Tieres und der Schnelligkeit des Wachstums. Dem raschen Anwachsen jugendlicher Stücke entspricht eine rasche Zunahme des Querschnittes und, als indirekte Folge, das Auseinanderrücken der Rippen. Der veränderte Querschnitt erfordert andererseits eine andere Versteifung der Schale, die im Vorgreifen der Rippen bis zum Marginalrand sich kundgibt. Im Inneren ist das Stadium schnelleren Wachstums durch ziemlich weit getrennte Kammerscheidewände ausgezeichnet. Die nahezu erwachsenen Stücke zeigen nun ein weniger schnelles Wachstum; entsprechend rücken die periodischen Kalkabsonderungen der Kammerscheidewände immer näher an einander. Das gleiche gilt für die Rippen, die nun auch gedrängter stehen. Abgesehen von dieser mechanischen Erklärung der veränderten Rippengestaltung liegt ihre Bedeutung für die Schale wohl darin, daß der höhere Querschnitt des letzten Umganges, der zudem nicht mehr durch die Kammerscheidewände gestützt wird, einer stärkeren und besonders auch bis zum Marginalrand reichenden Konsolidierung bedarf. Entsprechend dem bei erwachsenen Tieren aufgehenden Wachstum verändert sich nun auch der Querschnitt nicht mehr, was aber — wie wir sahen — ein Evoluterwerden fast automatisch nach sich zieht.

Soweit die ontogenetische Entwicklung, die — wie man sieht —

sich aus den allgemeinen Wachstumsverhältnissen sehr wohl erklären läßt. Überblickt man nun das gesamte Material an *Din. avisianus*, so ergibt sich für jedes der erwähnten Merkmale eine recht erhebliche Variationsmöglichkeit; und es ist vor allem sehr bezeichnend, daß eigentlich alle Merkmale ziemlich unabhängig voneinander variieren. Die Variantenzahl für jedes Merkmal ergibt eine sehr regelmäßige Kurve, die sich symmetrisch um einen Mittelwert verteilt, aber untereinander zeigen die Merkmale fast gar keine Korrelation. Höchstens stehen Involution und Hochmündigkeit, die ja beide von der Zuwachsgeschwindigkeit abhängen, in einem schwachen positiven Korrelationsverhältnis ($K = +0,34$). Insbesondere aber die Skulptur zeigt sehr wenig Korrelation mit den übrigen Schalenmerkmalen; versucht man die Rippendistanz mit der Kammerhöhe bei einer bestimmten Größe (10 mm Nabelweite) nach der BRAVAISSchen Formel in Korrelation zu bringen, so ergibt sich der geringe negative Wert

$$K = -0,094 \text{ (auf 154 Stücke);}$$

d. h. es ist höchstens eine schwache Tendenz in der Richtung vorhanden, daß die Formen mit niedrigen Umgängen spärlicher, aber dafür kräftiger berippt sind. Daß die Korrelation gering ist, ergibt sich schon daraus, daß sowohl hoch- als niedrigmündige Stücke mit spärlicher und auch mit dichter Berippung vorkommen. Immerhin ist die Tendenz bemerkenswert, denn sie kann, wie wir an dem Beispiel anderer Arten sehen werden, zu einer festen Verbindung führen.

Am häufigsten treten nun natürlich die Kombinationen auf, welche den Mittelwerten aller Eigenschaften nahestehen und diese ergeben die häufigste, „typische“ Form des *Din. avisianus* (Taf. III, Fig. 5). Die beiden relativ recht seltenen Pole werden durch eine Kombination starker Evolution mit spärlichen, kräftigen Rippen einerseits (Taf. III, Fig. 4) und durch eine Kombination starker Involution mit schmälere, aber dichten Rippen andererseits gebildet (Taf. III, Fig. 1). Zwei andere Exemplare bilde ich noch ab, um erstens ein stark evolutes Exemplar zu zeigen, welches aber die charakteristische feine Skulptur des letzten Umganges besitzt, und zweitens um zu bestätigen, daß auch hochmündige Stücke mit spärlichen Knotenrippen vorkommen können (Taf. III, Fig. 2 und 3).

Wo nun so zahlreiche und so vollständige Übergänge verwirklicht sind, ist an eine spezifische Trennung nicht zu denken und die

MOJSISOVICSSCHE Species *Din. Doelteri*, welche nur auf eine spärlichere Rippenverteilung gegründet war, muß fallen. Die vollständige Übereinstimmung der Lobenlinien ist ja auch ein weiterer Beweis für die Identität, wie sich denn überhaupt die Lobenlinie als das konstanteste und am wenigsten variable Merkmal erweist. Aber nicht einmal Varietäten wage ich aus diesem Material auszuscheiden; denn auch diese erfordern wenn auch geringe, so doch ziemlich konstante Unterscheidungsmerkmale, zum mindesten — wie wir weiter zeigen werden — eine gesetzmäßige Verknüpfung zweier oder mehrerer zahlenmäßig oder qualitativ variierenden Eigenschaften. Wo das nicht oder nur in verschwindendem Maße zutrifft, wo alle möglichen Kombinationen der Variabilität vorhanden sind und wo ihre Verwirklichung nur dem Zufallsgesetz zu gehorchen scheint, da kann man nicht von Varietäten, sondern nur von individuellen Varianten sprechen, für deren nomenklatorische Abscheidung kaum ein Grund besteht.

Das wird sofort klar, wenn man andere nahe verwandte Arten ins Auge faßt; es ist dann ersichtlich, daß die durchgehend abweichenden Verhältnisse der Aufrollung eine durchgehend abweichende Skulptur zur Folge haben. So zeigt *Din. Laczkoi* eine Verknüpfung niederer Umgänge mit stärkerer Evolution und spärlichen aber kräftigen Rippen; sollte sich diese an größerem Material als konstant erweisen, so würde hier mindestens eine sichere Varietät vorliegen, während unsere sehr ähnlichen Stücke, wie Fig. 4, Taf. III, nur als Varianten zu betrachten sind.

Das andere Extrem — eine Verbindung raschen Anwachsens mit starker Involution und gedrängter Berippung zeigt die jüngste Dinaritenart aus den Cassianer Schichten — *Din. Eduardi*.

Din. Misanii verknüpft dagegen einen ziemlich hohen Querschnitt mit fast fehlender Skulptur und Kleinheit der Ausbildung. *Din. quadrangulus* eine einfachere Endskulptur mit primitiv bleibendem Querschnitt.

Es zeigt sich an diesen Beispielen und an der Ontogenie, daß allerdings wohl eine gesetzmäßige Korrelation zwischen Aufbau der Schale und Form der Skulptur vorhanden ist — bei den *Hungariten* werden wir das gleiche kennen lernen, daß aber innerhalb einer Art, bei ihren einzelnen Individuen, diese Korrelation nicht streng verwirklicht ist, daß hier vielmehr der individuellen Variabilität ein weiter Spielraum gegeben ist.

Ferner ergibt sich eine zeitlich deutliche und ziemlich kontinuierliche Entwicklung von niedrigmündigen und spärlich berippten zu hochmündig-involuten, fein und dicht berippten Formen, eine Entwicklung, welche durch die Stadien *D. Lazckoi*, *Din. avisianus* und *Din. Eduardi* gekennzeichnet wird, d. h. ein deutlich in bestimmter Richtung permutierender Stamm, zu dem *Din. Misanii* und *Din. quadrangulus* wohl als Seitenzweige gehören.

Die ermittelten Standardwerte gestatten fernerhin den Grad der Variabilität bei den verschiedenen Merkmalen mit einander zu vergleichen, am besten, wenn man dieselben als „Variationskoeffizienten“, d. h. in Prozenten des Mittels ($100 \frac{\sigma}{M}$) angibt; wir erhalten sodann folgende Werte:

Rippenzahl	20,2—21,6	je	nach	der	Größe
Rippendistanz	22,4—20,9	„	„	„	„
Höhenzuwachs	7,01	„	„	„	„
Dickenzuwachs	7,6	„	„	„	„
Involution	6,1	„	„	„	„
Querschnitt	6,0—7,1	„	„	„	„

Es ergibt sich daraus mit einiger Deutlichkeit, daß der Aufbau der Schale in weit geringerem Maße variabel ist als die Skulptur und daß die einzelnen Merkmale des Schalenaufbaues in der Variabilität wenig von einander abweichen. Größeren Wert würden diese Zahlen erlangen, wenn es gelänge, sie für dieselbe Art an einem anderen Fundpunkt zu errechnen, woraus sich Schlüsse über den Einfluß des Standortes und der Facies auf die Variabilität ergeben würden.

Am konstantesten erscheint die Lobenlinie, die sowohl in ihrem Verlauf als in der Lage in bezug auf die einzelnen Schalentteile wenig variiert. Hält man diese Tatsache mit der Beobachtung zusammen, daß die unserer Art ähnlichen Arten auch in bezug auf die Lobenlinie wenig von ihr abweichen, so zeigt sich auch hier, daß wir in der Lobenlinie ein brauchbares Merkmal besitzen, um verwandte Arten zu größeren Gruppen zu vereinigen.

Auf die Variabilität in der Größe ausgewachsener Stücke sind wir bei Besprechung der Wohnkammer ausführlich eingegangen.

Vorkommen.

Das einzige sehr reichliche Vorkommen der Art ist die hier behandelte Fundstelle bei Forno, von wo sie auch schon seit langem

bekannt ist. HAEBERLE (S. 543 [297]) fand ferner noch ein Stück zusammen mit den großen Schnecken an den Abhängen von Lastei di Val Sorda und erwähnt es mit Fragezeichen; nach Einsicht seines Originals glaube ich es unbedingt mit unserer Art identifizieren zu können. KITTL fand einige Stücke an der Marmolata, von wo sie SALOMON nicht vorgelegen haben. Aus dem Gebiet von Raibl wird die Art in den ladinischen Tuffen mit *Balatonites carinthiacus* (? Wengener Schichten?) erwähnt (ARTHABER 1906, S. 287). Endlich fand sie M. HORN in den grauen Plattenkalken des Frötschbaches am Schlern, die zu seinen oberen ladinischen Knollenkalken gehören. Aus zweifellosen Trinodosusschichten am Cap San Martino am Luganer See erwähnt FRAUENFELDER eine ähnliche Form (*Din. ex aff. avisianus*) und außerdem einen *Din. cf. Doelteri* aus dem gleich alten „Grenzbitumenhorizont“ von Tre Fontane. Daß es sich hier wahrscheinlich um eine etwas abweichende ältere Varietät (Mutation im Sinne WAAGENS) handelt, haben wir schon erwähnt; das gleiche gilt von dem ähnlichen und gleich alten *Din. Laczkoi* aus der Trinodosuszone des Bakony. Von den nächst verwandten kommt *Din. quadrangulus* nur an der Marmolata vor, *Din. Misanii* in gleich alten und etwas jüngeren Schichten (Viezzena), *Din. Eduardi* in Cassianer Schichten, wo er nach MOJSISOVICS zu den *Klipsteinien* überleitet. *Din. avisianus* typ. scheint daher auf eine bestimmte Zone der ladinischen Kalke beschränkt zu sein, eignet sich aber wegen der geringen horizontalen Verbreitung, wie auch schon andere hervorgehoben haben, kaum dazu als Zonenfossil verwendet zu werden.

Material.

Es kann hier nur eine annähernde Zahl genannt werden, da die Stücke so häufig sind, daß eine Aufzählung aller bei der Präparation gefundenen Fragmente kaum durchführbar ist. Die Form tritt ja stellenweise fast gesteinsbildend auf (Taf. III, Fig. 9). Bei der vorhergehenden Beschreibung wurden 800 Stück näher berücksichtigt. Außerdem lagen mir noch etwa 150 ganz schlecht erhaltene Fragmente vor, so daß die Gesamtzahl der gezählten Exemplare 950 Stück erreicht.

Genus: *Ceratites* DE HAAN.

104. *Ceratites ellipticus* HAUER. Taf. III, Fig. 8.

Vgl.: 1888. *Ceratites ellipticus* HAUER, S. 25, Taf. VI, Fig. 3.

1896. „ „ HAUER, S. 257, Taf. VIII, Fig. 3–4.

1900. „ „ DIENER, Bakony, S. 28.

Ein großes, zumeist nur als Steinkern erhaltenes Bruchstück, an dem ein Teil der Wohnkammer, die letzten Luftkammern und Teile der vorletzten Windung sichtbar sind, kann ich mit ziemlicher Sicherheit der HAUERSchen Species zuweisen.

Bei einem Durchmesser von etwa 100 mm beträgt die Höhe der Windung 41 mm, die Dicke an der dicksten Stelle (zwischen den Lateralknoten) 23 mm, der Quotient des Querschnittes also 1,78. Es ist das etwas mehr als bei HAUERS Exemplar (1,55); doch ist zu bedenken, daß die Schale fehlt, was das Resultat etwas verschieben dürfte. Immerhin ist das Stück noch schlanker wie die bosnischen und weicht somit noch mehr von dem ähnlichen *Cer. subnodosus* ab. Nabelweite und Involution stimmen mit HAUERS Stücken gut überein, sind aber zahlenmäßig wegen der fragmentären Erhaltung nicht genau anzugeben.

Die Nabelkante ist bis zum Beginn der Wohnkammer scharf, die Nabelwand fast senkrecht; weiter nach außen sind beide nicht zu verfolgen.

Die Skulptur ist mit HAUERS Originalen identisch. Die Rippen beginnen am Umbilikalrand mit schwachen Knoten, die an den inneren Windungen aber stärker zu sein scheinen. Etwa am Ende des ersten Drittels der Flanke liegen die Lateralknoten, die umgekehrt nach außen kräftiger werden; es ist möglich, daß sie weiter gegen innen auf einigen Rippen überhaupt fehlen. Aufwärts von den Lateralknoten nehmen die Rippen an Dicke stark zu und endigen in kräftigen Marginaldornen, die am Externteil nach außen umbiegen. Eine Gabelung am Lateralknoten habe ich nirgends gesehen, wohl aber ist die von HAUER beschriebene Abzweigung einer nicht weit fortsetzenden Nebenrippe vom Externknoten aus wenigstens andeutungsweise vorhanden. Die Zahl der Rippen ist, wie bei HAUER 10—11 auf einen halben Umgang der letzten Windung. Der wulstige Externkiel ist sehr charakteristisch und besteht in voller Stärke bis zum Beginn der Wohnkammer.

Die Lobenlinie konnte nur in allgemeinen Zügen durch Anätzen sichtbar gemacht werden. Die Zähnelung der Loben war nicht zu erkennen, fehlt aber sicher nicht. Externlobus, erster und zweiter Lateral entsprechen in Gestalt und Tiefe der HAUERSchen Zeichnung. Jedoch konnte ich nur drei Hilfsloben zählen, von denen der letzte auf der Nabelwand steht; vielleicht ist dann bis zur Naht noch der Beginn des folgenden (dritten) Auxiliar-sattels zu erkennen, doch ist der Erhaltungszustand für eine sichere

Aussage zu ungünstig. Es scheint also die Lobenlinie um mindestens ein Auxiliarelement ärmer zu sein, als bei der HAUERschen Art und sich mehr an *Cer. subnodosus* anzuschließen. Erst reicheres und besseres Material könnte da Klärung schaffen. Bisher liegen von beiden Fundpunkten noch zu wenig Stücke vor, um über die Konstanz der Auxiliarelemente eine sichere Entscheidung zu erlauben. Die vollkommen idente Skulptur scheint mir eine Vereinigung mit HAUERS Art zu gestatten.

Ähnliche Arten. Am nächsten steht unserer Art, wie auch besonders DIENER (1900, S. 7) hervorhebt, MOJSISOVICS' *Cerat. subnodosus*; der wesentlichste Unterschied ist die viel gedrungene Gestalt des letzteren. Auch scheinen bei ihm wesentlich mehr Marginal- als Lateraldornen vorhanden zu sein, was für unser Stück nicht in dem Maße zutrifft. Außerdem gehen nach MOJSISOVICS' Abbildung (1882, T. X, Fig. 10) einige Rippen bei *Cer. subnodosus* nicht bis zum Umbilikalrand durch, eine Erscheinung, die unser Stück nicht zeigt. In der Lobenlinie steht unser Stück in der Mitte zwischen beiden Arten.

Sehr ähnlich und wohl zur selben Gruppe gehörend ist nach DIENER *Cerat. Kamadeva* aus dem Himalaischen Muschelkalk (Pal. Indica, DIENER, 1895, S. 24, T. V, Fig. 1). Doch schließt er sich besonders in der Form des Querschnittes enger an *Cer. subnodosus* an; auch die starke Verflachung des Kieles nach außen entspricht nicht unserem Stück.

In die Nähe dürfte ferner *Cer. alternans* REIS (1900, S. 77, T. II, Fig. 17, 18) aus dem Wettersteinkalk gehören. Er hat jedoch viel zahlreichere Nebenrippen und stärkere Umbilikalknoten.

Neuerdings trennt ARTHABER (1915, S. 257ff.) die einfach skulpierten *Ceratiten*, welche sich dadurch auszeichnen, daß die Rippen nicht an den Lateralknoten spalten, als primitiveren Typus ab (*Semiornites*); zu diesem Typus gehört jedenfalls auch unsere Art.

Vorkommen. *Cerat. ellipticus* ist eine recht typische Form des bosnischen Muschelkalkes (Trinodosuszone von Han Bulog und Haliluci); DIENER erwähnt sie ferner aus den Trinodosusschichten von Hajmáskér (Bakony).

Material: Ein größeres Stück und zwei wahrscheinlich identische Fragmente.

Genus: *Hungarites* MOJSISOVICS.

Die generische Zuweisung der folgenden drei Arten erfordert

einige einleitende Bemerkungen. *Hungarites Waageni* und *Hung. lateumbilicatus* wurden bisher allgemein zu *Balatonites* gestellt, während der im weiteren mit *Hung. Emiliae* identifizierte *Hung. plicatus* HAUER zu der DIENERSCHEN Untergattung *Halilucites* gerechnet wurde. Im Verlauf meiner Spezialuntersuchung kam ich zu dem Schluß, daß die beiden erstgenannten jedenfalls keine *Balatoniten* sind und daß ferner der Gattungsnahme *Halilucites* zu streichen ist. Diese Auffassung erfordert natürlich eine ausführliche Begründung. Ich schließe dieselbe aber nicht gleich hier an, um den Gang der Spezialbeschreibung nicht zu verlangsamen und gliedere sie lieber dem systematischen Anhang an, dem sie ja auch, insofern sie einige Methoden der Gattungsbildung kritisch beleuchtet, von Rechts wegen zugehört.

105. *Hungarites Waageni* MOJSISOVICIS sensu lato. Taf. III, Fig. 6, 7.

Vgl.: 1882. *Balatonites Waageni* MOJSISOVICIS, S. 82, Taf. XVI, Fig. 3—5.

1895. „ „ SALOMON, S. 181 u. 200, Taf. VI, Fig. 8—10.

1895. *Balatonites Rothpletzi*, SALOMON, S. 199, Taf. VI, Fig. 12.

1903. *Balatonites* cf. *Waageni* FRECH, Bakony, S. 30, Taf. IV, Fig. 3.

1912. „ „ AIRAGHI, S. 25.

1913. „ „ TOMMASI, S. 66.

Bei dieser Art bestätigt sich wieder die Erfahrung, daß, je größer das bearbeitete Material wird, desto mehr auch die Schwierigkeit anwächst, es gegen nahe verwandte Arten abzutrennen. Praktisch liegen mir alle Übergänge zwischen *Hung. Waageni* und *Hung. Rothpletzi* vor, so daß ich die Trennung nach den von SALOMON angegebenen Merkmalen unmöglich durchführen kann. Es zeigt sich auch, daß, wenn man nach einem der Merkmale eine infolge der Übergänge willkürliche, aber immerhin mögliche Trennung durchführt, die erhaltenen Kategorien in bezug auf die anderen Merkmale keine reine Scheidung gestatten; mit anderen Worten, jede Kategorie zeigt wieder hinsichtlich des anderen Merkmals die ganze Variationsbreite, — jedes Merkmal variiert ohne deutliche Korrelation zu den anderen unabhängig für sich.

Um einen Einblick in dieses Verhältnis zu erhalten, seien zuerst die gemeinsamen Merkmale aufgezählt, die *Hung. Waageni* und *Rothpletzi* verbinden; dann sollen diejenigen hervorgehoben werden, welche eine größere Variationsbreite besitzen, und auf Grund derer eine Scheidung mehr oder weniger wahrscheinlich ist; sofern das Material reicht und die Merkmale zahlenmäßig ausge-

drückt werden können, habe ich mich auch hier der variationsstatistischen Methode bedient.

Hungarites Waageni ist eine stark involute Art, welche durch ziemlich kräftige Berippung und dreierlei Arten von Knoten (Dornen) ausgezeichnet ist: Umbilikal, Lateral und Marginalknoten. Die Zahl der beiden ersten ist mehr oder weniger gleich; die Zahl der Marginalknoten beträgt ungefähr das Doppelte, da sich in der Gegend des Lateralknotens stets eine oder zwei sekundäre Rippen einschalten, die auch am Außenrand mit einem Knoten endigen. Die Lateralknoten sind im inneren Drittel, also näher zum Nabel gelegen. Die Rippen verlaufen zwischen Innen- und Seitenknoten gerade und sind dort am stärksten ausgeprägt; zwischen Seiten- und Außenknoten sind sie schwach sichelförmig geschwungen und nach vorne konkav; die Externknoten stehen schief, gegen den Kiel zu nach vorne gerichtet. Der Kiel selbst ist hoch und ziemlich scharf, im allgemeinen nur sehr schwach geknotet, was noch am ehesten bei kleinen Stücken zu beobachten ist. Ganz allgemein kann gesagt werden, daß die kleinen und mittelgroßen Stücke am stärksten und schärfsten skulpiert sind, daß aber mit zunehmendem Wachstum die Skulptur eine starke Neigung zum Obliterieren zeigt; zunächst werden die Rippen zu undeutlichen Falten und verschwinden dann ganz; weiterhin werden auch die Lateralknoten undeutlich; am längsten bleiben die inneren und äußeren Randknoten sichtbar.

Die Gestalt des Querschnittes ist durch allmähliche Zuspitzung gegen den Externrand, schwache, kaum angedeutete Furchen zwischen Marginalknotenreihe und Kiel und einen scharfen, etwas überhängenden Abfall gegen den Nabel gegeben. Eine deutliche Marginalkante fehlt, da sie hier gleichsam durch die marginale Knotenreihe ersetzt wird und in den Zwischenräumen zwischen den Knoten höchstens angedeutet erscheint.

Die Lobenlinie der jungen Exemplare hat MOJSISOVICS, die der älteren SALOMON beschrieben. Meine Beobachtungen ergeben genau dasselbe; nur konnte an meinen Stücken die Zackung nicht recht deutlich gemacht werden. Nur an ganz großen Stücken habe ich eine Zackung des ersten und zweiten Laterallobus sehen können. Es entspricht auch meinen Beobachtungen, daß an kleinen Stücken nur ein Auxiliarlobus sichtbar ist; bei älteren sind deren zwei deutlich und der dritte liegt auf der Naht; bei ganz großen Stücken ist sogar noch der Außenschenkel des nächstfolgenden Sattels zu

beobachten. Die Hilfsloben und Sättel sind allesamt flach. Bei *Hungarites Rothpletzi* hat SALOMON die Lobenlinie nicht beobachten können; die Untersuchung an einem Stück, welches ganz auf seine Beschreibung paßt, zeigte, daß hier keinerlei Unterschied gegenüber *Hung. Waageni* besteht, daß beide Lobenlinien sich ohne weiteres decken.

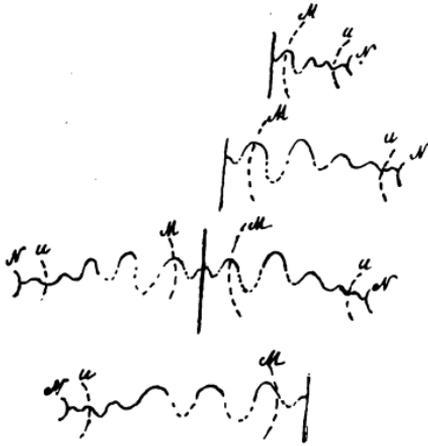


Fig. 11. Lobenlinie bei *Hung. Waageni*. M = marginale Knotenreihe; U = Umbilikalrand; N = Naht. S. 458.

Die marginale Knotenreihe ist stets in der Mitte des ersten Seitensattels gelegen — diese Lage ist sehr konstant. Dagegen zeigen die auxiliären Loben eine gewisse Variabilität der Lage in bezug auf die Berippung, was in gesetzmäßigem Verhältnis zur Größe der Stücke steht. Bei kleinen Stücken liegt die scharfe Umbilikalkante im ersten Auxiliarlobus; bei größeren halbiert sie mehr oder weniger genau den folgenden Sattel; bei ganz großen Stücken rückt auch dieser fast ganz auf die Lateralfläche hinaus.

Variable Merkmale.

Soweit paßt die gegebene Beschreibung auf beide Species SALOMONS und die angegebenen Merkmale kehren an allen Stücken wieder. Als unterscheidende Merkmale führt SALOMON an: 1. die Windungen bei *Hungarites Rothpletzi* wachsen langsamer an; 2. seine Skulptur ist ganz allgemein schwächer; 3. sie obliteriert bei großen Stücken ganz, während bei *Hung. Waageni* auch ganz große Stücke noch Lateralknoten besitzen.

Es unterliegt nun keinem Zweifel, daß die etwa 50 mir vorliegenden genauer untersuchten Stücke in bezug auf diese Merkmale Verschiedenheiten zeigen, auf die einzeln eingegangen werden

soll. Außerdem bestehen aber noch auffallende Unterschiede in bezug auf folgende Merkmale: 4. Zahl der Rippen eines Umganges, 5. Stärke der Involution (Verhältnis $\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Nabelweite}}$ SALOMONS var. *angusteumbilicatus*), 6. Verhältnis der Höhe zur Dicke, 7. Einschaltung einer zweiten Sekundärrippe. Die Variabilität der einzelnen Merkmale deckt sich im allgemeinen nicht, — nur die Zahl der Rippen, die Stärke der Skulptur und die Einschaltung von Sekundärrippen stehen in wechselseitiger Beziehung. Je nachdem, welches von den genannten Merkmalen man herausgreift, lassen sich also Varietäten oder gar Arten unterscheiden; zieht man aber ein anderes Merkmal in den Vordergrund, so erhält man eine ganz andere Verteilung der Stücke. Einige Zahlenbeispiele werden das erläutern.

Zuwachsgeschwindigkeit der Umgänge.

SALOMON gibt an, daß das Verhältnis der in einem Durchmesser gelegenen Kammerhöhen (also auf einen halben Umgang) bei *Hung. Rothpletzi* 1,5, bei *Hung. Waageni* 1,7—2,0 beträgt. Im zweiten Fall erblicken wir also eine Variabilität von drei Dezimalen, während im ersten nur eine bestimmte Zahl vorliegt, die um zwei Dezimalen vom Mindestmaß der anderen „Art“ abweicht. Es muß gleich betont werden, daß SALOMON von *Hung. Waageni* 6+4+3 = 13 Stücke, von *Hung. Rothpletzi* aber nur zwei Exemplare vorlagen; er hatte daher keine Möglichkeit, über die Variabilität der zweiten Species Beobachtungen anzustellen. Was ihm außerdem von Forno vorlag, waren Bruchstücke, die er nicht auf eine sichere Zugehörigkeit zu einer der beiden Arten prüfen konnte.

Bei meinen Stücken habe ich 32 in bezug auf das genannte Verhältnis untersuchen können, wobei zunächst auf die eventuelle Zugehörigkeit zu *Waageni* oder *Rothpletzi* nicht geachtet wurde. Die Variationsgrenzen betragen 1,4—1,9 und alle Zwischenstufen waren vertreten; auffälligerweise fielen die meisten Stücke auf den Wert 1,6, also zwischen die SALOMONSchen Grenzwerte für beide Gruppen. Die Verteilung ergibt fernerhin eine recht symmetrische Kurve:

Quotient der Windungshöhe	1,35	1,45	1,55	1,65	1,75	1,85	1,95
Zahl der Stücke	1	5	7	8	7	4	0
Theoret. Zahl der Stücke	1	3,7	6,9	9,1	6,5	2,7	0,8

Daraus ergeben sich folgende Werte:

Mittl. Fehler	$m = 1,635$
Mittelwert	$m = \pm 0,023$
Standard	$\sigma = \pm 0,135$

Aus diesen Zahlen kann dann die theoretische Kurve errechnet werden. Diese Kurve (ausgezogen — gefundene, punktiert — theoretische Kurve) zeigt eine sehr gute Übereinstimmung mit der gesetzmäßigen Variantenverteilung. Die kleinen Abweichungen können ohne weiteres auf Kosten des geringen Materials gesetzt werden (Fig. 12):

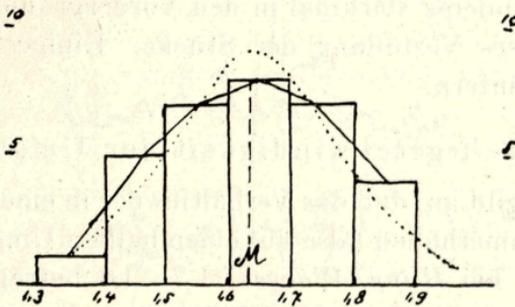


Fig. 12. Variationskurve für Wachstumsgeschwindigkeit bei *Hung. Waageni* (32 Stücke). Ausgezogen — gefunden, punktiert — berechnet. S. 460.

In unserer „Population“ von Forno scheint aber nicht die ganze Variationsbreite der Gruppe *Waageni-Rothpletzi* erschöpft zu sein; gibt doch SALOMON von der Marmolata eine Variabilität von 1,7—2,0 an, welcher letztere Wert bei uns fehlt. Es ist also durchaus möglich, daß die Population der Marmolata eine etwas verschobene Kurve mit einem Gipfelpunkt (Mittelwert) bei 1,8 bis 1,9 ergeben würde. Würde aber daraus resultieren, daß die Art an der Marmolata eine andere ist? Ich glaube, nein; denn wir hätten eben an der Marmolata andere Bedingungen für die Entwicklung der Population, die auch eine etwas modifizierte Variationskurve zustande bringen könnten. Die Kurven beider Populationen würden sich dann nicht decken, sie würden übergreifen, oder das vorstellen, was man in der Vererbungslehre „transgredierend modifizierbar“ nennt. Eine Speciestrennung einzig nach diesem Merkmal wäre aber in diesem Fall, wo tatsächlich alle Übergänge in gesetzmäßiger Zahl vorliegen, ganz und gar unstatthaft.

Bei der Zählung, die zu der Aufstellung obiger Kurve führte, sind Individuen aller Größen zwischen 13—50 mm Durchmesser verwendet worden. Um die Rechnung für einzelne Größenklassen

durchzuführen, fehlt mir das Material. Jedenfalls kann soviel gesagt werden, daß die Unterschiede sehr gering sind — überall liegen die Hauptwerte zwischen 1,5—1,7; eine gewisse Unregelmäßigkeit ist natürlich vorhanden, da eben das Ammonitengehäuse keine ganz regelmäßige Spirale darstellt. Es scheint, daß die inneren Umgänge etwas stärker anwachsen als die äußeren — eine regelrechte Verschiebung der Kurve wird dadurch nicht bedingt.

Man ersieht aus diesem Ergebnis deutlich, daß das erörterte Verhältnis ein variierendes Merkmal darstellt, auf das allein die Selbständigkeit einer Art nicht begründet werden kann (die Abweichungen sind ja nicht einmal Variationen — nur Varianten); nur wenn es nachzuweisen gelänge, daß dieses Merkmal stets mit einem anderen Hand in Hand geht, welches eine schärfere Trennung gestattet, könnte man der Frage näher treten. Für sich allein betrachtet, ergibt die Kurve nur ein negatives Resultat. Wir haben also zu untersuchen, ob das andere von SALOMON angegebene Merkmal — die Stärke der Berippung, eine Trennung gestattet.

Skulpturverhältnisse.

In bezug auf die Stärke der Berippung lassen sich in unserem Material zwei Extreme unterscheiden: 1. das eine hat ziemlich schwache Rippen und Lateralknoten, die nicht mehr als Dornen bezeichnet werden können, sondern eher längliche Verdickungen der Rippen selbst darstellen. Diese Skulptur zeigt, wie bei allen Stücken der (Groß?) Art, die Neigung, nach außen zu obliterieren, eine Neigung, die sich aber bei dieser Gruppe besonders scharf ausprägt und durch ein zuletzt völliges Verschwinden der Lateralknotenreihe gekennzeichnet wird; dagegen scheinen die beiden anderen Knotenreihen, wenn auch abgeschwächt, bis zum Ende zu bestehen. Es sei gleich bemerkt, daß meines Erachtens überhaupt die laterale Knotenreihe einen weniger konstanten Charakter besitzt. Häufig beobachtet man Rippen, die bis zum Umbilikalrand durchgehen, aber keine oder kaum eine laterale Anschwellung zeigen; daher ist auch die Zahl der lateralen Knoten oft geringer als die der umbilikalen Reihe. Schließlich ist eine weitere Eigentümlichkeit dieser Abart die Seltenheit einer Zwischenschaltung von zwei Sekundärrippen: von 15 Stücken konnte eine solche nur bei vier und auch da nicht mit voller Eindeutigkeit konstatiert werden. Die Zahl der Hauptrippen eines halben Umganges ist

6—10, wobei das statistische Maximum zwischen 8 und 9 liegt, — eine Kurve wäre bei dem geringen Material zu unsicher.

2. Bei der anderen Gruppe sind die Rippen viel schärfer ausgeprägt. Die Obliteration erfolgt nicht so rasch und nicht bis zu dem Maße wie bei Gruppe 1. Insbesondere persistiert auch die laterale Knotenreihe eigentlich ungeschwächt bis zum Ende. Diese lateralen Knoten haben stets die Gestalt von Dornen. Zwei Sekundärrippen sind bei größeren Individuen die Regel, wenn sie auch nicht in jedem Intervall der Hauptrippen regelmäßig wiederkehren. Die Zahl der Knoten eines halben Umganges schwankt zwischen 6 und 9, wobei das statistische Maximum bei 7 liegt. Der Kurvengipfel ist deutlich verschoben; d. h. diese Abart ist als eine mit spärlicheren Rippen zu bezeichnen, wenn auch die beiden Gruppen in bezug auf dieses Merkmal nur transgredierende Modifikationen darstellen. Soweit deckt sich die Beschreibung bei diesem Merkmal mit SALOMONS Unterscheidung von 1. *Hung. Rothpletzi* und 2. *Hung. Waageni*. Versuchen wir aber das vorhin besprochene Merkmal der Wachstumszunahme damit in Einklang zu bringen, so müssen wir ein vollständiges Versagen feststellen. Gerade die typischsten Exemplare, die ich nach dem Merkmal der Rippenstärke zu *Hung. Waageni* stellen müßte, zeigen eine Wachstumszunahme von 1,5 auf einen halben Umgang, also um zwei Dezimalen weniger als die Minimalgrenze bei SALOMON. Andererseits zeigen auch zwei ganz typische Stücke der ersten Gruppe (*H. Rothpletzi*) eine Zunahme von 1,65—1,77, also um $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ Dezimalen mehr als der von SALOMON angegebene Wert. Variationsstatistisch liegt in beiden Gruppen das Mittel bei 1,6. Es ist also nicht einmal eine transgredierende Modifizierbarkeit vorhanden und SALOMONS Angaben erklären sich wohl am besten aus dem geringen Material von *Hung. Rothpletzi*, welches ihm vorlag.

Wenn uns also diese Verhältnisse schon etwas skeptisch in bezug auf eine scharfe Trennung stimmen, so geben zwei andere Tatsachen die Entscheidung, daß eine solche überhaupt nicht möglich ist:

1. Kleine Stücke sind nie mit Sicherheit in eine der beiden Gruppen einzureihen — sie besitzen eine recht scharfe Skulptur, aber keine Lateraldornen, sondern flache verlängerte Knoten und vereinigen so die Merkmale beider Gruppen.

2. Auch bei den großen Stücken ist eine Trennung nichts weniger als scharf: von 58 besser untersuchten Stücken zeigen 24

die typischen Eigenschaften von Gruppe 1 (*H. Rothpletzi*), 9 sind typisch, Gruppe 2, und 26 stehen in jeder Beziehung dazwischen; diese können mit ruhigem Gewissen in keine der beiden Gruppen eingeteilt werden. Die Zahl der Hauptrippen eines Umganges besitzt die Variationsbreite beider Gruppen, doch zeigt mindestens die Hälfte der Stücke zwei Sekundärrippen, wie Gruppe 2. Die Skulptur ist schärfer wie bei 1, doch schwächer wie bei 2, die Dornen sind nicht so ausgeprägt wie bei 2, doch schärfer umrissen, wie bei 1. In jeder Hinsicht liegt hier eine Übergangsgruppe vor und es ist vor allem wichtig, daß dieser Gruppe fast die Hälfte aller Stücke angehört. Ob hier Varianten oder Varietäten anzunehmen sind, soll weiterhin diskutiert werden. Man könnte ja auch an ein mendelndes Merkmal denken, doch halte ich ein Operieren mit diesen Begriffen zum mindesten für verfrüht. In der Tat wäre bei den erhaltenen Individuenzahlen jeder Spekulation Tür und Tor geöffnet.

Wenn wir jetzt auch einige andere an unseren Stücken feststellbare Merkmale verfolgen, so kommen wir wieder zu dem gleichen Resultat, daß es sich hier um kontinuierlich variierende Merkmale handelt, die zudem mit den aufgestellten Abarten nicht zusammenfallen; es handelt sich um den Querschnitt und um die Involution.

Der Querschnitt.

Die Variationsbreite größerer Individuen ist bei diesem Merkmal nicht sehr groß. Die größten Ausschläge beobachtete ich bei Gruppe 1, wo die Werte $\frac{\text{Höhe}}{\text{Dicke}}$ zwischen 1,5 und 2,0 betragen; jedoch halte ich das für einen Zufall, denn beide Extreme sind nur durch ein Stück vertreten. Sonst schwanken die Variationsbreiten in allen drei Gruppen zwischen 1,6—1,9. Eine Kurve ist im einzelnen nicht aufzustellen, da zu wenig sicheres Material vorliegt. Ehe wir das aber für das Gesamtmaterial versuchen, soll noch auf eine Besonderheit dieses Merkmals eingegangen werden.

Schon bei *Din. avisianus* haben wir ausführlich nachgewiesen, daß die Kammern niedriger und breiter werden, je mehr man sich der Anfangskammer nähert; das kehrt mit der gleichen Gesetzmäßigkeit auch bei unserem *Hungariten* wieder. Teilt man das Material in vier Gruppen mit einem Durchmesser von 40, 30, 20, 10 mm, so ergeben diese Werte eine etwas wechselnde Variationsbreite und eine gesetzmäßige Verschiebung der Mittelwerte.

Dabei zeigt sich, daß z. B. das variationsstatistische Maximum für die Gruppe über 40 mm etwa bei 1,8, für die Gruppe von über 20 mm Durchmesser bei 1,6 liegt; doch ist die Einzelberechnung kaum anwendbar, da in jeder Gruppe nicht mehr als 10 Stücke vorhanden sind, was als Unterlage für eine Kurve zu unsicher erscheint. Eine Tabelle der Maxima und Minima, sowie der Mittelwerte zeigt aber diese Gesetzmäßigkeit mit genügender Deutlichkeit:

Durchmesser	Minimum – Maximum	Mittelwert	Zahl der Stücke
>40 mm	1,68 – 2,09	1,85	10
>30 mm	1,65 – 1,93	1,77	12
>20 mm	1,53 – 1,82	1,65	14
>10 mm	1,43 – 1,62	1,53	4

Wir sehen also, daß der Quotient mit Annäherung an den Mittelpunkt der Spirale kontinuierlich und ziemlich gesetzmäßig abnimmt, d. h. daß die Stücke beim Wachstum immer hochmündiger werden. Aus diesem Grunde muß, da im ganzen nur 40 Stück für die Messung zur Verfügung stehen, von der Aufstellung einer Kurve abgesehen werden; nur allgemein kann gesagt werden, daß die Mehrzahl der Stücke einen Wert des Quotienten zwischen 1,6 und 1,8 besitzt und daß die Zahl der Varianten nach beiden Seiten kontinuierlich abnimmt. Es ist mehr als wahrscheinlich, daß bei größerem Material die binomiale Kurve deutlich zum Vorschein kommen würde, daß wir es also auch hier nicht mit Variationen, sondern nur mit individuellen Varianten zu tun haben.

Involution.

Die Involution kann hier, wo mir keine geschliffenen Exemplare zur Verfügung stehen, nur aus dem Verhältnis des Durchmessers zur Nabelweite ermittelt werden, wozu 36 Stücke zur Verfügung standen. Verteilt man das Material je nach der Größe wieder in vier Gruppen, so ergibt sich etwas ähnliches wie bei dem Querschnitt: das Verhältnis variiert mit der Größe der Stücke und ist am kleinsten bei kleinen, am größten bei großen Stücken. Da wir andererseits gesehen haben, daß die Zuwachsgeschwindigkeit an verschiedenen Stellen des Gehäuses wenig wechselt, so

kommen wir zu dem Schluß, daß unsere Art innen evoluter ist als außen, eine Beobachtung, die in der rein äußerlichen Betrachtung der Stücke ihre Bestätigung findet, denn tatsächlich umhüllt der letzte Umgang den vorhergehenden fast gänzlich, während die inneren Umgänge alle innerhalb des Nabels gut sichtbar bleiben.

Diese Tatsache schließt auch hier die Aufstellung einer Variationskurve für das ganze Material so gut wie ganz aus; in den einzelnen Gruppen zeigen sich aber, trotz der geringen Anzahl der Stücke, Verhältnisse, die sehr nahe an die ideale binomiale Kurve heranreichen. Maxima und Minima und Mittelwerte verteilen sich für die einzelnen Gruppen folgendermaßen:

Durchmesser	Minimum - Maximum	Mittelwert	Zahl der Stücke
>40 mm	4,0 - 5,5	4,8	10
>30 mm	4,0 - 5,5	4,4	13
>20 mm	3,2 - 5,0	3,7	8
>10 mm	3,0 - 3,5	3,0	5

Die Zunahme der Involution scheint also zunächst schnell, dann langsamer vor sich zu gehen. Mit der Verteilung auf SALOMONS *Waageni* und *Rothpletzi* hat dieses Merkmal wiederum nichts zu tun, was übrigens schon auch bei SALOMON zu ersehen ist. Stimmt die Verteilung auf die Wahrscheinlichkeitskurve, so bedingt dieses Merkmal für sich allein auch keine Varietäten, sondern nur Varianten und insofern halte ich auch eine Abtrennung einer Varietät *anguste-umbilicatus* bei *Hung. Waageni* nicht für zweckmäßig. Abgesehen davon, daß man dann diese Varietät auch für die Gruppe 1 (SALOMONS *H. Rothpletzi*) ausscheiden müßte, was die Nomenklatur sehr erschweren würde, sehen wir ja aus der Tabelle, daß die von SALOMON angegebene Variationsbreite von 3,4—5,0 nur stimmt, wenn man alle Größen zusammen betrachtet; zieht man den Wechsel mit dem Wachstum in Rechnung, so ist die Variationsbreite geringer. Wie gesagt, halte ich es kaum für möglich, nur auf Grund eines quantitativ kontinuierlich variierenden Merkmals, welches noch dazu innerhalb eines Stückes gesetzmäßigen Veränderungen unterworfen ist, Varietäten aufzustellen.

Da andererseits aber SALOMON die Abtrennung der Varietät *anguste-umbilicatus* auf den Zusammenhang der Engnabeligkeit

mit raschem Wachstum gründen wollte, so bleibt noch zu untersuchen, inwiefern diese beiden Merkmale in Korrelation stehen. Auch das sei an Hand einer Tabelle gezeigt:

Verhältnis Durchmesser : Nabelweite	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5
Wachstumszuwachs Minima – Maxima	1,5–1,9	1,4–1,7	1,5–1,7	1,4–1,9	1,4–1,8	1,5–1,7
Wachstumszuwachs Mittel	1,70	1,56	1,62	1,63	1,57	1,60

Eine deutliche Kongruenz ergibt sich hieraus nicht, da der Mittelwert für den Höhenzuwachs recht konstant bleibt; man sieht also auch hier, worauf schon bei *Din. avisianus* ausdrücklich hingewiesen wurde, daß die Involution, d. h. das Verhältnis $\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Nabelweite}}$ mehr von dem Übergreifen der Windungen abhängig ist als von der Raschheit des Anwachsens.

Zusammenfassung.

Wie bei *Din. avisianus*, zeigen auch hier die quantitativ variierenden Merkmale eine Variantenverteilung nach dem QUETELETschen Prinzip, also allmähliche Übergänge in gesetzmäßiger Zahl. Folglich sind sie für sich allein nicht zur Unterscheidung von Variationen, geschweige denn von Arten geeignet. Es tritt noch erschwerend hinzu, daß ihre Werte häufig mit der Größe des Individuums wechseln. Sie stehen miteinander nicht in Korrelation und ergeben somit eigentlich nur individuelle Varianten, deren Endglieder allerdings sichtbare Unterschiede zeigen, aber durch die Fülle der Übergänge eine untrennbare Einheit darstellen.

Die Skulptur zeigt in extremen Gliedern auch bemerkenswerte Unterschiede: kräftige Skulptur mit spärlichen Haupt- und zahlreichen Nebenrippen einerseits, schwächere, aber zahlreichere Hauptrippen mit spärlicheren Sekundärrippen andererseits. Aber auch hier bestehen keine deutlichen Grenzen, — gerade die vermittelnden Formen erscheinen in der Überzahl und mit den Merkmalen der Schalenarchitektur besteht vollends keine Korrelation. Eine gewisse Korrelation herrscht nur zwischen der Zahl der Haupt- und Nebenrippen und zwar in umgekehrter Proportion; reinlich geschieden sind die Kurven auch hier nicht, da die Zahlen der Hauptrippen eine transgrediierende Modifizierbarkeit

der Kurven aufweisen. Ich glaube daher, daß sich im Forno-material eine Ausscheidung von Varietäten innerhalb dieser Art nicht rechtfertigen läßt, genau wie sich die Unterscheidung von *Din. avisianus* und *Doelleri* als nicht stichhaltig erwies. Wie dort, ist aber auch hier damit nicht gesagt, daß an einer anderen Stelle keine Varietäten bestehen könnten; so zeigt das Marmolata-material anscheinend eine Verbindung der typischen *Hung. Waageni* Skulptur (kräftige, spärliche Hauptrippen mit zahlreicheren Nebenrippen) mit einer verschobenen Kurve für den Wachstumszuwachs¹. Das kann wiederum konstant sein, was allerdings noch eine statistische Durcharbeitung des Marmolatamaterials zeigen müßte. Liegt aber dort eine solche gesetzmäßige Korrelation vor und im Zusammenhang damit eine verschobene oder engere Variationsbreite, so bildet das Marmolatavorkommen zweifellos eine Varietät und ist als solche nomenklatorisch zu bezeichnen. Ebenso wäre es denkbar, daß der andere Pol unserer Variationsbreite zu einer konstanten Verbindung würde. Rein praktisch wäre in diesem Fall unser Vorkommen als *Hung. Waageni sensu lato* (s. l.) zu bezeichnen, da er die größte Variationsbreite besitzt, das Marmolatavorkommen würde als *H. Waageni var. typ.* zu bezeichnen sein, da schließlich die Art gerade für dieses Vorkommen aufge-

¹ Eines der Originale SALOMONS von der Marmolata (Taf. VI, Fig. 10 seiner Arbeit) lag mir durch freundliche Vermittlung von Prof. ROTHPLETZ vor. Was die Nabelweite und das Verhältnis Höhe: Dicke angeht, liegt es ganz innerhalb der Variationsbreite unserer Art, zeigt aber gegen innen eine etwas größere Breite der Kammern (1,4), was aber auch kaum aus dem Rahmen unserer Variabilität herausfällt. Die Skulptur ist bei diesem Stück innen kräftiger als bei unseren kleinen Stücken und nähert sich damit mehr dem *Hung. lateumbilicatus*; ein Trennungsmerkmal ist darin nicht gegeben. Man beobachtet an diesem Stück sehr nett, daß die inneren Windungen einen flacheren, aber deutlich gekielten Rücken haben, der nach außen immer schärfer wird; es liegt darin, wie wir sehen werden, ein prinzipieller Unterschied gegen die *Balatoniten* vor, deren Rücken sich nach außen abrundet. Die Kerbung des Kieles ist an dem Marmolatastück etwas deutlicher wie bei uns; doch kann von einer regelrechten Knotung nicht die Rede sein; die Erscheinung hängt nur mit dem Übergreifen der Rippen auf die Externseite zusammen. In bezug auf die Stärke der Berippung gehört es nicht einmal zu unseren extremsten *Waageni*-Varietäten, sondern mehr zu den intermediären Formen. Alles in allem liegt die Form in der Variationsbreite unserer Art, aber mehr gegen den *Waageni*-Typus verschoben, oder sogar etwas darüber hinausgreifend. Wegen der Beziehung zu *H. lateumbilicatus* ist man fast geneigt, darin eine etwas primitivere Form gegenüber Forno zu erblicken.

stellt wurde und das letzte, hypothetische Vorkommen könnte den SALOMONSCHEN Namen *var. Rothpletzi* weiterführen. Auf diese, den *Dinariten* ganz analoge nomenklatorische Schwierigkeit komme ich im allgemeinen Teil noch zu sprechen.

Beziehungen zu anderen Arten.

Der Unterschied von Variante und Art wird besonders klar, wenn wir die nächste verwandte Art unserer Form betrachten — *Hung. lateumbilicatus* von der Marmolata. Stärkere Evolution, Form des Querschnitts und Skulptur bilden unterscheidende Merkmale, auf die bei Beschreibung dieser Art näher eingegangen werden soll.

Ferner muß auf die große Ähnlichkeit mit *Hung. Arthaberi* DIENER (Bakony, 1899, S. 9, Taf. I, Fig. 1, 2, 3) hingewiesen werden. Die Unterschiede liegen in der schwächeren Ausbildung der marginalen und lateralen Knotenspirale bei *H. Arthaberi* und sind höchstens spezifischer, nicht generischer Natur.

Von anderen Genera sei auf die ähnliche, wohl konvergente Form *Ceratites Salomonii* REIS (1905, S. 127) aus dem Wettersteinkalk hingewiesen.

Was die *Balatoniten* betrifft, zu denen die Art bisher gestellt wurde, so unterscheidet sich *Hung. Waageni* durch die viel stärkere Involution und durch die fast fehlende Knotung des Kieles von allen diesen Formen. Auf alle diese Beziehungen werden wir bei der allgemeinen Erörterung über die Gattung näher einzugehen haben (siehe Anhang).

Vorkommen: Außer den altbekannten Vorkommen von der Marmolata-Nordseite und Forno liegt die Art noch aus der etwas jüngeren Triaslumachelle von Ghegna vor. Eine wahrscheinlich identische Art ist aus den Wengener Schichten des Bakony (Vamos-Katrabocza) bekannt; und AIRAGHI beschreibt die Art von Besano (Grenzbitumenhorizont-Trinodosuszone).

Material: Es lagen mir 75 bestimmbar und zu verwertende Exemplare und 53 nicht genauer untersuchte Bruchstücke vor, davon eine Reihe Fragmente kleiner innerer Windungen, die in bezug auf die später deutlichen Varianten nicht klassifiziert werden können.

106. *Hungarites lateumbilicatus* SALOMON.

Vgl.: 1895. *Balatonites lateumbilicatus* SALOMON, S. 182, Taf. VI, Fig. 11.

Es liegen mir einige kleine gekammerte Stücke vor, die kleiner sind als das SALOMONSche Exemplar von der Marmolata. Die Maße sind:

Durchmesser	13 —16 mm
$\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Nabelweite}}$	2,4 —2,5 mm
$\frac{\text{Höhe}}{\text{Dicke}}$	1,25 —1,37 mm

Höhenzuwachs auf $\frac{1}{2}$ Umg. 1,47—1,37 mm.

Wir sehen daraus, daß alle diese Konstanten, die wir bei *Hung. Waageni* als in gewissen Grenzen variabel kennen gelernt haben, hier andere, durchweg kleinere Werte aufweisen, die aus der Variationsbreite von *Hung. Waageni* herausfallen, bzw. gerade noch seine Minimalwerte erreichen. Träfe das nur für eine der Konstanten zu, so wäre an eine Verlängerung der Variationskurve zu denken; da es aber alle Werte betrifft, so ist das unstatthaft und wir können mit Bestimmtheit annehmen, daß diese Werte, die ausgezeichnet mit den SALOMONSchen Angaben harmonieren, einer anderen Variationskurve angehören, welche jedoch wegen Spärlichkeit des Materials nicht aufzustellen ist. Die Werte sind so weit verschieden, daß sogar ein schwaches transgredieren der Kurven keinen Zweifel aufkommen lassen würde. Die beiden Exemplare zeigen außerdem die schon bei *Hung. Waageni* beobachtete Gesetzmäßigkeit: Zunahme der Involution und der Höhe relativ zur Breite mit dem Wachstum und schwache Abnahme der Schnelligkeit des Höhenwachstums in derselben Richtung; sie ist aber viel schwächer ausgeprägt, so daß das juvenile Stadium mit wenigen Veränderungen beibehalten bleibt; die Art ist gewissermaßen konservativer gegenüber *Hung. Waageni*.

In bezug auf die Skulptur besteht gegenüber dem Marmolatastück eine kleine Abweichung: die Zahl der Haupt- und Nebenrippen ist größer; sie stehen gedrängter. Ich zählte auf einen halben Umgang 9—10 Rippen gegen 6—7 bei SALOMON. Eine Nebenrippe ist regelmäßig zwischen zwei Hauptrippen eingeschaltet, was aber auch bei SALOMONS Fig. 11, wenn auch weniger konstant, der Fall ist. Die Rippen sind sehr kräftig; Umbilikal- und Lateralknoten sind mehr oder weniger deutlich zu einem länglichen Wulst verschmolzen; doch bei größeren Stücken fängt besonders die laterale Knotenreihe an sich zu individualisieren. Der Kiel war anscheinend wie an SALOMONS Stück schwach geknotet.

Die Lobenlinie stimmt vollständig mit SALOMONS Abbildung überein. Charakteristisch ist der tiefe erste und seichte zweite Laterallobus, was übrigens auch für kleine Exemplare von *Hung. Waageni* zutrifft. 2—3 Hilfsloben konnte ich zählen. Ein Unterschied gegenüber *Hung. Waageni* scheint im Externlobus zu liegen, der bei *H. lateumbilicatus* wesentlich flacher ist, während bei *H. Waageni* schon junge Stücke einen Externlobus besitzen, welcher an Tiefe fast den ersten Lateral erreicht (siehe auch MOJŠISOVIČ, 1882, T. XVI, Fig. 4c). Der relativ seichte zweite Lateral und die Zahl der Auxiliare unterscheidet die beiden Arten von typischen *Balatoniten*, die gewöhnlich nur einen Auxiliar über dem Nabelrand besitzen und weist auf die *Hungariten* hin, was wir im allgemeinen Teil näher besprechen werden. Einige Ausnahmen, wie *Balat. bullatus* ARTHABER (1896), kommen ja vor, sind aber doch relativ selten.

Somit unterscheidet eigentlich nur die etwas größere Rippenzahl unsere Stücke von dem Marmolata-Exemplar. Wenn man bedenkt, daß unsere Stücke kleiner sind und daß bei fortschreitendem Wachstum die Rippen überhaupt gewöhnlich etwas auseinanderrücken, so kann ich darin keinen Grund für eine Trennung sehen. Leider ist das Exemplar von der Marmolata ein Unikum, so daß erst von einem größeren Material eine endgültige Klärung zu erwarten ist. Gegenüber *Hung. Waageni* erscheint unsere Art als eine deutlich abgetrennte Einheit, die durch primitivere, konservative Merkmale gekennzeichnet wird. Das ist besonders deutlich, wenn man die viel geringeren Unterschiede der Jugendstadien berücksichtigt.

Ähnliche Arten. Da sich die Skulptur der *Hungariten* mit dem Wachstum stark ändert, so ist es immer etwas mißlich, kleine Stücke wie die unsrigen scharf abtrennen zu wollen. Doch lassen sich bei genauerer Prüfung, abgesehen von der Lobenlinie, eine Anzahl von Charakteren nennen, die unsere Art von allen übrigen unterscheiden. Es ist das der dickere Querschnitt und die tiefe Stellung der Lateralknoten, sowie ihr häufiges Verschmelzen mit der umbilikalen Knotenreihe, ferner die Tatsache, daß die Skulptur schon früh ein Reifestadium erreicht; Stücke von 13 mm sind eigentlich schon vollkommen individualisiert. Der breite Externrand mit dem kaum gekerbten Kiel und die Anlage schwacher Furchen beiderseits von dem letzteren sind auch recht bezeichnend. Auf die Ähnlichkeit und Verschiedenheit von *Hung. Waa-*

geni ist schon genügend hingewiesen worden. Die spezielle Verwandtschaft mit einigen *Hungariten* und „*Haliluciten*“ wird im allgemeinen Teil erörtert werden und kann darum hier eine Wiederholung vermieden werden.

Vorkommen: Bisher nur von der Marmolata (Nordseite) beschrieben.

Material: 5 Stücke, durchweg klein und ohne erhaltene Wohnkammer.

107. *Hungarites Emiliae* MOJSISOVICS.

Vgl.: 1882. *Hungarites Emiliae* MOJSISOVICS, S. 223, Taf. VIII, Fig. 8.

1895. „ „ SALOMON, S. 201.

1900. „ „ DIENER, Bakony, S. 27, Taf. II, Fig. 4.

1905. „ „ var. *latiusumbilicatus* REIS, S. 123, Taf. I,

Fig. 11.

Ferner:

1895. *Hungarites di Stefanoi* TOMMASI, S. 2, Taf. I, Fig. 1.

1896. *Ceratites (Hungarites) plicatus* HAUER, S. 266, Taf. IX, Fig. 8–10.

1911. *Halilucites plicatus* HAU., SALOPEK, S. 12, Textf. 2.

Die zuerst von MOJSISOVICS von Forno beschriebene Art hat sich in einer Anzahl von Stücken wiederfinden lassen. Dabei stellte sich heraus, daß Skulptur und Aufwindung mit dem Wachstum in beträchtlicher Weise variieren, was besonders an einem aufgebrochenen Stücke klar zutage trat. Es zeigte sich, daß die Höhenzunahme mit dem Wachstum viel stärker ist als die Dickenzunahme und daß in gleichem Maße auch die Nabelweite geringer wird. Folgende Zahlen können das bekräftigen:

	Durchmesser	Durchmesser Nabelweite	Höhe	Höhe Breite
1.	15,3	2,6	6,4	1,4
2.	18,0	3,2	8,4	1,7
3.	21,8	3,1	10,0	1,7
4.	27,0	4,7	14,4	1,7
5.	48,0	6,8	27,3	2,2

Von diesen Zahlen gehören 2 und 4 einem Stücke an und zeigen deutlich die relative Verengung des Nabels mit dem Wachstum; die letzte Windung umschließt die vorhergehenden fast vollkommen, während die inneren Umgänge im Nabel deutlich sichtbar bleiben. Die Zunahme der Windungshöhe beträgt auf eine halbe Windung 1,4–1,8; die Breite wächst langsamer an — etwa um 1,3 auf eine halbe Windung.

Der Querschnitt erscheint etwas gegen oben zugespitzt; so messe ich bei einer Windungshöhe von 12 mm, am Umbilikalrand 6,8 mm, am Marginalrand 3,5 mm Dicke.

Der Externteil besteht aus zwei Randkielen und aus einem, durch Furchen abgetrennten, verhältnismäßig breiten Mediankiel, der etwas gerundet ist. Soweit an den kleinsten Windungen der Mediankiel zu untersuchen war, ist hier der Externteil rundlich gestaltet und erst bei etwa 10 mm Durchmesser beginnt der mediane Kiel sich dachförmig über die kantigen Marginalränder vorzuwölben. Weiterhin erscheint der Abfall des medianen Kieles gegen die immer deutlicher sich absondernden Marginalkiele konkav, so daß hier beiderseits flach rinnenförmige Furchen auftreten, die auch bei den größten Stücken sichtbar bleiben. Die Tiefe dieser Furchen, bezw. der Grad der Konkavität des Abfalles von der Mediane ist gewissen Schwankungen unterworfen, aber fehlt nie ganz. Der mediane Kiel hebt sich bei weiterem Wachstum immer mehr heraus und überragt schließlich die marginalen Ränder ganz beträchtlich, wodurch der Querschnitt größerer Stücke spitzer erscheint. Ob der Marginalkiel und die Seitenkiele ganz alter Stücke in ähnlicher Weise verschwinden, wie bei *Hung. Mojsisovicsi*, vermag ich an meinem Material nicht zu entscheiden, doch deutet eigentlich nichts darauf hin.

Sehr bemerkenswert ist die Wandlung der Skulptur mit dem Wachstum. Auf den jungen Windungen erscheint sie als eine Spirale von umbilikalen Wülsten, von denen etwa 7—8 auf einen halben Umgang entfallen und die entsprechend im Inneren viel gedrängter stehen. Infolge dessen ist es auch richtiger, auf diesen inneren Windungen von einer Reihe von Furchen oder Einschnürungen zu sprechen, die in radialer Richtung die Flanken durchsetzen, ein Bild, wie es z. B. von den Jugendstadien der *Dinariten* wohlbekannt ist und für die Genesis der Skulptur wichtig erscheint. Dann breiten sich die Furchen immer mehr aus, da die Zahl von 7—8 Furchen auf den halben Umgang ziemlich konstant bleibt und die Rippen individualisieren sich immer mehr. Sie greifen dabei kaum über die Mitte der Flanke über und verbreiten sich zunächst in dieser Richtung. Erst allmählich, bei etwa 15—20 mm Durchmesser erscheinen im Anschluß an diese Wülste flache, zunächst ganz gerade Schalenfalten, die aber nicht ganz bis zum Marginalrand reichen. Erst bei weiterem Wachstum und entsprechender Vergrößerung der Lateralfäche vergrößert sich auch

die Zahl der Rippen, die mithin größer wird als die Zahl der immer noch recht konstant bleibenden Umbilikalwülste; diese flachen sich übrigens immer mehr ab und können bei großen Stücken ganz verschwinden.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß die Zahl der Rippen sich durch Zwischenschaltung von Sekundärrippen, die nicht, oder nur undeutlich bis zum Umbilikalrand fortsetzen, vergrößert wird. Die Gesamtzahl kann bei größeren Stücken 14—15 betragen. Bezeichnend ist die unregelmäßige, in der Breite wechselnde, verwischte Gestalt dieser Rippen, die sich daraus erklärt, daß sie aus den verbreiteten oberen Enden der Umbilikalwülste durch sekundäre Faltung hervorgehen. Dementsprechend wechselt auch ihre Zahl sehr stark. Neben Falten, die sich gar nicht teilen und direkt an einen Wulst anschließen, kann man eine sukzessive Abtrennung von 2—3 Nebenfalten beobachten, die auf einen Umbilikalwulst zulaufen. Eine feine radiale Anwachsskulptur kommt häufig hinzu. Der Verlauf der Rippen ist auch einem Wechsel unterworfen: während sie zunächst an kleinen Stücken gerade erscheinen, nehmen sie bei weiterem Wachstum eine mehr oder weniger deutliche, schwach sichelförmige Gestalt an, wobei aber dazwischen auch immer wieder gerade Rippen auftreten. Die Bedeutung der Skulptur als rationelle, sparsame Anpassung an die verbreiterte Schale, zu deren Versteifung die Rippen dienen können, kommt hier sehr deutlich zum Ausdruck.

Lobenlinie. Die Lobenlinie unserer kleineren Stücke entspricht der Beschreibung von MOJSISOVICS und DIENER. Der Außenlobus ist tief, wenn auch nicht ganz so weit hinabreichend wie der erste Lateral. In seiner Mitte erscheint ein recht hoher, dreieckiger Siphonalsattel. Auf den an der Marginalkante liegenden hohen Externsattel folgt der sehr charakteristische tiefe und schmale erste Laterallobus, dann der erste Lateralsattel, der die Höhe des Außensattels erreicht oder sogar übertrifft; der zweite Seitenlobus ist um die Hälfte flacher als der erste, der nachfolgende Auxiliarlobus fast ebenso tief, dann folgen bis zur Nabelwand noch ein Auxiliarsattel und der zweite Auxiliarlobus, auf dem die Nabelkante liegt. Auf der Nabelwand dieser kleinen Stücke sehe ich noch einen Hilfssattel und den schon z. T. auf die Naht fallenden dritten Hilfslobus.

Es ist nun schon hier zu bemerken, daß die Hilfselemente

beim Wachstum über die Umbilikalkante auf die Seitenfläche vorrücken. Große Stücke zeigen das noch deutlicher. Hier liegen, bei gleichbleibendem Charakter der Hauptelemente, drei Auxiliarloben auf der Seitenfläche und die Umbilikalkante fällt mit dem dritten Auxiliarsattel bzw. sogar mit dem vierten Auxiliarlobus zusammen, auf den bis zur Naht noch ein vierter Sattel folgt. Ob ein fünfter Hilfslobus noch außerhalb der Naht liegt, konnte ich

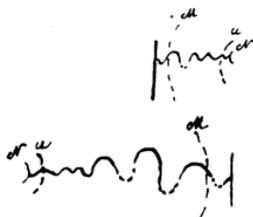


Fig. 13. Lobenlinie von *Hung. Emiliae*. S. 473. Punktiert — vermutete Zackung.

nicht ganz sicher beobachten. Vom zweiten Hilfslobus an sind die folgenden Elemente viel flacher als die vorhergehenden, so daß sie mehr den Eindruck kleiner sekundärer Zacken machen. Die Zähnelung der Hauptloben ist wegen des ungünstigen Erhaltungszustandes nur wenig deutlich, wenn auch zweifellos vorhanden. Die Zunahme der sekundären Lobenelemente steht in deutlichem, fraglosem Zusammenhang mit der erheblichen Höhenzunahme beim Wachstum.

Beziehungen zu anderen Arten. An der Identität der kleineren Stücke mit *Hung. Emiliae* ist nicht zu zweifeln; die auffallende Veränderung der Skulptur, Gestalt und Lobenlinie mit dem Wachstum legt aber die Pflicht auf zu sehen, ob nicht andere Arten vorliegen, die mit unseren größeren Stücken übereinstimmen und die mithin einzuziehen wären. Diesem Schicksal verfällt wohl zunächst *TOMMASIS Hungarites di Stefanoi* von Forno, der nur größere Stücke von *Hung. Emiliae* darstellt, aber sehr schlecht abgebildet ist.

Ferner hat ARTHABER (Jahrb. der k. k. Reichsanstalt, B. LXV, Heft 3, 1915) darauf hingewiesen, daß *Hung. Emiliae* mit *Halicites plicatus* HAUER aus Bosnien wohl ident sein könnte. In der Tat zeigt schon die Lobenlinie eine fast vollkommene Übereinstimmung mit unseren großen Stücken. Auch die Skulptur ist in diesen größeren Stadien sehr ähnlich; bloß sind die Rippen etwas stärker gebogen und erscheinen infolge von Einschaltung von Sekundärrippen z. T. zahlreicher als auf HAUERS Original-

zeichnung. Das erste Merkmal ist nun sehr variabel; und auch das zweite zeigt an unseren Stücken deutliche Unterschiede, so daß mir die Auffassung ARTHABERS durchaus annehmbar erscheint, wenn auch ohne direkten Vergleich mit HAUERS Original eine endgültige Entscheidung schwierig ist. SALOPEKS Original zeigt eine etwas einfachere, abweichende Sutur. Das gleiche gilt von HAUERS *Halilucites semiplicatus*, den ARTHABER ebenfalls mit *plicatus* zu vereinigen geneigt ist. In der Skulptur schließt sich dieser noch näher an unsere Form an, ist aber weiter genabelt, womit ja auch die geringere Anzahl der Hilfsloben direkt Hand in Hand geht.

Jedenfalls zeigt sich hier der bemerkenswerte Fall, daß zwei Stücke, die sogar wahrscheinlich spezifisch identisch sind, auf zwei verschiedene Gattungen verteilt wurden (*Hungarites* — *Halilucites*), worauf ich noch zu sprechen komme.

REIS' *Hung. Emiliae* var. *latiusumbilicatus* aus dem Wettersteinkalk scheint mir als gesonderte Varietät nicht haltbar zu sein, nachdem nachgewiesen wurde, daß die Stärke der Involution mit dem Wachstum stark variiert. Er fällt genau in die Variationsbreite unserer Stücke.

Die anderen sehr nahe stehenden Formen des Wettersteinkalkes sind immerhin besser zu unterscheiden:

Hung. ceratiticus ist in der Jugend enger genabelt und besitzt schon in frühen Stadien schmalere und zahlreichere Falten, worin sich wohl wieder eine Korrelation der Skulptur und Nabelweite (bzw. Umgangshöhe) äußert.

Hung. bavaricus hat auch früher einsetzende, schmalere und deutlicher abgesetzte Rippen; in der Gestalt des Externteiles kann ich keinen deutlichen Unterschied erkennen.

Hung. tirolensis besitzt einen viel breiteren Mediankiel.

Hung. Ehrwaldensis vermag ich nur sehr schwer von unserer Art zu trennen. Vielleicht ist der Bau etwas gedrungener; und anscheinend handelt es sich um eine kleinere Art, da auch die kleinen REISSchen Stücke schon die Wohnkammer zeigen. Doch möchte ich ohne Kenntnis der Originale kein Urteil abgeben.

Vorkommen: Die Form gehört nach DIENER zu den Arten mit weiter vertikaler Verbreitung. Außer Forno ist sie aus dem Wettersteinkalk und aus der *Trinodosus*-Zone von Hajmasker (Bakony) bekannt. *Hung. plicatus* ist nur aus dem Muschelkalk von Haliluci und Boljevici beschrieben.

Material: 16 Stücke, z. T. fragmentär.

Genus: *Longobardites*.108. *Longobardites avisianus* SALOMON.

Vgl.: 1895. *Longobardites avisianus* SALOMON, S. 200, Taf. VII, Fig. 3. Auch Nachtrag S. 209.

1895. *Longobardites avisianus* TOMMASI, S. 3, Taf. I, Fig. 2.

Die vorliegende Art wurde von SALOMON im wesentlichen infolge eines abweichenden Querschnittes von *Longobardites breguzzanus* bezw. *Long. Zsigmondii* abgetrennt. In der Tat zeigt sich auch an unseren Stücken die für die Art charakteristische Zuspitzung des Externteils, welcher vermittelt zweier Kanten und nicht direkt in die Flanken übergeht. Nur eines unserer Stücke zeigt dieses Verhalten weniger deutlich; da aber hier gerade am Ende die Schale angewittert ist und weiter innen bei besserem Erhaltungszustand wenigstens Ansätze zu Seitenkanten sichtbar werden, so stehe ich nicht an, auch dieses Stück zu der nämlichen Art zu stellen, da Maße und Lobenlinie übereinstimmen.

Die Maße sind bei einem Durchmesser zwischen 16—24 mm, wie folgt:

Höhe	Dicke	Quotient des Querschnittes	Zuwachsgeschwindigkeit auf $\frac{1}{2}$ Umgang
7,5	4,0	1,9	
8,0	4,0	2,0	
9,0	4,5	2,0	1,6—1,7
11,0	5,0	2,2	
14,0	6,0	2,3	

Wir sehen hieraus, daß die Dicke erheblicher ist als bei *L. Zsigmondyi* und *breguzzanus*, wo der Quotient des Querschnittes 3,0 bezw. 2,6 beträgt; auch bei MOJSISOVIC'S *Long. cf. Zsigmondyi* von Forno ist er groß—2,3, wie denn dieses Stück überhaupt nicht mit dieser Art identifiziert werden kann. Es ist allerdings hierbei zu berücksichtigen, daß unsere Stücke kleiner sind und daß, wie auch die Maße zeigen, die Dicke nach innen zunimmt; doch scheinen mir die Unterschiede dennoch groß genug. Der dem *Long. Zsigmondyi* nahestehende *Long. parvulus* REIS (1900 S. 92, 1905 S. 117) aus dem Wettersteinkalk, der unseren Stücken in der Größe entspricht, ist sogar noch erheblich schlanker als *Zsigmondyi*, worin übrigens auch sein Hauptunterschied gegenüber unserer Form besteht, da sonst Lobenlinie und Querschnittform übereinzustimmen scheinen.

Eine Skulptur habe ich an meinen Stücken nicht beobachtet;

höchstens lassen einige einen ganz schwachen Ansatz zu Schalenfalten in der Umbilikalgegend erkennen.

Lobenlinie. Die Lobenlinie wurde von TOMMASI beschrieben, aber schlecht abgebildet; deshalb reproduziere ich sie hier wieder.

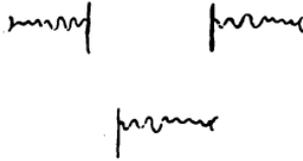


Fig. 14. Lobenlinie von *Longobard. avisianus*.

Es scheint die von MOJŠISOVICŠ bei *Long. breguzzanus* und *Long. Zsigmondyi* angedeutete schwache Teilung des Medianhöckers auch bei unserer Art vorhanden zu sein. Der erste Adventivlobus ist breiter und flacher, der zweite fast ebenso tief wie der erste Lateral; beide sind im Grunde schwach gezähnt. Ob die übrigen Loben gezähnt sind, vermag ich nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Da das angeätzte Bild, wie gewöhnlich bei unserem Material, nicht scharf ist, so gebe ich den Lobengrund auf der Zeichnung (Fig. 14) nur punktiert wieder. Die Involutionsspirale war bei unseren Stücken nicht mit Sicherheit festzustellen und daher geschieht die Zählung der weiteren Elemente nach Analogie zu den übrigen *Longobarditen*. Bei kleineren Stücken sind drei, bei etwas größeren vier Auxiliarloben zu unterscheiden. Wie auch REIS für *Long. parvulus* angibt, ist nur der erste von ihnen flach zungenförmig, die weiteren bilden eine gewellte Linie, doch vertiefen sie sich in späteren Stadien.

Die Lobenlinie unterscheidet unsere Art von *L. breguzzanus* und *Zsigmondyi*: der erste hat noch in späteren Stadien bloß drei, der zweite schon früh 5—6 Hilfsloben. Unsere Art steht also gewissermaßen in der Mitte. Die Art der Lobenzähnelung ist bei unseren Stücken zu undeutlich, um über ihr Verhältnis zu den verwandten Species etwas Positives aussagen zu können. Im allgemeinen scheint aber mit *L. Zsigmondyi* mehr Ähnlichkeit zu bestehen. Die Lobenlinie von *Long. parvulus* scheint mit der unserer Art ganz übereinzustimmen.

Ähnliche Arten. Die Beziehungen zu *Long. breguzzanus* und *Zsigmondyi* sind im vorhergehenden eingehend auseinandergesetzt, — die Form des Querschnittes und die Lobenlinie begründen zur Genüge eine Trennung. Schwieriger ist sie gegenüber *Long.*

parvulus durchzuführen, da hier nur die größere Dicke unterscheidet. Ohne Kenntnis des Materials aus dem Wettersteinkalk vermag ich keine Entscheidung zu treffen; möglicherweise liegt nur eine (?Lokal) Varietät vor. *Long. nevadanus* HYATT u. SM. (S. 132) ist erheblich dicker und scheint eine reicher gezackte Lobenlinie zu besitzen, die auch in den Einzelheiten wesentlich abweicht.

Die von MOJSISOVICS als *Long. cf. Zsigmondyi* von Forno beschriebene Art weicht, wie schon SALOMON auseinandersetzte, von unserem Stück erheblich ab. KITTL (1894) vergleicht sie eher mit *Long. breguzzanus*; mir liegt kein Stück vor, welches mit Sicherheit damit identifiziert werden könnte; und so muß ich es dahingestellt sein lassen, ob hier eine neue Art vorliegt. Jedenfalls stehen sich alle diese *Longobarditen* außerordentlich nahe. Was man als Speciesunterschiede gelten läßt, sind kaum mehr als Varietäten, denn die Dickenunterschiede laufen bei der ontogenetischen Variabilität des Merkmales auf die Unterscheidung reifer und konservativer Varietäten heraus und die Zahl der Adventivloben ist wohl nur eine Funktion des veränderten Querschnittes.

Vorkommen: Bisher nur von Forno bekannt; ähnliche Arten im Wettersteinkalk, in der Zone des *Cer. trinodosus* und *Trach. Archelaus*.

Material: 6 Stücke, z. T. fragmentär.

109. *Longobardites* ex aff. *furcopicatus* REIS.

Vgl.: 1900. *Longobardites furcopicatus* REIS, S. 92, Taf. IV, Fig. 32, 33.

Maße: Durchmesser ca. 25 mm, $\frac{\text{Höhe}}{\text{Dicke}}$ 2,0.

Der nicht sehr günstige Erhaltungszustand des Stückes erlaubt keine sichere Bestimmung. Die Schale ist mit flachen Falten bedeckt, die am Nabel beginnen, sich sehr schnell verbreitern und verflachen, so daß das äußere Drittel der Flanken ganz glatt erscheint. Auf dem Steinkern sind die Falten nicht sichtbar. Eine deutliche Bifurkation der Falten in der Mitte der Flanke habe ich nicht beobachten können, muß aber bemerken, daß gerade dort die Erhaltung schlecht ist. Es besteht darin ein Unterschied gegenüber der REISSchen Art, den ich aber nicht für sehr wichtig erachten kann, da auch auf seiner Abbildung diese Zweiteilung nicht übermäßig deutlich ist. Der Außenrand ist, wie bei REIS, stumpf, wesentlich stumpfer als bei allen anderen *Longo-*
barditen. Er geht in allmählichem Übergang aus den Seitenflächen

hervor, — Kanten, wie bei *Long. avisianus*, fehlen. Die Wohnkammer beträgt mindestens $\frac{3}{4}$ eines Umganges.

Deutliche Epidermiden in Gestalt von anastomosierenden, radialen Runzelstreifen bedecken die Schale.

Ein kleineres Stück von etwa 8 mm Durchmesser, etwas dicker, ebenfalls mit Falten und stumpfem Externteil stelle ich auch mit Vorbehalt hierher. Jedoch sind so kleine Stücke, die schon mehr als Brut zu bezeichnen sind, wenig charakteristisch.

Lobenlinie. Die Lobenlinie weicht eigentlich kaum von der des *Long. avisianus* ab; ich zählte zwei Adventivloben, zwei Seitenloben und 3—4 Hilfsloben. Auch ihre Gestalt ist im wesentlichen die gleiche.

Von allen übrigen Arten unterscheidet sich die unsrige durch die Falten und den stumpfen Externteil.

Vorkommen: ? Wettersteinkalk.

Material: 2 Stücke.

Genus: *Ptychites* MOJSISOVICS.

110. *Ptychites noricus* MOJSISOVICS.

Vgl.: 1882. *Ptychites noricus* MOJSISOVICS, S. 258, Taf. LXIV, Fig. 5, 6.

1895. „ „ SALOMON, S. 201.

Ptychites noricus gehört mit *Dinarites avisianus* und *Arcestes pannonicus* zu den häufigsten Arten von Forno und ist auch in meinem Material sehr reichlich vertreten. Der Beschreibung MOJSISOVICS ist wenig hinzuzufügen, nur auf die Variabilität sei etwas näher eingegangen.

Bekanntlich sind bei den *Ptychiten* allgemein die ersten Umgänge dicker und die Stücke nehmen dann, bei weiterem Wachstum recht stark an Höhe zu. Es besteht also hier das gleiche, was wir schon bei einer Reihe von Ammoniten kennen gelernt haben, nur in verstärktem Maße. Es ist daher nicht möglich, für das gesamte Material eine Variationskurve aufzustellen und andererseits ist das Material zu klein, um jede Gruppe von n Millimeter Durchmesser für sich allein auf die Variationskurve hin zu betrachten. Wo aber in den einzelnen Gruppen ein größeres Material vorliegt, kann stets beobachtet werden, daß die Werte des Quotienten $\frac{\text{Höhe}}{\text{Dicke}}$ sich stets ziemlich symmetrisch um einen häufigsten Mittelwert gruppieren. Die Variationsbreite beträgt dabei in jeder Gruppe nicht mehr als 3—5 Dezimalen. Um das zu zeigen, greife ich zwei der häufigsten Größenklassen heraus. Bei einem Durchmesser von 8—12 mm haben wir folgende Verteilung:

Quotient	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
Zahl der Stücke . . .	1	4	6	4	0

also trotz des kleinen Materials ein sehr gutes Ergebnis, dessen Mittelwert $M = 1,23$, der Standard $\sigma = \pm 0,08$ beträgt.

Ein größeres Material liegt für Stücke von 12–17 mm Durchmesser vor:

Quotient	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
Zahl der Stücke . . .	1	5	21	7	1

mit einem Mittelwert $M = 1,33$ und einer Standardabweichung $\sigma = \pm 0,126$. Die Verteilung ist recht symmetrisch, nur erscheint links die Kurve etwas unregelmäßig und relativ stark überhöht, was aber sicherlich mit dem geringen Material und den engen Klassengrenzen zusammenhängt; exakte Messungen erfordern eben ein viel größeres Material. Wir sehen aber, daß die Variabilität nicht groß ist, wenn man die Gruppen in bezug auf die Größe eng faßt.

Die gesamte Veränderung mit der Größenzunahme kann wieder am besten an der Hand von Korrelationsberechnungen dargestellt werden. Die Korrelationszahl nach BRAVAIS beträgt für 89 Stück

$$K = +0,64$$

d. h. der Wert ist sehr hoch wenn man berücksichtigt, daß $K = 1$ eine ideale Korrelation darstellen würde.

Übersichtlicher gestaltet sich wieder die Berechnung nach GALTON, wenn man auf der Abszisse die Gesamthöhe der Kammer, auf der Ordinate die entsprechenden Mittelwerte für $\frac{\text{Höhe}}{\text{Dicke}}$ aufträgt:

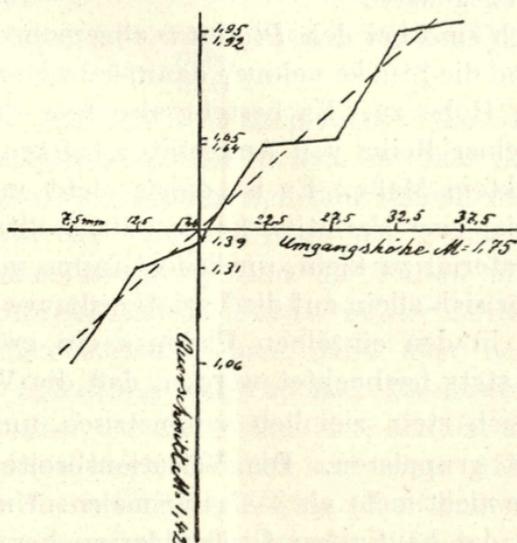


Fig. 15. Korrelation zwischen Querschnitt und Größe bei *Ptychites noricus* (S. 480).

Die Kurve verläuft gezackt, was z. T. an dem geringen Material liegen mag; rechts oben liegt aber die Bedeutung dieses Verlaufes wahrscheinlich darin, daß der Querschnitt bis zu einem gewissen größten Betrag zunimmt und dann nicht mehr. Die punktierte Linie gibt das ungefähre Mittel an. Das heißt, im Mittel nimmt der Querschnitt um 0,02 zu, wenn die Höhe um 1 mm wächst. Die BRAVAISSCHE Regressionszahl ergibt fast das gleiche:

$$R \frac{\text{Kammerhöhe}}{\text{Querschnitt}} = +0,019.$$

Auch die Anwachs geschwindigkeit zeigt keine große Variabilität; das Verhältnis der Kammerhöhen am Anfang (c_1) und am Ende (c_2) einer halben Windung beträgt:

$\frac{c_1}{c_2}$	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
Zahl der Stücke . . .	2	13	11	4	1

Hier konnte unbedenklich das ganz meßbare Material ohne Rücksicht auf die Größe verwertet werden, denn es zeigte sich, daß die Größe auf diesen Quotienten keinen nennenswerten Einfluß ausübt. Der Mittelwert ist hier $M = 1,47$, die Standardabweichung $\sigma = \pm 0,09$.

Die Gestalt der Rippen hat MOJŠISOVICS ziemlich genau beschrieben. Die Zahl der Hauptrippen scheint mir etwas größer zu sein, als er angibt; sie beträgt bei meinen Stücken 5—7 auf einen halben Umgang (MOJŠISOVICS gibt die gleiche Anzahl auf einen ganzen Umgang an). Auch an dem von ihm abgebildeten Stück sieht man nur 4—5 Hauptrippen auf einem halben Umgang. Die Unstimmigkeit mag daher kommen, daß bei unserer Form die Rippen überhaupt erst zum Ende deutlich werden, so daß sie praktisch überhaupt eigentlich nur auf dem letzten halben Umgang deutlich zu verfolgen sind. Die Gestalt der Hauptrippen variiert beträchtlich: neben ganz geraden kommen schwach und stark sichelförmig gebogene vor, ohne daß man eine Grenze ziehen könnte. Es scheint diese Variabilität überhaupt eine Eigentümlichkeit der *Ptychiten* zu sein; denn HAUER betont das gleiche bei *Ptychites striatoplicatus*.

In bezug auf die sekundären Falten erwähnt MOJŠISOVICS, daß sie in einer Anzahl von 5—6 zwischen den Hauptfalten liegen und daß sie hier und bei *Ptych. angusteumbilicatus* einen anderen Charakter tragen als bei den anderen *Ptychiten* mit Nebenfalten (*Pt. flexuosus* u. a.). Es handele sich mehr um schmale Streifen, die etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ der Breite und Höhe der Hauptfalten besitzen.

während bei den übrigen *Ptychiten* die Sekundärfalten gleich den übrigen, nur kürzer und schwächer sind.

Nun ist vor allem festzustellen, daß kleine Exemplare von flachen und feinen Streifen bedeckt sind, die ziemlich regelmäßig stehen und den Eindruck einer Bündelung hervorrufen. Von diesen flachen Streifen will MOJSISOVICS die Sekundärfalten der großen Exemplare ableiten. Deutliche Falten dieser Art habe ich aber nur an einem meiner Exemplare beobachten können. Sonst haben die Zwischenfalten der großen Stücke ein etwas anderes Gepräge: sie sind weit ungleichmäßiger als an den jungen Exemplaren, bald breiter mit schmalen Zwischenrillen, bald sehr schmal. Oft bedecken dann auch solche schmale strichartige Falten die Hauptrippen, so daß sie wohl dem entsprechen, was MOJSISOVICS von STÜRZENBAUMS Originalexemplar zu *Ptych. angusteumbilicatus* (1882, S. 258) beschreibt. Diese grobe Schalenstreifung, die wohl als besonders grobe Zuwachsstreifung zu betrachten ist und den Rippen parallel läuft, ist von den nur wenig breiteren Nebenrippen kaum zu unterscheiden. Ob die sekundären Falten größerer Stücke nur auf eine Häufung solcher Zuwachsstreifen zurückgehen, wie das HAUER bei *Ptych. striatoplicatus* meint, oder ob sie durch die Zuwachsstreifung bloß undeutlicher hervortreten, vermag ich nicht zu entscheiden. Zugunsten der letzten Auffassung könnte man anführen, daß die Nebenfalten noch z. T. deutlich zu sehen sind, wo die äußerste Schalenschicht mit den Anwachsstreifen abgesprengt ist.

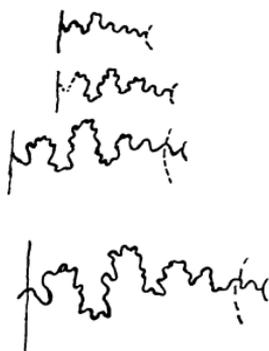


Fig. 16. Lobenlinie von *Ptychites noricus*.

Die Lobenlinie ist deutlich normalzählig, die Art also zu den *Ptychites subflexuosi* zu stellen (Fig. 16). Die Zerschlitzung ist beträchtlich. Der Medianhöcker ist niedrig und der Externlobus nicht tief. Der tiefe erste Laterallobus und der hohe erste

Seitensattel geben der Sutura das Gepräge. Bis zur Naht konnte ich 4 Auxiliarloben zählen, der zweite Auxiliarsattel steht auf dem Nabelrand. Somit steht die Lobenlinie der von *Ptych. gibbus* und *angusteumbilicatus* nahe, unterscheidet sich aber besonders von der ersteren durch breite Sättel. Der sonst sehr ähnliche *Ptych. striatoplicatus* hat eine größere Anzahl von Hilfsloben.

Ähnliche Arten. In der Gruppe der *Ptychites subflexuosi* steht unsere Form dem *Pt. gibbus* und *Pt. angusteumbilicatus* nahe, jedoch ergibt der scharf nach außen zugespitzte Querschnitt ein deutliches Unterscheidungsmerkmal selbst an Fragmenten. Von dem in mancher Hinsicht nahestehenden *Pt. striatoplicatus* HAUER (1888, S. 45, T. VIII, Fig. 2) unterscheidet sich unser Stück ebenfalls durch den Querschnitt, durch die abweichende Lobenlinie und durch die geringere Zahl von Hauptfalten. Unter den *Ptychites flexuosi* steht *Pt. acutus* unserer Form am nächsten. Die kräftigeren und wohl auch zahlreicheren Rippen erlauben auch ohne Kenntnis der Lobenlinie eine Unterscheidung.

Vorkommen: Bisher nur von Forno bekannt.

Material: 187 Stücke in ganzen Exemplaren und in Fragmenten.

Genus: *Norites* MOJSISOVICS.

111. *Norites gondola* MOJSISOVICS.

Vgl.: 1869. *Ammonites gondola* MOJSISOVICS, S. 584, Taf. XV, Fig. 3.

1882. *Norites gondola* MOJSISOVICS, S. 202, Taf. LII, Fig. 5—8.

1896. „ „ ARTHABER, S. 88.

1896. „ „ HAUER, S. 269.

1900. „ „ DIENER, S. 21 (Schieblinghöhe).

1900. „ „ REIS, S. 90, Taf. IV, Fig. 24, 25.

1904. „ „ MARTELLI, S. 97, Taf. VIII, Fig. 1.

1911. „ „ RENZ, S. 24.

Vgl. ferner:

1900. *Ceratites cordevolicus* DIENER, S. 25, Taf. II, Fig. 3.

1903. *Norites Dieneri* ARTHABER, S. 26, Taf. I, Fig. 9.

Maße:

Durchmesser	Höhe	Breite	Querschnitt- quotient	Nabelweite
—	6 mm	4 mm	1,5	2,5
—	8,5 mm	4,5 mm	1,88	3,0
—	10 mm	5,0 mm	2,0	3,0
19	10 mm	5,5 mm	1,81	3,0
—	16 mm	8,5 mm	1,88	4,5

Die Maße der Stücke, von denen die meisten nur Fragmente darstellen, stimmen mit MOJSISOVIC'S Angaben überein, insbesondere mit seiner schlankeren Varietät, zeigen aber — wie man sieht — eine gewisse Variabilität des Querschnittquotienten. Im übrigen sind alle charakteristischen Merkmale gut zu beobachten. Die zwei Marginalkiele und der scharfe Umbilikalrand sind sehr deutlich, auch die Andeutung eines Mediankiesels ist vorhanden. Die Wölbung der Seiten ist flach. Eine sehr feine, eigentlich nur mit der Lupe sichtbare Streifung konnte beobachtet werden; doch verläuft sie nicht ganz gerade radial, wie das MOJSISOVIC'S angibt, sondern etwas sichelförmig gebogen, allerdings nicht so stark wie bei *Norites falcatus* ARTHABER. Ähnliches beobachtete MARTELLI an seinen Stücken von Boljevici.

Lobenlinie. Die charakteristische Sutura von *Nor. gondola* ist auch an unseren Stücken sichtbar. Der Zacken in der Mitte des sehr niedrigen Medianhöckers, der gabelig geteilte erste Laterallobus, der nicht sehr tiefe Außenlobus sind auch bei uns sehr bezeichnend entwickelte Elemente der Sutura. Die Projektion des vorhergehenden Umganges fällt auf den Innenast des zweiten Lateralsattels. Da geringe Verschiebungen in dieser Lage wohl möglich und bei verschiedenen Arten beobachtet sind, erscheint die Unstimmigkeit darüber, ob zwei oder drei Lateralloben vorliegen, durchaus erklärlich. Auffallenderweise verzeichnet MARTELLI sogar 4 Seitenloben. Rechnet man an unserem Stück entsprechend drei Seitenloben, so zähle ich noch drei Auxiliarloben bis zur Nabelkante und wahrscheinlich noch einen weiteren bis zur Naht, — also ganz entsprechend den allgemein angegebenen Zahlen.

Beziehungen zu anderen Arten. Am ähnlichsten ist *Norites Dieneri* ARTHABER, den ich überhaupt streichen würde, da die Größenunterschiede auch innerhalb unseres Materials schon recht beträchtlich sind. Die kleinen, keineswegs sehr deutlichen Unterschiede in der Tiefe des Externlobus scheinen mir nicht von Belang und auch in der Zahl der Auxiliare sehe ich keinen wirklichen Unterschied.

Der von REIS beschriebene *Nor. planus* (1900, S. 90) ist schlanker und hat niedrigere Sättel.

HAUERS *Norites subcarinatus* (1888, S. 31) steht unserer Form nahe, hat aber weniger Loben (5 Auxiliar- und Lateralloben zusammen gegen 7 bei uns).

Norites psilodiscus ARTHABER (1896, S. 92) unterscheidet sich durch stärker sichelförmige Streifen, eine gebogene Suturlinie und einen dreizackigen ersten Laterallobus.

Vorkommen: *Nor. gondola* ist eine häufige Form in der Zone des *Cer. trinodosus*. Man kennt ihn von der Schreyeralp, der Schiechlinghöhe, aus dem Muschelkalk von Haliluci in Bosnien und Boljevici in Montenegro, aus der *Trinodosus*-Zone von Asklepieion (Argolis) und aus den Reiflinger Kalken von Tiefengraben. Ferner wohl aus der *Trinodosus*-Zone von Hajmasker im Bakony (*Nor. Dieneri*, siehe oben).

Von Funden aus einer höheren Stufe ist bisher nur wenig bekannt. Aus dem Wettersteinkalk des Zugspitzmassivs zitiert ihn REIS und ferner beschreibt MOJSISOVICs einen sehr ähnlichen *Norites* sp. indet. (1882, S. 203) aus dem weißen Dolomit des Mte. Cislun (Etschtal), also nach ihm aus der Zone des *Protr. Reitzi*.

Material: 6 Stücke.

Genus: *Arcestes* SUESS.

Subgenus: *Proarcestes* MOJSISOVICs.

112. *Proarcestes pannonicus* MOJSISOVICs.

- Vgl.: 1882. *Arcestes Böckhi* (?) MOJSISOVICs, S. 157, ex parte.
 1882. *Arcestes panonicus* MOJSISOVICs, S. 159, Taf. XLV, Fig. 6, 7.
 1895. *Arcestes* sp. SALOMON, S. 200, Taf. VII, Fig. 1.
 1898. *Proarcestes pannonicus*, TORNQUIST, S. 664, Taf. XXI, Fig. 6.
 1899. „ „ TOMMASI, S. 35.
 1902. „ „ AIRAGHI, S. 30.
 1911. „ „ RENZ, S. 54.
 1914. „ „ DE TONI, S. 149.

In dem Kalke von Forno kommt sehr häufig ein *Arcestes* vor, der bisher von MOJSISOVICs mit Vorbehalt zu *Proarc. Böckhi* gestellt wurde. SALOMON hat an der Identität beider Formen Zweifel ausgesprochen und TORNQUIST hat vermutet, daß es sich um denselben *Proarcestes pannonicus* handelt, wie in seinen „*sub-nodosus*-Schichten“ des Vicentin.

Eine absolut sichere Identifizierung ist vielleicht gewagt; denn, wie schon SALOMON betont, ist der Erhaltungszustand dieser *Arcestes* recht dürftig und sie lösen sich nur schwer aus dem umgebenden Gestein ab. Daß es sich um einen *Proarcestes* handelt, steht wohl außer Frage; innerhalb dieser Gruppe scheint er mir aber den *Bicarinati* MOJSISOVICs' näher zu stehen als den *Extrabati*.

Die Gestalt der Stücke ist stark globos und der Querschnitt der Seiten und des Externteiles fast halbkreisförmig. Das Verhältnis des Durchmessers zur Dicke beträgt 1,15 bis 1,25.

Die Steinkernfurchen (= Varices) sind recht deutlich ausgeprägt und setzen auch unverändert auf die Wohnkammer fort; ihr Verlauf ist ganz gerade, zuweilen erscheinen sie von schwachen Wülsten am Rande begleitet. Sie stehen in Abständen von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ Windungslänge, jedoch konnte ich nie mehr als drei auf der äußeren Windung beobachten. Gelegentlich, aber durchaus nicht immer, kann gezeigt werden, daß ihnen auf der Schale außen ganz schwache Einsenkungen entsprechen (Wohnkammer), womit eine Ähnlichkeit mit den Außenfurchen von *Proarc. pannonicus* gegeben ist, bei welchem sie aber, wenigstens in der typischen Form, stärker zu sein scheinen.

Schalenwülste in echter Ausbildung, wie sie bei *Proarc. subtridentinus* vorkommen und wie sie auch DE TONI (S. 148) für *Pr. Boeckhi* angibt, fehlen allen unseren Stücken. Bloß eine schwache Wellung konnte gelegentlich auch auf den Steinkernen beobachtet werden; ich lasse es dahingestellt, ob es sich hierbei nicht auch um innere Abdrücke der Anwachsstreifen handeln kann. Den Wülsten der *Extralabiati* sind diese schwachen Wellen kaum zu vergleichen.

Eine sehr feine Anwachsstreifung kann zumeist recht deutlich verfolgt werden.

Die Wohnkammer ist bei den meisten Stücken erhalten, aber leider nie ganz bis zum Ende; jedenfalls erreicht sie eine Länge von über einer Windung, wohl etwa $1\frac{1}{4}$ Windungen im Durchschnitt.

Das größte Stück hat einen Durchmesser von 52 mm.

Lobenlinie. Die kristallinische Erhaltungsweise unserer Stücke erlaubt kein ordentliches Suturapräparat herauszuätzen oder anzuschleifen; nur die allgemeinen Züge können erkannt werden, — die feinen Zerschlitzen, auf denen die subtilen Unterschiede in der Lobatur der *Arcestes*-Arten beruhen, können bei dem Fornomaterial unmöglich verfolgt werden. An einigen, besonders an jungen Stücken, gewann ich den Eindruck, als sei der Medianhöcker etwas höher als bei *Proarc. Boeckhi* und *pannonicus*; doch kann das auch an allzu starker Abschleifung gelegen haben. Ferner scheint bei unseren Stücken der Nabelrand mit dem dritten Hilfslobus zusammenzufallen, während nach MOJSI-

SOVICS bei *Pr. pannonicus* an gleicher Stelle der vierte Hilfslobus liegt, nach DE TONI aber „der fünfte Sattel nach dem Außensattel“. Hier scheint also eine gewisse Variabilität möglich zu sein; und, vorausgesetzt daß sich diese Beziehung an unserem Material als konstant erweisen würde, könnte man selbst darin keinen zwingenden Grund zu einer spezifischen Trennung erblicken.

Stellen wir nun das Gesagte zusammen, so ergeben sich folgende Gründe, welche gegen eine Zurechnung unserer Stücke zu *Proarc. Böckhi* sprechen:

1. Die durchgehend größere Dicke der Stücke, welche sich im Verhältnis $\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Dicke}} = 1,15 - 1,25$ kundgibt, was recht genau dem von MOJSISOVICS angegebenen Verhältnis bei *Pr. pannonicus* entspricht, während dasselbe Verhältnis bei *Pr. Boeckhi* nach MOJSISOVICS 1,52 beträgt. Es sei bemerkt, daß alle in dieser Hinsicht meßbaren Stücke meines Materials die oben angegebenen Resultate ergaben, so daß die Variationsbreite durchweg beträchtlich unter dem Werte bei *Pr. Boeckhi* bleibt. Es ist dabei allerdings zu berücksichtigen, daß die Forno-Art durchweg kleiner ist als die, auf welche sich MOJSISOVICS' Angaben für *Pr. Boeckhi* beziehen und daß die Höhe der Ammoniten sehr oft beim Wachstum zunimmt, was allerdings speziell für die *Arcesten* noch zu beweisen wäre. Andererseits haben wir es bei unserem Material zweifellos mit ausgewachsenen Stücken zu tun, die eine vollständig entwickelte endgültige Wohnkammer besitzen und außerdem scheinen auch die kleinen von SALOMON abgebildeten Exemplare des *Proarc. cf. Boeckhi* von der Marmolata den gleichen Unterschied aufzuweisen. SALOMON hebt auch ausdrücklich hervor, daß die Stücke von Forno dicker sind. Es scheint jedenfalls also ein greifbarer Unterschied in bezug auf Größe und Dicke vorzuliegen.

2. Schalenwülste, wie sie allgemein für *Pr. Boeckhi* angegeben werden und wie sie besonders deutlich auf der Abbildung von DE TONI hervortreten, fehlen allen unseren Wohnkammerexemplaren. Es liegt daher nicht einmal ein zwingender Grund vor, unsere Stücke zu der MOJSISOVICSSCHEN Gruppe der *Arcestes extralabiati* zu stellen.

3. Die Zahl der Steinkernfurchen beträgt auf dem letzten Umgang des *Proarc. Boeckhi* bei MOJSISOVICS 5, bei DE TONI 6, während bei uns höchstens drei gezählt werden konnten.

4. Die Furchen laufen bei unseren Stücken fast ganz gerade

über den Externteil hinweg, während sie bei *Pr. Boeckhi* seitlich geschwungen und außen schwach zurückgebogen sein sollen.

Bei der subtilen Trennung, welche gerade für die *Arcestes*-Arten gang und gäbe ist (in Ermangelung anderer greifbarer Unterschiede), liegt daher eigentlich wenig Grund vor, diese Formen zu identifizieren, besonders da alle angegebenen Merkmale auf *Pr. pannonicus* eigentlich viel besser passen. Sehen wir nun, was man hier zur Unterscheidung vorbringen könnte, so ergibt sich folgendes:

1. Die äußeren Schalenfurchen sind bei uns kaum sichtbar; doch erwähnt schon MOJSISOVICS, daß sie nur schwach sind und auch DE TONI konnte nur an einem Stück seines Materials eine sichtbar machen; hier spielt eben der Erhaltungszustand eine wesentliche Rolle mit.

2. Die Steinkernfurchen treten bei uns etwas häufiger auf: 3 gegen 2 bei *Pr. pannonicus* der anderen Autoren. Eine gewisse Variabilität in bezug auf dieses Merkmal ist aber wohl bei allen *Arcesten* vorhanden; es handelt sich ja hierbei um alte Mundsäume und man muß folglich berücksichtigen, daß die Wachstumsgeschwindigkeit unter wechselnden Bedingungen einer gewissen Variabilität unterworfen sein kann. Außerdem ist auch hier der Unterschied kleiner als gegenüber *Proarc. Boeckhi*.

3. Die Lobenlinie scheint ein Auxiliarelement weniger zu haben; abgesehen davon, daß das auch auf *Pr. Boeckhi* zutreffen würde, haben wir schon darauf hingewiesen, daß die Angaben von MOJSISOVICS und DE TONI eine gewisse Variabilität anzeigen. Außerdem sind deren Stücke größer und bei uns die Sutura nur unvollkommen erhalten.

Es ergibt sich daraus, daß die Beziehung unserer Stücke zu *Pr. pannonicus* viel enger ist; besonders weise ich auf die ganz gleichen Dickenverhältnisse, auf das Fehlen der Schalenwülste und auf den fast geraden Verlauf der Steinkernfurchen hin. Die TORNQUISTschen Stücke von Tretto schließen sich, wie er bemerkt, besonders eng an das Forno-Material an.

Ich neige mithin der Ansicht zu, daß den angegebenen Unterschieden nicht der Wert einer selbständigen Varietät beizumessen ist und daß unsere Stücke unbedenklich mit *Pr. pannonicus* vereinigt werden dürfen.

Ähnliche Arten. Eine gewisse Ähnlichkeit besitzt der von REIS aus dem Wettersteinkalk beschriebene *Proarc. retrorsicinctus* (1900, S. 87, T. IV, Fig. 12—15) mit unserem Material; die Krüm-

mung der Steinkernfurchen scheint der Hauptunterschied zu sein und die nahe Beziehung zu *Pr. pannonicus* betont schon REIS selbst.

WELTERS *Proarc. Hanieli* (1914, S. 181, T. XXIX, Fig. 5—7) aus der oberen Trias von Timor scheint ebenfalls unserer Art nahezustehen; er leitet gewissermaßen zu den Raibler Formen *Arc. bicarinatus* und *ausseanus* über, deren Wülste er erst in schwachem Maße besitzt.

Vorkommen. *Proarc. pannonicus* ist bekannt aus dem roten Kalk des Mte. Clapsavon (Friaul), aus dem roten Kalk von Vörösbereeny (Bakony), aus den Kalken von Valdepena (Cadore), aus den roten Kalken von Asklepieion (Argolis) — alles Wengener Horizont, ferner aus den Nodosusschichten des Vicentin und aus dem Esinokalk. Ein wahrscheinlich identischer *Proarcestes* findet sich ferner auch außerhalb der Fornoer Linse häufig an verschiedenen Stellen des Latemarkalkes.

Material: 121 Stücke.

Cephalopoda Indeterminabilia.

Es liegen mir noch einige nicht näher bestimmbare Bruchstücke von Ammoniten vor. Der Erhaltungszustand ist so schlecht, daß selbst die Gattungsbestimmung fraglich erscheint und nur der Vollständigkeit halber eine kurze Aufzählung angezeigt ist.

1. Wohl ein großer *Hungarites*, von dem aber nur ein Bruchstück der letzten Windung und der Abdruck der vorhergehenden vorliegt; außen besteht die Skulptur aus abgeschwächten Rippen und starker Anwachsstreifung, die auf der Nabelwand nach vorne biegt. Innen sind stärkere Rippen und Umbilikalknoten erkennbar. Die Involution ist für *Hungarites* relativ gering. Der Außenrand ist nicht sichtbar.

2. Die letzte Windung eines involuten und außen mit flachen Falten versehenen großen *Hungarites*, der mit dem vorhergehenden jedenfalls nicht identisch ist. An eine unserer früher beschriebenen Formen schließt er sich ebenfalls kaum an. Vielleicht gehört er zu dem, was KITTL von Forno als *Hung. aff. Pradoi* et aff. *sagorensis* bezeichnet hat.

3. *Hungarites?* Ein beripptes Stück von 8 mm Durchmesser, relativ recht evolut; Außenkante, einfache Rippen; vielleicht innere Windung von *Hung. lateumbilicatus*.

4. *Ptychites*? 2 Stücke, vielleicht in die Nähe von *Ptychites striatoplicatus* HAUER zu stellen.

5. *Monophyllites*? Kleines, glattes Exemplar von 9 mm Durchmesser; KITTL erwähnt *Mon. sphaerophyllus* HAUER von Forno.

6. *Dinarites*? Ein glattes, evolutes Stück von 10 mm Durchmesser; vielleicht zu *Din. Misanii* gehörend.

Ordnung: *Dibranchiata*.

Genus: *Atractites* GÜMBEL.

113. *Atractites Meneghinii*. SALOMON. (? *ellipticus* MOJS.)

Vgl.: 1895. *Atractites Meneghinii* SAL. SALOMON, S. 195, Taf. VIII, Fig. 7—9.

1900. *Atractites* sp. ind. REIS, S. 102, 2. und 3.

1905. *Atractites Meneghinii* SAL. REIS, S. 146.

Siehe auch:

1902. *Atractites ellipticus* MOJS. MOJSISOVICS, S. 196, Taf. XV, Fig. 5.

1906. *Atractites* cf. *ellipticus* MOJS. DIENER, S. 11, Taf. XVII, Fig. 4.

Maße:¹ Länge des Fragments — 25 mm (14), Gr. Durchmesser oben — 20 mm (8,8), unten — 10 mm (5,5), Kl. Durchmesser oben — 16 mm (6,7), unten — 7,5 (4,5), Divergenzwinkel nach dem gr. Durchmesser — 24—25° (19°), nach dem kl. Durchmesser bis ca. 18° (13°), Elliptizität — 0,75—0,80 (0,81—0,76).

Das größere vorliegende Stück zeigt den deutlich randständigen Siphon der *Atractiten*, mit ziemlich starker perlschnurartiger Erweiterung zwischen den Septen. Es ist bei meinem Stück nicht zu bemerken, daß die an die obere Scheidewand anschließenden Siphonabschnitte deutlicher sichtbar sind als die an der unteren, was SALOMON und REIS beobachtet haben, der Siphon erscheint vielmehr als ganz gleichmäßiger perlschnurartiger Strang; seine weißliche Farbe ist auf die Calcitfüllung und Verkalkung des Siphonalstranges selbst zurückzuführen.

Es konnte daher auch an diesem Stück nicht entschieden werden, ob die REISSche Auffassung von der Entstehung dieser „Pseudosiphonalduten“ durch „Aussparungsrinnen“ an dem Zusammenschluß von Außenwand und Kammerscheidewand zu Recht besteht. Die Vorbiegung der Septen an der Dorsal- und Ventral-Seite, mithin schwache Sättel und Lobenbildung konnte, wenn auch nicht sehr deutlich, beobachtet werden. Das Stück ist oben etwas stumpfer als unten, wodurch die recht beträchtliche Elliptizität variiert, je nachdem an welcher Stelle der Röhre man den Querschnitt mißt. Der Abstand der Kammerscheidewände ist

¹ In Klammern das kleinere Stück.

gering und beträgt $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ des kleineren Durchmesser. Das kleinere Stück besitzt auch den großen Unterschied in den Divergenzwinkeln, die aber durchschnittlich kleiner sind.

Bei der spezifischen Bestimmung des Stückes sieht man sich vor die schwierige und kaum mit Sicherheit zu lösende Frage gestellt, inwieweit man kleinen Unterschieden in der Größe des Divergenzwinkels und im relativen Abstand der Septen Bedeutung beimessen soll. Die meisten neueren Autoren neigen aber dazu, hier nicht allzu streng zu scheiden und den Artbegriff in dieser Hinsicht weiter zu fassen. So hat z. B. REIS *Atr. Boeckhi* und *Atr. ladinus* zusammengefaßt, obgleich bei dem ersten der Divergenzwinkel $10-11^\circ$, bei dem zweiten $14-15^\circ$ beträgt, und läßt *Atr. ladinus* nur als Varietät gelten. Ähnlich verhält es sich auch mit *Atr. Meneghinii*, für den nach REIS eine sogar noch größere Variationsbreite gilt, da nach ihm der Winkel an der größeren Achse (ventrodorsale Seite) gemessen, zwischen $19-37^\circ$, an der kleineren Achse zwischen $16-26^\circ$ betragen kann, die Mittelwerte gibt er als $24^\circ 30'$ bzw. $18^\circ 30'$ an, es wäre aber hier vielleicht möglich, die drei von REIS ausgeschiedenen Gruppen als Varietäten zu trennen, mithin ähnlich zu verfahren wie bei *Atr. Boeckhi* und *ladinus*. Unser großes Stück würde dann ziemlich genau in die Variationsbreite der zweiten Gruppe fallen, das kleinere in die der ersten, während SALOMONS Exemplare mehr zu der ersten, mit den kleinsten Divergenzwinkeln hinneigen ($19-21^\circ$ bzw. $14^\circ 30'$ bis 15°). Was das Merkmal des Septenabstandes, der Elliptizität und der schwachen Wellung der Lobenlinie angeht, so stimmt unser Stück mit den REISSchen Angaben genau überein. Der Siphonalstrang ist in seinem ununterbrochenen Verlauf bei uns deutlicher sichtbar; doch da REIS in einer Fußnote angibt, daß er auch an einigen seiner Stücke selbständig der Länge nach verkalkt ist, so sehe ich hierin keinen prinzipiellen Grund für eine Trennung.

Eine sehr nahestehende Form ist ferner die ladinische Art *Atr. Isseli* TOMM. (TOMMASI, 1899, S. 44, T. VII, Fig. 5a, b), die höchstens durch etwas geringere Elliptizität und durch einen kleineren Unterschied in den beiden Divergenzwinkeln gekennzeichnet ist ($22^\circ 30'$, bzw. 21°). Sehr ähnlich ist ferner *Atr. compressus* AIRAGHI aus dem Esinokalk. Nach der Beschreibung vermag ich ihn überhaupt nicht zu trennen; er ist wohl als selbständige Art zu streichen (AIRAGHI, Pal. It., 1902, B. VIII, S. 41, T. V, Fig. 11).

Noch viel schwieriger ist eine Trennung gegenüber dem Raibler *Atr. ellipticus* MOJS. durchzuführen, der eigentlich ganz in die Variationsbreite von *Atr. Meneghinii* (nach REIS) fällt, betragen doch die Winkel bei dem Stücke von MOJSISOVIC 19° bzw. 17°, bei *Atr. cf. ellipticus* von DIENER aus Indien 20° bzw. 17°; die Elliptizität ist mit 0,77 bis 0,78 eigentlich auch die gleiche. Das Stück von MOJSISOVIC hat etwas enger stehende Septen ($\frac{\text{Kammerhöhe}}{\text{Ü. Durchmesser}} - 1/5 - 1/6$), bei DIENER fällt auch dieser Unterschied weg ($1/4$). Der perlschnurartige Siphon erinnert hier noch viel mehr an unsere Form als bei *Atr. Meneghinii*. Es bleibt als Unterschied nur die etwas größere Differenz zwischen größerem und kleinerem Divergenzwinkel bei unserem Stück und bei REIS (ca. 6) gegenüber der MOJSISOVICSSchen Art (2–3), was aber für SALOMONS Stücke von der Marmolata wieder nicht gilt. Es ist eben gerade bei den alpinen Stücken damit zu rechnen, daß oft eine kaum nachweisbare Verdrückung vorliegen kann, die sehr wohl eine Änderung des Verhältnisses um einige Grade hervorzurufen imstande ist.

Von *Atr. Boeckhi* var. *ladinus* SAL. unterscheidet sich unsere Art durch die stumpferen Divergenzwinkel, die durchschnittlich größere Elliptizität und die geringere Höhe der Kammern.

Ich bin auf dieses Verhältnis trotz meinem spärlichen Material etwas genauer eingegangen, um zu zeigen, daß selbst bei recht gut erhaltenen Stücken eine genaue Bestimmung kaum möglich ist, wenn der stratigraphische Horizont nicht schon aus anderen Daten festgelegt wurde, mit anderen Worten, daß die Unterscheidung mir im wesentlichen darauf zu beruhen scheint, daß *Atr. Meneghinii* zuerst aus ladinischen und anisischen, *Atr. ellipticus* aber aus karnischen Ablagerungen beschrieben wurde. Es scheint mir also für stratigraphische Probleme bei diesen und ähnlichen Formen keine genügende Sicherheit zu erlangen zu sein. Legt man den Hauptwert auf den sehr deutlichen Perlschnur-Siphon, so wäre unser Stück als *Atr. ellipticus* zu bestimmen, gibt man dem größeren Divergenzwinkel den Vorzug, so kommt eher *Atr. Meneghinii* in Betracht. Vermutlich aber wird man bei größerem Material beide Formen zusammenfassen müssen.

Vorkommen: *Atr. Meneghinii* ist bekannt aus dem Marmolatakalk (ladinisch) und aus dem Wettersteinkalk; *Atr. ellipticus* ist eine Raibler Form der Alpen und des Himalaya. *Atr. com-*

pressus, wohl sicher mit dem ersten identisch, kommt im Esinokalk vor.

Material: Zwei Phragmokone.

114. *Atractites Boeckhi* STÜRZ. et var. *ladinus* SAL.

- Vgl.: 1882. *Atr. Boeckhi* ST. MOJSISOVICS, S. 302, Taf. XCIII, Fig. 12, 13.
 1888. „ „ „ HAUER, S. 5.
 1889. „ „ „ TOMMASI, S. 43.
 1895. *Atr. ladinus* SAL. SALOMON, S. 194, Taf. VIII, Fig. 5, 6.
 1900. *Atr. Boeckhi* ST. DIENER, S. 37.
 1900. *Atr. Boeckhi* et var. *ladinus*, REIS, S. 101 (auch 1905, S. 146).
 1904. *Atr. Boeckhi* ST. et *Atr. ladinus* SAL. MARTELLI, S. 138, Taf. XIV, Fig. 3.
 1911. *Atr. Boeckhi* ST. RENZ, S. 55.

Maße: Länge – $27\frac{1}{2}$ mm, Gr. Durchmesser – 17,5 mm, unten – 15,5 Mill., Kl. Durchm. – 14,5 mm, unten 11,5 mm, Elliptizität oben – 0,82, unten – 0,74 mm, Divergenzwinkel im Sinne des gr. Durchm. – 9° , im Sinne des kl. Durchm. – $10^\circ 30'$.

Ein langes Stück ohne sichtbare Septen, also wohl der Wohnkammer angehörend. Wie aus den oben angeführten Maßen hervorgeht, zeigt das Stück das abnorme Verhältnis, daß der Wachstumswinkel im Sinne des kleineren Durchmessers der größere ist; entsprechend nimmt die Elliptizität nach oben tatsächlich ab. MOJSISOVICS gibt ebenfalls ein solches Verhältnis an; und auch bei MARTELLI scheint das gleiche vorzuliegen, während DIENER eine umgekehrte Beziehung hervorhebt. Es scheint hier mithin eine Variabilität vorzuliegen, die insofern von Bedeutung ist, als das Maß der Elliptizität dadurch schwankend wird, je nachdem an welcher Stelle der Durchmesser gemessen wurde. Eigentümlicher Weise scheint auch aus den DIENERSchen Angaben der Durchmesser hervorzugehen, daß die Elliptizität seiner Stücke oben geringer ist als unten, was ebenfalls eigentlich nur dann möglich ist, wenn der Divergenzwinkel im Sinne des kleineren Durchmessers der Größere ist, was aber der ausdrücklichen Textangabe DIENERS widerspricht. Daß sich MOJSISOVICS übrigens nicht geirrt hat, geht aus seinen Zeichnungen hervor (T. XCIII, Fig. 12, 13). Die Unklarheit, welche infolge dieser verschiedenen Angaben entsteht, beruht z. T. auf dem Trugschluß HAUERS, welcher behauptete, das Verhältnis der Durchmesser (Elliptizität) aus den Divergenzwinkeln ableiten zu können (= Tangentenverhältnis der halben Divergenzwinkel). Dieser mathematische Satz ist natürlich vollständig unanwendbar, da es sich nicht um einen regel-

mäßigen elliptischen Conus, sondern um eine viel kompliziertere Figur handelt, deren Elliptizität eben wechselt und durchaus keine so einfache Funktion der Divergenzwinkel ist. Das hätte schon an den MOJSISOVICSSchen Stücken auffallen müssen; denn will man hier den HAUERSchen Satz anwenden, so kommt man zu dem sinnlosen Ergebnis, daß der größere Divergenzwinkel (nach MOJSISOVIC) 0,60 des kleineren ausmacht, und nicht umgekehrt, wie HAUER angibt.

Man sieht hieraus erstens, daß mathematische Leitsätze bei solchen Rechnungen nur mit äußerster Vorsicht zu gebrauchen sind, und zweitens, daß die Abplattung (Elliptizität) eine innerhalb eines Stückes variable Größe ist und daher zu Speciesunterscheidungen nur selten verwertet werden kann. Zudem muß stets die Möglichkeit einer nicht immer sicher nachweisbaren Verdrückung berücksichtigt werden.

REIS hat den *Atr. ladinus* SAL. als Varietät von *Atr. Boeckhi* aufgefaßt und demgemäß eine ziemlich erhebliche Variationsbreite in den Divergenzwinkeln angenommen. Stellt man nach seinem Beispiel die Stücke mit einem Divergenzwinkel unter 12° zu *Atr. Boeckhi* typ., so ist auch unser Stück hier einzuordnen; der einzige Unterschied ist nur, daß die Differenz in den Winkeln bei uns etwas kleiner ist als bei MOJSISOVIC und DIENER, ein Umstand, auf den ich keinen allzu großen Wert legen möchte.

Ein anderes mir vorliegendes, etwas größeres elliptisches Fragment zeigt 5 Luftkammern mit einem Bruchstück der Wohnkammer. Die Elliptizität beträgt 0,84, der größere Divergenzwinkel ist größer wie bei dem ersten Stück, übersteigt aber nicht 15° . Es mag daher eher die Varietät *ladinus* vorliegen. Die Luftkammern stehen etwas enger wie bei der Art üblich, ihre Entfernung beträgt etwa $\frac{1}{4}$ des kleineren Durchmessers, gegen $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ bei *ladinus*; eine sichere Bestimmung ist wegen der Unvollkommenheit der Erhaltung nicht möglich. Immerhin ist das Stück am besten hier anzuschließen. Wenn ich es erwähne, so geschieht das, weil es auch hier gelang, den perlschnurartigen Siphon durch Anschleifen sichtbar zu machen. Es zeigte sich bei weiterem Anschleifen, daß, nachdem der Siphon verschwand, in den Scheidewänden noch eine trichterförmige Einstülpung sichtbar blieb, was wohl dem entspricht, was REIS bei *Atr. Meneghinii* (1905, S. 147) als Aussparungsrinne oder Pseudosiphonaldute bezeichnet und wodurch seine Auffassung von der Entstehung dieses Gebildes bekräftigt

wird (siehe Fig. 17). Zwei andere große, aber schlecht erhaltene Stücke schließen sich wohl hier an.

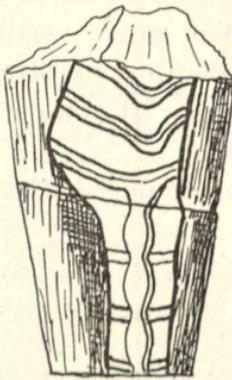


Fig. 17. Schematische Zeichnung eines angeschliffenen Siphonalstranges von *Atr. Boeckhi*: Oberhalb des Striches a—a stärker angeschliffen, daher Siphon verschwunden und nur die „Aussparungsrinne“ in den Scheidewänden sichtbar. (S. 494.)

Ferner liegen mir noch drei kleine Fragmente vor, die jedenfalls stark verdrückt sind, da ihre Abplattung 0,61—0,68 beträgt. Die Divergenzwinkel im Sinne des größeren Durchmessers sind 13° , 16° und 18° , im Sinne des kleineren 8° , 11° und $12^{\circ} 30'$. Der Septenabstand ist sehr gering — er beträgt z. T. nur $\frac{1}{4}$ des kleinen Durchmessers, also weniger als bei *Atr. Boeckhi*. Bei den zwei Stücken mit größerem Divergenzwinkel käme daher noch *Atr. Meneghinii* in Betracht, das kleinere fällt aber aus dieser Variationsbreite heraus. So stark und offensichtlich verdrückte Stücke sind eben nicht spezifisch bestimmbar; immerhin ist ihre Zugehörigkeit zu *Atr. Boeckhi* am wahrscheinlichsten.

Endlich erwähne ich wegen der Vollständigkeit noch ein Stück mit elliptischem Querschnitt (0,80) und einem Divergenzwinkel von 9° (kleine Achse) und $9^{\circ} 30'$ (große Achse). Der randständige Siphon macht eine Zugehörigkeit zu *Atractites* wahrscheinlich, aber eine schwache Krümmung an der Ventrodorsalseite läßt Zweifel aufkommen, ob das Stück nicht zur REISSchen Gattung *Zugmontites* (1905, S. 148) gehören könnte, wo es eine besondere Species darstellen würde. Zur Entscheidung ist die Erhaltung zu schlecht. Liegt doch ein *Atractites* vor, so ist er, trotz dem geringen Unterschied der Divergenzwinkel, am besten bei *Atr. Boeckhi* unterzubringen.

Vorkommen: *Atr. Boeckhi* ist eine anisische und ladinische Form der Nord- und Südalpen (Zonen des *Cer. trinodosus*, *Protr. Reitzi* und *Trach. Archelaus*), außerdem wird sie zitiert aus dem

Muschelkalk von Bosnien und Montenegro, aus den *Reitzi*-Schichten des Bakony, aus Wengener Schichten von Griechenland und wahrscheinlich aus der ladinischen Stufe in der Dobrudscha (KITTL, 1908, S. 487). Die ziemlich große vertikale Verbreitung spricht ihr eine entscheidende Bedeutung für stratigraphische Schlüsse ab. *Atr. Boeckhi* var. *ladinus* SAL. ist von der Marmolata und aus dem Wettersteinkalk beschrieben.

Material: Ein Wohnkammerstück und acht unsichere Fragmente.

115. *Atractites* (?) *breviconus* REIS.

Vgl.: 1882. ?*Atractites* f. ind. MOJSISOVICS, Ceph. med. Tr. S. 302, Taf. XCII, Fig. 15.

1900. ? *Atractites* sp. ind. REIS, Geogn. Jahresh., S. 102, 4.

1905. „ *breviconus* REIS, ibidem, S. 148, Taf. III, Fig. 3 u. 3a.

Maße: Länge – 28 mm, Gr. Durchm. – 26 mm, kl. Durchm. 21 mm, Elliptizität – 0,82–0,89, Divergenzwinkel Gr. Durchm. – 46°, kl. Durchm. – 33°.

Das Stück weicht durch den abnorm stumpfen Divergenzwinkel und die dadurch bedingte plumpe Gestalt von allen bekannten *Atractiten* ab. Die Kammerwände sind ziemlich stark gewölbt, die Kammern niedrig (ca. $\frac{1}{3}$ des kleinen Durchmesser). Der Siphon wurde durch Anschleifen sichtbar gemacht; er zeigt eine perlschnurartige Gestalt und liegt hart randlich; man beobachtet daran recht gut die nach vorne konvexen Ausbiegungen der Scheidewände, die gegen die Mitte oft undeutlich werden und die SALOMON von der Marmolata beschreibt (bei *Atr. Meneghinii* a. a. O. S. 195). Die REISSche Deutung dieser „Pseudosiphonalduten“, auf die bei *Atr. Boeckhi* hingewiesen wurde, dürfte auch hier zutreffen. Außerdem ist der Siphon selbständig randlich verkalkt.

Der Unterschied in den Divergenzwinkeln ist größer wie bei REIS, desgleichen der größere Divergenzwinkel selbst. Die Elliptizität ist auch etwas bedeutender. Doch ist dem wohl kein großer Wert beizumessen, zumal da die Winkelmessungen bei der mangelhaften Erhaltung nicht ganz genau ausfallen.

Es liegen 8–9 Luftkammern und der durch eingeschwemmte Fossilreste dokumentierte Beginn der Wohnkammer vor. Eine Krümmung der Seiten, wie sie MOJSISOVICS beschreibt, ist hier ebensowenig wie bei REIS zu beobachten; vielleicht ist sie nur dem bei uns fehlenden vorderen Ende der Wohnkammer eigentümlich. Der von REIS gemachte Vorbehalt hinsichtlich der Gattungszugehörigkeit gilt also auch hier.

Vorkommen: Wettersteinkalk, vielleicht auch Esinokalk.

Material: Ein Stück und ein vielleicht hierher gehörendes Fragment.

Von anderen Autoren werden noch die folgenden Cephalopoden von Forno zitiert, die sich in meinem Material nicht vorgefunden haben:

Ceratites Zitteli SALOMON, 1895.

Ceratites nov. form. TOMMASI, 1895.

Hungarites aff. *sagorensis* et aff. *Pradoi*, KITTL, 1894.

Longobardites breguzzanus KITTL, 1894.

Longobardites aff. *Zsigmondii* BOECKH, MOJSISOVICS, 1882.

Monophyllites sphaerophyllus HAUER (? *M. wengensis*) KITTL, 1894.

Megaphyllites obolus MOJS. KITTL, 1894, SALOMON, 1895.

Ptychites aff. *striatoplicatus* HAUER, KITTL, 1894.

Ptychites nov. form. KITTL, 1894.

Nautilus indet. ex aff. *granulostriati* SALOMON, 1895.

Hungarites, *Ptychites* und *Monophyllites* sind wahrscheinlich in unserem nicht näher bestimmbareren Material vertreten; ein Teil der *Longobarditen* mag sich mit *Long. avisianus* decken; die MOJSISOVICSSCHE Form aber ist davon, — wie wir sahen — verschieden; über die anderen vermag ich mir kein Urteil zu bilden. Irgendwie nennenswerte Änderungen der faunistischen und stratigraphischen Resultate sind von diesen Formen nicht zu erwarten.

Allgemeines über die Cephalopoden.

a) Alter der Cephalopodenfauna.

Von den im Vorstehenden beschriebenen 16 Cephalopodenarten sind nur zwei unserem Fundorte eigentümlich:

Longobardites avisianus

Ptychites noricus.

Alle übrigen sind noch von anderen Stellen beschrieben. Die beigefügte Tabelle zeigt die wichtigsten Vorkommen. Wir ersehen daraus, daß Formen des Wettersteinkalkes und des Marmolatakalkes am meisten vertreten sind. Auffallend häufig und durch sehr eigentümliche Arten gekennzeichnet sind Formen des oberen alpinen Muschelkalkes (Trinodosuszone); besonders charakteristisch sind dafür die folgenden Arten:

Norites gondola

Ceratites ellipticus

Hungarites Emiliae,

TABELLE III.
Verzeichnis der Cephalopodenfauna von Forno.

Zahl der Stücke	Spezies	Trinodosus-Zone	Lugano	Trinodosus-Zone	Bakony	Trinodosus-Zone	Bosnien	Trinodosus-Zone	Reitzi-Schichten	Marmolata Nord.	Wettersteinkalk	Esinokalk nach	Mte. Clapsavon	Valdepena	Nodosusschichten	Subtridentinus-Sch.	Oberladin. Knollen-	Ghegna	Viezzena	Dezzo	St. Cassian im Allg.	Raibler Schichten
		algemein	im engeren Sinn	Wettersteinkalk nach Reis	Airaghi	Valdepena	des Vicentin	Bakony	kalke nach Horn													
30	<i>Orthoceras campanile</i> v. MOJS. ¹	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	1/2	1	—	1	1	1	—
9	<i>Orthoceras subellipticum</i> D'ORB. ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
950	<i>Dinarites avisianus</i> v. MOJS. ³	1/2	1/2	—	1/2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
3	<i>Ceratites ellipticus</i> HAUER	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
128	<i>Hungarites Waageni</i> v. MOJS.	1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—
5	<i>Hungarites lateumbilicatus</i> SALOMON	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	<i>Hungarites Emiliae</i> v. MOJS.	—	1	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	<i>Longobardites avisianus</i> SAL.	—	—	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	<i>Longobardites aff. furcopicatus</i> REIS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
187	<i>Ptychites noricus</i> v. MOJS.	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	<i>Norites gondola</i> v. MOJS. ⁴	—	1	1	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
121	<i>Proarcestes pannonicus</i> v. MOJS. ⁵	—	—	—	—	—	—	—	—	+	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—
2	<i>Atractites Meneghini</i> SAL.	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	<i>Atractites Boeckhi</i> STÜTZ ⁶	—	1	1	1	1	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	<i>Atractites Boeckhi</i> var. <i>ladinus</i> SAL.	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1775	<i>Atractites breviconus</i> REIS.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1775	(1) Idente Arten	1	5	5	6	2	6	7	4	3	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	—
	(1/2—cf. u. Var.) Nicht ganz idente Arten	1	1	—	1	1	—	1	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	(+) Ähnliche Arten	—	—	—	2	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1

¹ Weltweit verbreitet. ² Dobrudscha. ³ Tuffe mit Balat, carinthiacus von Raibl. ⁴ Schiechlingshöhe, Schreyeralp, Griechenland-Trinodosus-Zone. ⁵ Wengener Sch. in Griechenland. ⁶ Dobrudscha.

von denen allerdings die erste und die letzte auch im Wettersteinkalk vertreten sind. Berechnen wir die Fauna prozentual nach dem früher angewandten Verfahren (siehe S. 346), so erhalten wir Folgendes (16 bzw. 14 Arten sind berücksichtigt)¹:

	Proz. der Forno-fauna	Proz. der Individuenzahl	Proz. beider Faunen
Trinodosuszone	40,0 (46,4)	37,5 %	
Ob. ladinische Knollenkalke ²	18,7 (21,4)	61,8 %	
Wengener Kalke allg.	25,0 (28,5)	15,2 %	
Marmolatakalk	37,5 (42,8)	63,0 %	66:21:13
Esinokalk	28,1 (32,1)	9,0 %	76:16:6:2
Wettersteinkalk	46,8 (53,5)	4,0 %	82:9:8:1

Die Individuenberechnung ist in diesem Falle zwar instruktiv, aber nur mit Vorsicht zu gebrauchen, da sie hauptsächlich auf der lokal beschränkten Art *Din. avisianus* fußt, die für sich allein 53% der gesamten Individuenzahl ausmacht. Werden diese und die ebenfalls in den Trinodosusschichten nur unsicher vertretene Art *Hung. Waageni* weggelassen, so sinkt die Individuenzahl, die unser Fundort mit dem oberen Muschelkalk gemeinsam hat, auf 3,6% herab. Dann ist der Wettersteinkalk durch zahlreiche, aber ziemlich individuenarme Arten vertreten. Was die oberen ladinischen Knollenkalke angeht, so ist endlich ihre Horizontierung noch so neu (M. HORN, 1914), daß ihre Fauna nicht als genügend bekannt vorausgesetzt werden darf. Zieht man das alles in Betracht, so ergibt sich die ausgesprochenste Ähnlichkeit mit den drei großen ladinischen Kalkmassen, wobei noch zu berücksichtigen ist, daß auch die meisten Trinodosus-Arten bis in dieses Niveau hineinreichen³.

Die Cassianer Elemente kommen hier im Gegensatz zu den Lamellibranchiaten gar nicht in Betracht. Auch die oberen Wengener Faunen (Latemar Ostgipfel, Viezzena, Ghegna, Dezzo) haben wenig Gemeinsames. Schon dadurch wird der Verteilungs-

¹ Die aus der Trinodosuszone nur mit cf. erwähnte Art *Din. avisianus* ist daselbst nur mit der halben Individuenzahl eingesetzt.

² Unter Einrechnung der Nodosusschichten des Vicentin.

³ Es ist noch zu bedenken, daß gerade der oberanisische Buloger Kalk Bosniens, mit dem unsere Fauna eine Reihe bezeichnender gemeinsamer Elemente besitzt, z. T. durch jüngere Formen gekennzeichnet wird (ART-HABER, 1906, S. 444) und also vielleicht in die ladinische Zeit hineinreicht.

bezirk vertikal stark eingeschränkt und die Frage kann nur lauten, ob untere Wengener Schichten oder *Reitzi*-Schichten in Betracht kommen. Die Zonengliederung ist hier überhaupt wenig scharf. Insbesondere lassen sich ja die großen Kalkvorkommen nur ungefähr gliedern. Marmolatakalk und Wettersteinkalk sind in ihren Fossilfundstellen (SALOMON, REIS) nach ARTHABER (1906, S. 292) ziemlich isochron, während vom Esinokalk nach KITTL wohl nur die untersten Partien den anderen zwei zeitlich entsprechen. Strati-graphisch stellt KITTL den Marmolatakalk (Fossilfundstelle!) zwischen „Buchensteiner“ (-*Reitzi*-Zone) und Wengener Schichten, was also den oberen Knollenkalken HORNS entsprechen würde und auch zu der Feststellung eines entschieden etwas jüngeren Charakters der Latemar- und Viezzena-fauna durch HAEBERLE und WILCKENS paßt. Nehmen wir diese Stellung des Marmolatakalkes, also etwa entsprechend den *Nodosus*-Schichten des Vizentin und einem Teil der *Subtridentinus*-Zone des Bakony als Grundlage an, so würde sich die folgende Verbreitung unserer Arten tabellarisch ergeben (punktiert vermutetes Vorkommen oder Formen mit cf.):

	Trinodos- zone	Reitzi- zone	Ob. ladinisch. Knollenkalk	Ob. Wenge- ner. Sch.	Cassian. Schicht.
<i>Orthoc. campanile</i> . .					
<i>Orthoc. subellipticum</i> .					
<i>Dinar. avisianus</i> . . .					
<i>Cerat. ellipticus</i> . . .					
<i>Hungar. Waageni</i> . .					
<i>Hung. lateumbilicatus</i> .					
<i>Hung. Emiliae</i> . . .					
<i>Longob. cf. furcopicatus</i>					
<i>Norites gondola</i> . . .					
<i>Proarc. pannonicus</i> . .					
<i>Atract. Meneghinii</i> . .					
<i>Atr. Boeckhi</i>					
<i>Atr. breviconus</i> . . .					

Die so formulierte Tabelle ist viel deutlicher; trotz der sehr ähnlichen Fazies besteht mit den Kalken der Wengen-Cassianer Grenze fast gar keine Übereinstimmung, während fast die ganze Fauna in der etwas tieferen Zone der Marmolata (Nordseite), des Wettersteinkalk, der Nordosusschichten usw., vertreten ist. Ein

Teil der Formen charakterisiert sich hierbei nur als Überrest der Trinodosusfauna, während eine Reihe anderer speziell für die obere Knollenkalkzone recht bezeichnend sind (*Din. avisianus*, *Proarcestes pannonicus*). Eigentümlich wenig vertreten ist die eigentliche *Reitzi*-Zone, was z. T. daran liegen mag, daß die so bezeichnenden *Trachyceraten* unserer Fauna ganz fehlen.

Die von anderen Autoren von Forno erwähnten Cephalopoden ändern nichts an diesem Ergebnis. *Monophyllites sphaerophyllus* ist zwar eine Form der Trinodosuszone, aber von dem jüngeren *Monophyllites wengensis* selbst nach MOJSISOVICs kaum zu unterscheiden; welcher von ihnen nun eigentlich bei Forno gefunden wurde, kann ich ohne Kenntnis des Materials nicht bestimmen. *Megaphyllites obolus* ist dagegen recht bezeichnend für die ladinischen Kalkkomplexe.

Eine Reihe phylogenetischer Betrachtungen an den einzelnen Ammonitenarten kann dieses Ergebnis nur bestätigen (vgl. Anhang).

Wir werden weiter zeigen, daß bei der Reihe des *Din. avisianus* eine allmähliche Entwicklung im Sinne einer zunehmenden Involution und Dichte der Berippung stattfindet. In der Trinodosuszone tritt als Seltenheit eine spärlich berippte evolutive Varietät auf (var. *Doelteri* bzw. var. *Lazkoi*), in den Cassianer Schichten die stark involute Art *Din. Eduardi*. *Dinarites avisianus* nimmt in allen Beziehungen eine Mittelstellung ein und steht hierbei der älteren Form etwas näher.

Longobardites avisianus ist, wie wir im speziellen Teil gesehen haben, im Hinblick auf die Lobenlinie eine Übergangsform zwischen dem älteren *Long. breguzzanus* und dem etwas höheren *Long. Zsigmondii*, den sie noch an Schlankheit übertrifft; sie steht dem schlanken *Longobardites parvulus* aus dem Wettersteinkalk am nächsten.

Bei den *Arcesten* konstatierte HORN (1914) eine Entwicklungsrichtung, die von dem *Proarc. trompianus* der *Reitzi*-Schichten im engeren Sinne zu *Proarc. subtridentinus* und ähnlichen Formen verläuft. Unsere Art — eine typische Form der Vizentiner Nodosusschichten, der Kalke von Clapsavon und Valdepena, gehört unzweifelhaft zu der jüngeren Entwicklungsphase.

Bei *Hung. Waageni* sehen wir auch eine allmähliche Entwicklung von niedrigmündigen einfach skulptierten Formen zu hochmündigen mit komplizierter Skulptur. Die Gruppe schließt an

die Hung. *rusticus*-Gruppe der Trinodosusschichten an (*Hung. lateumbilicatus*), zeigt schon im Marmolatakalk eine weitgehende Veränderung, und erreicht bei Forno eine noch bedeutendere Variationsbreite; vielleicht kann man daraus auf ein etwas jüngeres Alter des Vorkommens von Forno gegenüber der Marmolata schließen, wenn auch der Unterschied nur sehr gering sein mag.

Das Resultat liegt in derselben Richtung, wie bei den vorhergehenden Untersuchungen:

Die Cephalopodenfauna von Forno liegt stratigraphisch zwischen der Trinodosuszone und den Kalken der Wengen-Cassianer Grenze und zeigt die meisten Anklänge an die obere Stufe der ladinischen Knollenkalke M. Horns, an Marmolata Nordseite, Wettersteinkalk, Esinokalk (? tieferer Teile), Nodosusschichten des Vizentin und Subtridentinuskalk des Bakony — die wohl alle als gleichalterig anzusehen sind.

Eine vergleichende Tabelle der Prozentzahlen benachbarter Vorkommen ist bei den Cephalopoden nicht lohnend, da Viezzena und Latemar sehr cephalopodenarm sind. Immerhin sieht man, daß im Viezzenakalk und bei Ghegna einige Marmolataformen vertreten sind und daß die Marmolatafauna andererseits einige anisische Elemente enthält (nach KIRTL mindestens 10, 1899, S. 204), entsprechend unserem Fornoer Vorkommen.

Mithin würde man aus den Cephalopoden allein auf ein ungefähr der Marmolata Nordseite entsprechendes Alter schließen — ein Ergebnis, welches sich mit dem für die Gastropoden deckt, von dem bei den Lamellibranchiaten aber ein wenig abweicht, worauf noch im Zusammenhang zurückzukommen sein wird.

b) Charakter der Cephalopodenfauna.

Die Cephalopoden bilden die individuenreichste Klasse unserer Fauna, da sie 69% des gesamten Materials beanspruchen. In auffallendem Gegensatz dazu steht die Artenarmut der Gruppe, die nur 9 Gattungen mit 16 Arten enthält. Es ist das die genaue Umkehrung der Verhältnisse, wie sie bei den Lamellibranchiaten herrschen; und bei den Gastropoden bildet nur der Formenkreis der *Neritaria comensis* ein gewisses Analogon zu diesem Verhalten. An erster Stelle steht hierbei *Dinarites avisianus*, der 53% aller Cephalopoden bzw. 46% der Gesamtf fauna ausmacht. Es folgen *Ptychites noricus*, *Hungarites Waageni* und *Proarcestes pannonicus* mit

7—10% der Cephalopoden, während alles übrige an Zahl stark zurücktritt; nur *Orthoceras campanile* ist mit 30 Stücken etwas häufiger.

Von anderen Triasvorkommen ähnlichen Alters bieten wieder Marmolata und Esino die meisten Anknüpfungspunkte, außerdem noch der nordalpine Wettersteinkalk, aus dem bisher leider nur die Cephalopoden durch REIS näher bekannt geworden sind.

Das Marmolatavorkommen ist etwas artenreicher (36—40 Species), aber anscheinend individuenärmer; an erster Stelle stehen *Proarcestes Boeckhi*, eine unserem *Proarcestes* nahe verwandte Art, *Megaphyllites obolus*, *Gymnites Ecki*, *Sageceras Waltheri* und *Dinarites Misani*, welcher letzterer gleichsam für *Dinarites avisianus* vikariiert. Von unseren häufigsten Arten sind nur *Dinarites avisianus* und *Hungarites Waageni* in wenigen Exemplaren vertreten. Der Prozentgehalt an *Orthoceren* und *Atractiten* ist ähnlich. Dem auffallenden Fehlen der *Trachyceraten* bei Forno entspricht eine relative Seltenheit derselben an der Marmolata. Ein Vergleich mit Esino erscheint schwieriger, weil die über 50 von dort bekannten Species sich auf verschiedene Lokalitäten verteilen (Ontragno, Alpe di Lierna, Val del Cino). Doch scheinen dort überall die Cephalopoden in weit geringerer Zahl aufzutreten. Es liegt dort bei geringerer Individuenzahl eine viel größere Artenzersplitterung vor. *Arcestiden* sind durch ähnliche Formen vertreten; *Dinariten* scheinen zu fehlen, dafür aber treten eine Reihe von *Arpaditen*, *Trachyceraten*, *Pinacoceraten* und anderen auf, die unserer Fundstelle fremd sind.

Eine große Ähnlichkeit zeigt der ebenfalls diploporenreiche Wettersteinkalk von der Zugspitze: *Norites*, *Longobardites*, *Ptychites* sind teils durch ähnliche, teils durch identische Arten vertreten; die *Ptychiten* sind auch in großer Zahl vorhanden; auch *Hungarites* und *Dinarites* zeigen ähnliche, wohl vikariierende Formen (*Hung. Emiliae*, *Din. Misani*). Das fast völlige Fehlen von *Trachyceras* ist fast ebenso bezeichnend, wie das Auftreten südalpiner *Longobarditen* (ARTHABER, 1906, S. 292). Auch *Orthoceren* und *Atractiten* entsprechen in Form und Mengenverhältnis. Abgesehen von dem größeren Formenreichtum (über 80 Arten), ist die Übereinstimmung fast noch besser wie an der Marmolata.

Die Fauna des Monte Clapsavon mit 61 Cephalopodenspecies weicht trotz wahrscheinlicher Gleichalterigkeit nicht unerheblich von unserer Fauna ab. Zwar sind auch hier die *Arcesten* sehr häufig;

doch scheint es sich bei diesen, wie bei den *Orthoceren* um allgemein, ohne Rücksicht auf kleinere Faziesunterschiede, verbreitete Formen zu handeln. Ganz abweichend ist der Reichtum an *Trachyceraten*, *Sturien*, *Procladisciten* und *Gymniten*.

Ähnliches wie vom Clapsavon kann man von den roten Subtridentinskalken des Bakony sagen, welche FRECH direkt an die Hallstätter Entwicklung anschließt. Es liegt hier eben doch eine in vieler Beziehung abweichende Vergesellschaftung vor, die, zeitlich mehr oder weniger gleich, in ihren Ablagerungsbedingungen wesentlich verschiedenen Momenten unterworfen war. Viel eher ist faziell an eine Ähnlichkeit mit den gelben und grauen „Buchenstein“-Wengener Kalken von Forrashegy zu erinnern, worauf wir noch zu sprechen kommen¹.

Mit den benachbarten Faunen von Viezzena und Latemar, die bei den anderen Mollusken so oft und ausgiebig herangezogen werden konnten, herrscht so gut wie gar keine Ähnlichkeit; nur der faziell wenig empfindliche *Orthoc. campanile* ist auch dort vertreten; sonst treten an beiden Stellen die Cephalopoden sehr stark zurück und zeigen lauter abweichende Formen.

Etwas mehr fazielle Ähnlichkeit besteht mit dem Fundpunkt von Ghegna, doch scheinen auch dort die Cephalopoden eher spärlich zu sein.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß unser Vorkommen hinsichtlich der Fazies an die gastropoden- und diploporenreichen Vorkommen der mittleren Trias anschließt. Auffallend ist das Fehlen der *Trachyceraten*, *Arpaditen* und anderer reich verzierter Formen, bezeichnend die Artenarmut bei großem Individuenreichtum, unterscheidend vor allem das erdrückende Dominieren einer Species. Alle diese Merkmale unterscheiden unser Vorkommen von den Cephalopodenvergesellschaftungen, wie sie die Hallstätter Entwicklung in zahlreichen Linsen geliefert hat. Bei Besprechung des gesamten Faunencharakters kommen wir noch darauf zurück.

Zur Beurteilung der Ablagerungsbedingungen sind die Cephalopoden wohl noch weniger geeignet wie die anderen Tiergruppen, da uns hier jede Analogie mit rezenten Verhältnissen fehlt.

¹ Zur Gruppe Subtridentinskalk-Calpsavon dürfte auch das von A. DE TONI beschriebene Vorkommen von Valdepena gehören (1913). Darüber und über die Stellung zu den Hallstätter Kalken werden wir später noch zu sprechen haben.

Wenn auch besonders in letzter Zeit viel über die Lebensweise der Cephalopoden geschrieben wurde, so ist man doch kaum über bloße Vermutungen hinweggekommen; wir tappen hier noch meist ganz im Dunklen. Im folgenden sei zusammengestellt, was man zu diesem Thema sagen könnte.

Zur Lebensweise der *Orthoceren* hat JAECKEL 1902 die These aufgestellt, daß es sich bei ihnen zumeist um festgewachsene oder jedenfalls unbeweglich im Grunde steckende Formen handelt, also nicht um Schwimmer, wie früher allgemein angenommen wurde. Diese Ansicht hat zahlreichen und z. T. wohl berechtigten Widerspruch gefunden (vgl. Diskussion von JAECKEL'S Thesen, Z. d. d. geol. Ges., 1902, HOERNES 1903, FRECH 1903). Einer der wichtigsten Gegengründe war wohl der, daß bei *Orthoceren* häufig ein periodisches Abwerfen von Luftkammern stattfindet, was zuerst BARRANDE und dann auch MOJSISOVICS an triadischen *Orthoceren* beobachtet haben; in der Tat scheint das mit einer festsitzenden Lebensweise kaum vereinbar. Daß dieses periodische Abwerfen mit der Lebensweise in gesetzmäßigem Zusammenhang stehen muß, hat FRECH 1903 und dann wieder 1915 mit Recht hervorgehoben. Dieser ist daher geneigt, ihnen eine wühlende oder grabende, z. T. wohl auch kriechende Lebensweise zuzuschreiben, wobei er treffend auf die morphologische Übereinstimmung mit *Dentalien* hinweist, denen diese Lebensweise eigentümlich ist. Zum Teil sind die *Orthoceren* ja wohl befähigt gewesen, infolge des Antriebes der Luftkammern im Wasser aufzusteigen (Prinzip der Unterseeboote); denen, welche die Luftkammern abwarfen, ging diese Fähigkeit zweifellos ab und sie bedurften ihrer wohl nicht mehr, da ihre Fortbewegung ausschließlich kriechend war. Ich gestehe, daß mir diese Auffassung bei weitem plausibler vorkommt. Unter diesem Gesichtspunkt erscheint auch die Tatsache, daß die Schalenenden der *Orthoceren* so selten erhalten sind, worauf JAECKEL zur Stütze seiner Anschauung hinwies, in einem anderen Lichte. Ich halte es für durchaus denkbar, daß diese zarteren Schalenenden infolge der grabenden Lebensweise abbrachen und darum so selten im Zusammenhang mit dem ganzen Tiere vorliegen.

Kalkige und mergelige Fazies ist der Hauptverbreitungsbezirk der *Orthoceren*; daß ihre geographischen Lebensbezirke klein waren, wie FRECH betont, scheint mir in bezug auf die triadischen Formen nicht recht verständlich. Gehört doch z. B. gerade *Orth. campanile* zu den wenigen wirklich weltweit verbreiteten Formen.

Wo anisische und ladinische Cephalopoden vorkommen, fehlt er selten.

In mancher Hinsicht wichtig erscheint mir die Tatsache, daß bei Forno durchgehend kleine Varietäten der Art vertreten sind, Varianten, die dem jüngsten Vorkommen der Art in den Cassianer Schichten nahekommen. Bedeutsam ist das, weil auch die schon behandelten Elemente unserer Fauna (Muscheln, Gastropoden) ähnliche Größenverhältnisse aufweisen. Es scheint sich also auch hier um eine Anpassung an besondere Faziesverhältnisse zu handeln.

Noch verwickelter und problematischer gestalten sich die Verhältnisse bei den Ammoniten und hier gehen die Ansichten noch sehr weit auseinander. Im allgemeinen wird, und gewiß z. T. mit Recht, eine freischwimmende Lebensweise dieser Tiere angenommen. Neuerdings hat DIENER (1912) die Gründe dafür scharf betont, wenn er auch Ausnahmen, besonders was die anormal aufgewundenen Gehäuse angeht, zugibt. Andererseits hat sich z. B. DEECKE für die Möglichkeit einer kriechenden Lebensweise ausgesprochen (1913) und auch FRECH ist geneigt, einige Gattungen als benthonisch anzusehen (1903). Alle Forscher stimmen ja wohl der Bemerkung von MARTENS zu (Diskussion der JAECKELschen Thesen, in der deutsch.-geol.-Ges.), daß hier nicht alles über einen Kamm geschoren werden darf, da auch heute oft nahe verwandte Gattungen eine ganz verschiedene Lebensweise besitzen. Die Frage ist nur, wo und wie man eine Scheidung durchführen kann. Die Gründe, welche man in einer Diskussion anführen könnte, sind teils biologisch-anatomischer, teils tiergeographischer Natur. Auf den ersten fußt hauptsächlich DIENER, wenn er aus der Dünne der Schale, aus der hohlen Struktur der Verzierungen usw., auf eine nektonische Lebensart schließt. Der anderen Richtung folgt FRECH, wenn er sich in der Hauptsache auf den Satz bezieht, daß benthonische Formen lokal beschränkt, nektonische weit verbreitet sind. Wo sich beide Ergebnisse nicht decken, wird eine Entscheidung schwer fallen, da eine sichere Basis in rezenten Vergleichen fehlt. Beide Betrachtungsweisen können mehrdeutig sein; insbesondere kann ja auch darauf hingewiesen werden, daß anatomisch-strukturelle Anpassungen ganz verschieden zustande kommen können und trotz äußerer Ähnlichkeit eine verschiedene Bedeutung besitzen können. Reiche Verzierung kann als Balanciervorrichtung beim Schweben, als Schutz gegen Feinde, als Verhinderung des Einsinkens in Schlamm dienen. Wenn wir Hohlformen der Struktur

vor uns haben, so kann man neben der Anpassung auch an Vererbung denken, an ganz andere Bedingungen der Schalen- und Strukturbildung bei Ammoniten und anderen Molusken. Natürlich ist auch die geographische Betrachtungsweise nicht von Fehlern frei, da sie oft an der Lückenhaftigkeit unserer Kenntnisse scheitert. Hier kann wohl nur vermitteltst einer Analyse von Fall zu Fall vorgegangen werden. Einige eigene Beobachtungen, die zumeist der zweiten Art von Gründen angehören, möchte ich hier anführen, da ich für sie nur die Lösung in einer Richtung sehe.

Bei der Präparation der Ammoniten fiel es mir zunächst auf, daß die zahllosen, oft dicht aufeinander gepackten *Dinariten* niemals in einer der ursprünglichen Horizontalen vermutlich parallelen Richtung liegen, sondern ganz regellos, oft senkrecht zu einander liegend, eingebettet sind. Fig. 9, Taf. III gibt davon ein anschauliches Bild, welches ich durch zahlreiche weitere Stücke bekräftigen könnte. Eine solche Einbettung ist aber eigentlich bei der Annahme einer freischwimmenden Lebensweise undenkbar. Die auf den Grund herabsinkende Schale wird sich infolge der scheibenförmigen Gestalt vorwiegend flach auf den Boden legen und, selbst bei der Annahme eines sicher nur in unbedeutendem Maßstabe möglichen Einsinkens in eventuellen Schlammgrund, höchstens etwas schief stellen. Eine rein vertikale Stellung scheint mir jedenfalls kaum denkbar und gerade diese muß nicht allzu selten vorgekommen sein. Diese Stellung scheint mir nur dann möglich, wenn die Tiere schon primär, während des Lebens, in Schlamm oder Sand gesteckt haben. Eine Reihe weiterer Tatsachen sind geeignet, diese Annahme zu bestätigen. So weist schon FRECH auf die beschränkte regionale Verbreitung der *Dinariten* hin und deutet sie auch im Sinne einer benthonischen Lebensweise. In der Tat ist das Vorkommen des *Dinarites avisianus* sehr eng begrenzt; eigentlich haben nur die Marmolata (KITTL) und der Frötschbach (Schlern, nach M. HORN) einige vereinzelt Stücke geliefert, was bei der schier unglaublichen Verbreitung der Art bei Forno um so mehr auffällt. Würde es sich hier um eine Art handeln, die einer freieren Bewegung fähig war, so könnte man sich dies Vorkommen kaum erklären. Nur die Annahme eines durch die Bewegungsbedingungen beschränkten Standortes vermag die Tatsache plausibel zu machen. Ablagerungen gleichen Alters und gleicher Fazies haben wir genug kennen gelernt; überall aber fehlt *Din. avisianus* ganz oder er ist sehr selten. Damit ist natür-

lich nicht gesagt, daß andere nahestehende *Dinariten* nicht einer freieren Bewegung fähig waren; ja, für den weit verbreiteten *Din. Misanii* möchte ich das direkt annehmen.

Noch eine weitere Tatsache ist von Bedeutung; die *Dinariten* von Forno zeigen meist eine recht gute Erhaltung der Schale; außerdem können sie gewöhnlich auf beiden Seiten herauspräpariert werden und links und rechts sind in bezug auf die Erhaltung nicht verschieden. Das setzt aber voraus, daß die Einbettungsbedingungen allseits die gleichen waren. Denn hätte die Schale längere Zeit frei gelegen, so wäre sie wahrscheinlich einer einseitigen Korrosion zum Opfer gefallen. Das trifft natürlich nur für tiefere Wasserlagen zu, wo die auflösende Tätigkeit des Meerwassers schon einen höheren Grad erreicht hat. Daß dieses bei Forno der Fall war, zeigen die meisten anderen Ammoniten. Die scheibenförmigen großen Gehäuse der *Ptychiten*, *Hungariten* und anderer sind fast stets schlecht erhalten und eigentlich durchweg einseitig der Schale beraubt. In vielen Fällen gelingt es überhaupt nur, die Stücke von einer Seite zu präparieren, da die andere mit dem Gestein zu einer homogenen Masse verbunden ist. Hier ist man berechtigt anzunehmen, daß die Stücke längere Zeit frei auf dem Boden gelegen haben und einseitig der Korrosion und Auflösung verfielen, ähnlich, wie das oft an den Ceratiten des deutschen Muschelkalkes beobachtet wird. Daß dies bei den ebenfalls scheibenförmigen *Dinariten* nicht der Fall war, ist nur zu erklären, wenn sie durch Einwühlung in den Schlamm oder Sand dem Zahn der Zeit aus dem Wege gingen. Und schließlich möchte ich noch etwas andeuten. Mit FRECH ist man wohl berechtigt anzunehmen, daß die ausgerollten und halb geschlossenen Ammoniten und Nautiliden, d. h. Formen wie *Lituities*, *Scaphites* usw. ebenfalls lokomotorisch beschränkt waren. Läßt nicht die nach außen zunehmende Evolution bei *Din. avisianus* etwas Ähnliches, wenn auch nur in schwacher Anlage vermuten? Jedenfalls steht diese Evolution im Gegensatz zu den meisten unserer anderen Ammoniten, die nach außen immer engnabeliger werden.

Ptychiten und *Hungariten* hätten sich danach viel freier bewegen können — die zugespitzte Kahnform betrachtet entsprechend DIENER als gute Anpassung an das Schwimmen. Sie sanken nach dem Tode zu Boden, flach scheibenförmig hingestreckt. Ihre Oberfläche, der auflösenden Wirkung des Wassers ausgesetzt, ist in vielen Fällen zerstört worden. Bei den *Hungariten* handelt es

sich ja auch um viel weiter verbreitete Arten, was mit der Annahme freier Beweglichkeit gut übereinstimmt.

Ptychites noricus scheint dagegen allerdings auf unseren Fundpunkt mehr oder weniger beschränkt zu sein. Doch mögen hier besondere Verhältnisse mitspielen. Junge globose *Ptychiten* sind schwer von einander zu trennen; diese Formen von direkt arcestoidem Habitus können sich vermutlich am freiesten bewegen. Dann setzt eine allmähliche Verflachung der Schale bis zu direkt scheibenförmiger Gestalt ein; die reifen Gehäuse sind an vielen Stellen und in großer Zahl vertreten, zeigen aber oft eine beträchtliche Differenzierung. Nur als Vermutung sei ausgesprochen, daß diesen reifen Formen eine veränderte, vielleicht beschränktere Lokomotionsmöglichkeit zustand gegenüber den globosen Jugendformen und daß sie sich teils kriechend, teils nahe am Boden schwebend bewegten, wobei ihnen die Luftkammern die nötige Erleichterung bezw. den erforderlichen Auftrieb gewährten, um nicht bei der großen dicken Schale ganz am Boden haften zu bleiben. Ähnliches vermutet DEECKE für manche andere Ammoniten (1912).

Trotz ihrer großen Zahl erscheinen diese teilweise sehr großen Formen in unserer kleinen Fauna doch als Fremdlinge; sie müssen ja gegenüber der übrigen Fauna direkt als Riesen gewirkt haben; ob nicht das Aufhören des organischen Lebens, das Ende der Bildungszeit der fossilreichen Linsen mit der Einwanderung und der ausrottenden Tätigkeit solcher Formen zusammenhängt? Stellenweise kommen sie ja in größerer Menge für sich allein vor; sollte es sich nachweisen lassen, daß diese *Ptychiten*-Lumachellen den höchsten Teil einer Fossilinse einnehmen, so wäre dieser Gedanke weiter zu prüfen.

Fremd erscheint auch in unserer Fauna, was den spezifischen Charakter und die Größe anbetrifft, *Ceratites ellipticus*; bei seiner Spärlichkeit handelt es sich wohl mehr um einen zufälligen Gast.

Norites gondola ist weit verbreitet und jedenfalls freischwimmend gewesen.

In den *Longobarditen* vermutet FRECH benthonische Tiere, auf ihrer eng lokalisierten Verbreitung fußend. Jedenfalls sind sie in meinem Material oft einseitig korrodiert, mithin wohl nicht wühlend, sondern eher kriechend oder analog den reifen *Ptychiten* gewesen.

Einen wohl anderen Typus stellen die globosen *Arcesten* dar; sie sind nie eng lokalisiert und fehlen wohl in keiner mitteltriadi-

schen Fauna. In unserem Material erscheinen sie oft korrodiert, aber entsprechend ihrer runden Gestalt nicht einseitig, sondern mehr zufällig und unregelmäßig, da eben die kugelige Schale in verschiedenster Lage zu Boden sinken konnte. Die *Arcesten* waren wohl sicher frei bewegliche Formen; ihre Anreicherung an manchen mehr benthonisch bevölkerten Stellen ist nicht verwunderlich, denn die günstigen Beute- und Ernährungsverhältnisse werden die Tiere angezogen haben. Bezeichnend ist auch, daß die *Arcesten* im ganzen Latemarkalk verstreut vorkommen; KOKEN fand sie, oft in Gemeinschaft mit *Trachyneriten*, an den verschiedensten Stellen (1911). An dieser Stelle sei noch erwähnt, daß wohl für die Verbreitung einiger Cephalopoden auch die pseudoplanktonische Art der Verfrachtung in Frage kommt. Aber doch wohl kaum für alle. Besonders die auf einen Fundpunkt beschränkten, dort aber ungeheuer häufigen Formen, wie *Dinarites avisianus*, scheiden dabei wohl aus. Dagegen würde die eben geschilderte Verstreueung der kugeligen *Arcesten* über weite Flächen wohl mit einer Annahme der pseudoplanktonischen Verfrachtung zu vereinbaren sein.

Über die *Atractiten* seien hier noch einige Worte beigefügt. In einer neuen Arbeit hat ABEL (1916) die Lebensweise der *Belemniten* analysiert und ist zu sehr schönen und klaren Ergebnissen gelangt. Leider stößt der Versuch, diese Ergebnisse auf die triadischen *Atractiten* anzuwenden, bisher auf fast unüberwindliche Schwierigkeiten. Ganz abgesehen von unserem Vorkommen, wo überhaupt nur Phragmokone vertreten sind, finden sich Rostra von *Atractiten* durchweg recht selten — auffallend viel seltener als Phragmokone, und auf der Analyse der Rostren beruht ja im wesentlichen die ABELSche Methode. Es kommt noch hinzu, daß sich über die innere Struktur dieser Rostren wenig sagen läßt. Wohl erwähnt HAUER, der bisher noch die meisten *Atractiten*rostren abgebildet hat, stellenweise eine phaserige Struktur nach Analogie mit den *Belemniten*, doch ist das keineswegs die Regel und oft scheinen die Rostren von strukturloser Kalkmasse gebildet zu sein. Es ist daher noch durchaus nicht sicher, ja die Seltenheit dieser Gebilde spricht direkt dagegen, daß die *Atractiten*rostren denen der *Belemniten* vollkommen geglichen haben.

Wenn wir die einzelnen von HAUER abgebildeten Rostrentypen genauer betrachten (1888, T. I), so ergibt sich übrigens eine große Mannigfaltigkeit. Der Typus ist z. T. der der clavaten

Belemniten (*Atract. tenuirostris*), z. T. ein mehr an die Paxillofen erinnernder. Auffallend ist bei vielen (*crassirostris*, *macilentus*, *intermedius*) eine schwache Assymetrie des Rostrums, der Art, daß eine Seite flacher, die andere etwas konvex gestaltet ist.

Dorsolateralfurchen scheinen bei *Atractites intermedius* deutlich zu sein; bei einigen anderen geht eine Körnelung in schwache Längsstreifen über (*macilentus*, *crassirostris*), die sich zuweilen am längsten Durchmesser zu Furchen ausbilden. Es scheint sich hier weniger um Flossenfurchen als um Spitzenfurchen zu handeln, wie sie auch bei *Belemniten* vorkommen und meist durch Abwetzung hervorgerufen werden (siehe ABEL a. a. O.).

Diese Furchen scheinen mithin nicht den Dorsolateral-Furchen der *Clavirostriden*, sondern den Spitzenfurchen einiger *Conirostriden*, z. B. des *Belemnites compressus*, oder noch besser des *Belemnites rostriformis* zu entsprechen, die auch in der Form und der schwachen Elliptizität übereinstimmen. v. BÜLOW hat neuerdings einige Rostren von Timor beschrieben (1915); wir sehen, daß neben spitzen Typen, die sich an HAUERS *macilentus* und *intermedius* anschließen, auch andere bestehen, die mit ihrer keulenförmigen Gestalt wohl einem ganz anderen Bauplan angehören.

Es herrscht also eine große Mannigfaltigkeit und solange nicht mehr über die Struktur dieser Rostren bekannt ist, kann man kaum auf ihre Funktionen schließen. Wohl mögen einige Typen, wie *tenuirostris*, die auffallend an die „clavirostriden“ des Jura erinnern, als Schwebearrat, Typen wie *crassirostris* mit der mehr „paxillofen“ Gestalt als Grabstachel gedient haben und Typen wie *macilentus* eventuell als Pflugschar. Diese Annahmen sind aber zurzeit noch sehr wenig begründet und für unseren speziellen Fall deshalb wertlos, weil wir über den Zusammenhang von Rostrum und Phragmokon bei *Atractites* wenig wissen. Wir können in der Tat nicht angeben, welche dieser Typen nun dem *Atractites Boeckhi* oder *Meneghinii* angehört haben, um so weniger, als schon HAUER betont, daß verschiedene Rostren sich in bezug auf die Phragmokonone kaum unterscheiden. Nur auf einen Punkt sei aufmerksam gemacht.

Eine Reihe von unseren *Atractiten* zeigen eine elliptische Abplattung, die, wie die Lage des Siphos zeigt, der Lateralseite angehört; auch einige der HAUERSchen Rostren zeigen diese Erscheinung. Für eine benthonische Lebensweise (grabend) scheint mir diese Tatsache nicht zu sprechen — eine umgekehrte Abplat-

tung wäre hierfür eher verständlich — dagegen könnte diese Gestalt bei nektonischem Leben, insbesondere bei einem „Durchpflügen“ der Tangwälder und Algenwiesen durchaus von Nutzen sein. Unter den nach ABEL ähnlich funktionierenden Conirostriden des Jura gibt es ja auch komprimierte elliptische Formen (*Bel. compressus*, siehe QUENSTEDT, Cephalopoden, 1849, T. 27, Fig. 18). Rostrentypen, wie *macilentus* und *intermedius* würde ich hierher stellen. Die weite Verbreitung unserer *Atractiten*arten, ihr häufiges Auftreten in Diploporenschichten bei nicht übermäßiger lokaler Anhäufung spricht jedenfalls auch zugunsten der nektonischen Lebensweise. Das ist aber der einzige einigermaßen wahrscheinliche Schluß; den unsere Phragmokone erlauben.

Crustacea.

Ordnung: *Ostracoda*.

Genus: *Cypridina* M. EDW.

116. *Cypridina* (?) nov. sp.

Maße: Länge -7,5 mm, Breite -5,5 mm.

Kleine regelmäßig ovale Körper von mäßiger Wölbung und glatter Oberfläche; an einem glaube ich vorne eine Art schnabelartigen Fortsatz mit darunter liegendem Ausschnitt zu erkennen. Die anderen Stücke sind am vorderen Schalenrand zu schlecht erhalten. Der obere „Schloßrand“ ist ebenfalls gebogen und nicht gerade wie bei den paläozoischen *Leperditien*. Die Schale ist dünn und besteht aus dichtem Kalk¹.

Wenn auch die Stellung dieser recht indifferent aussehenden Gebilde durchaus problematisch bleiben muß, so scheint mir doch eine Zugehörigkeit zu den *Ostrakoden* am wahrscheinlichsten. Insbesondere den Kohlenkalk-*Cypridinen* (siehe z. B. ZITTEL, Grundlagen d. Pal., I. Abt., S. 527, Fig. 1264, 3. Aufl., und JONES 1874) ist unser Stück in der Gestalt außerordentlich ähnlich. Da aber der Ausschnitt am Vorderrand immerhin problematisch bleiben mußte, so wäre auch eine Zugehörigkeit zu *Cytherella* durchaus denkbar. Die Größe ist recht bedeutend und somit scheinen unsere Stücke zu den größten bekannten *Cypridinen* zu gehören. Ins-

¹ Ein Querschliff durch die Schale zeigte keine Struktur. Die zuerst bei mir aufgetauchte Vermutung, daß es sich um *Placoduszähne* handeln könnte, wird durch die Anwesenheit von Schalenfragmenten, durch die flachdeckelförmige Gestalt und die Abwesenheit einer Struktur widerlegt.

besondere aus der Trias sind ähnliche und so große Stücke nicht bekannt (vgl. REUSS 1867, S. 283, *Cythere fraterna* aus den Raibler Schichten).

Material: Vier Stücke.

Ordnung: *Xiphosura* LATR.

Genus: *Halicyne* H. v. MEYER.

117. *Halicyne alpina* nov. sp.¹. Taf. I, Fig. 24.

Vgl.: 1851. *Halicyne agnota* H. v. MEYER, S. 134ff., Taf. XIX, Fig. 20–28.

1851. *Halicyne laxa* H. v. MEYER, S. 136, Taf. XIX, Fig. 25, 26.

1857. *Halicyne plena* K. v. SEEBACH, S. 204, Taf. VIII, Fig. 6a, b, c, d.

1867. *Halicyne elongata* REUSS, S. 281, Taf. I, Fig. 6.

Ein Kopfschild, dessen Länge ca. 8 mm beträgt und dessen größte Breite ungefähr gleich groß ist. Die größte Dicke liegt im vorderen Drittel des Schildes und erreicht hier ca. 2 mm.

Die Seitenränder des Schildes verlaufen hinten fast parallel, etwas nach vorne divergierend, so daß am Anfang des hinteren Drittels die größte Breite erreicht ist. Von hier aus konvergieren sie in regelmäßiger Giebelwölbung gegen das vordere Ende, welches wahrscheinlich, wie bei den MEYERSchen Stücken, in eine Spitze auslief; leider ist diese nicht erhalten. Die Flanken des Schildes und das Vorderende fallen ziemlich steil ab und gehen dann in einen flachen, bis zu 0,7 mm breiten Saum über, der am Rande etwas aufgebogen ist und vorne die erwähnte Spitze bildet.

Die Oberfläche des Schildes wird beiderseits je von einem großen nierenförmigen Gebilde (? Wangen) eingenommen, die gegen vorne konvergieren, aber zwischen denen eine Furche bestehen bleibt, in die ein schmaler Fortsatz der zentralen Spindel (? Glabella) eingreift. Diese „Wangen“ sind an meinem Stücke nicht glatt, wie man aus MEYERS Abbildung schließen muß, sondern von regelmäßigen Tuberkelstreifen bedeckt, welche den Eindruck einer Facettierung erwecken.

In der Mitte des Schildes liegt ein schmaler, spindelförmiger Höcker (? Glabella), der nach vorne spitzer wird und in die Furche zwischen den „Wangen“ mit einem schmalen Fortsatz eingreift; er ist median stumpf gekantet und in der Mitte schwach quer eingeschnürt. Seine mediane Kante bildet den höchsten „Grat“ des Schildes. Hinten trennt ihn eine etwas kräftigere Einschnü-

¹ Für einige freundliche Auskünfte und Literaturangaben über Krebse bin ich Herrn Prof. Wüst in Kiel sehr verbunden.

rung von einem hinteren medianen, breit ei- bis birnförmigem Höcker, dessen hinterster Rand leider abgebrochen ist. Beiderseits von diesem hinteren Höcker liegt eine Rinne, aus der sich je ein anderer, viel niedrigerer Höcker erhebt, und dann folgen zwei ovale, wiederum recht hohe Höcker, die nach vorne mittels einer seichten Rinne an die „Wangen“ anschließen. Die mittleren, niedrigen Höcker sind nach vorne durch eine schmale Schulter mit zwei etwas höheren, rundlichen Buckeln verbunden, an die weiterhin beiderseits eine schmale Leiste anschließt, welche also zwischen der Wange und der mittleren Spindel verläuft. Die beiden Leisten konvergieren in Spitzbogenform gegen vorne und endigen in der Furche, welche den Spindelfortsatz vom „Wangen“ende trennt. In dem vertieften Felde zwischen der Leiste und der Spindel sind noch 1—2 schwächere diagonale Leistchen bemerkbar. Sie waren zu klein, um auf der Zeichnung (Fig. 24) wiedergegeben zu werden. Der Hinterrand ist nicht gut erhalten.

Ob die gesamte Oberfläche glatt oder tuberkuliert war, läßt sich bei dieser Erhaltung nicht sicher sagen. Nur für die „Wangen“ und wahrscheinlich für die großen hinteren Seitenhöcker läßt sich das letztere annehmen.

Diese Beschreibung stimmt außerordentlich gut zu MEYERS Exemplar von *Halicyne agnota*. Randsaum, „Wangen“, Spindel und Leisten sind genau in der gleichen Stellung und in fast identischer Ausbildung vorhanden; sogar die kleinen Diagonalleistchen beiderseits der Spindel sind vertreten. Die Unterschiede bestehen hauptsächlich in einer doppelten Einschnürung der mittleren Spindel und in einer etwas abweichenden Gestalt der hinteren Höcker. Die zwei Höcker beiderseits der medianen Spindel sind bei MEYERS Stück etwa doppelt so groß und kräftig, wogegen die seitlichen, an die „Wangen“ anschließenden, kleiner und mehr in die Länge gestreckt sind. Die an die Leisten anschließenden Höcker sind auch bei MEYERS Species länglich und wenig kräftig.

Halicyne laxa steht unserer Form etwas ferner.

Halicyne plana v. SEEBACH aus der Lettenkohle Thüringens ist auch sehr nahe verwandt; besonders die Granulierung der dünnen Schale ist dabei hervorzuheben, die nach MEYER bei *Halicyne laxa* jedenfalls fehlen soll. Die Unterschiede liegen in einer 5-Teilung der mittleren Spindel bei *Halicyne plana*, in einer flacheren Wölbung besonders der „Wangen“ und in einer wiederum etwas abweichenden Gestaltung der hinteren Knötchen.

Halicyne elongata REUSS weicht stärker ab und ist im übrigen viel zu schlecht erhalten und zu unsicher, um Vergleiche anzustellen.

An einer Zugehörigkeit zu derselben Gattung kann danach kaum ein Zweifel bestehen, denn die erwähnten Unterschiede reichen höchstens zur Speciesbegründung aus.

Auf eine Diskussion der systematischen Stellung der Art kann ich an Hand des einen Stückes nicht eingehen. Daß sie zu den *Xiphosuren* gehört, dürfte ziemlich sicher sein. Von den *Limuliden* unterscheidet sie MEYER auf Grund des Fehlens der Augen. Ehe dieses ganz sichergestellt ist, bleibt aber noch weiteres Material abzuwarten. ZITTEL (Handbuch d. P. S. 642,) stellt sie zu den *Hemiaspiden*, von denen sie sich aber durch die ganz fehlende Gesichtsnaht unterscheidet. Weiteres Material von dieser in letzter Zeit ganz verschollenen interessanten Gattung, die auch Beziehungen zu Trilobiten haben könnte, wäre sehr erwünscht.

Vorkommen: Die Gattung ist aus dem Muschelkalk von Rottweil, aus der Lettenkohle Thüringens und vielleicht aus dem Hallstätter Kalk von Aussee bekannt.

Material: Ein Stück. Die kleinen unscheinbaren, wenig vom Gestein sich abhebenden Schilder können leicht übersehen werden; es ist daher nicht unmöglich, daß sie bei aufmerksamerem Suchen häufiger gefunden werden können.

Problematica.

Es liegen mir noch eine Reihe fraglicher, schlecht erhaltener Gebilde vor, auf deren Natur näher einzugehen kaum lohnend wäre. Einige Stücke mit tuberkulierter Oberfläche könnten sehr wohl *Crustaceenschalen* angehören, andere, die auf dem Querschnitt eine faserige Struktur besitzen, dürften zu STOPPANIS „*Evinospongien*“ gehören und zum Teil anorganischer Entstehung sein. Irgend welche neue Aufschlüsse vermag dieses dürftige Material nicht zu liefern.

Mikroskopische Gebilde. Die Dünnschliffe unseres Gesteins haben wenige bemerkenswerte organische Einschlüsse geliefert. Vereinzelt sieht man die schon von HAEBERLE aus Val Sorda (S. 550 [304]) erwähnten, „wie Geldmünzen übereinander gelagerten Ringe und Scheiben“, die wohl als *Foraminiferen* zu deuten sind. Doch sind solche Gebilde, vielleicht auch vereinzelte *Rotalien*, verhältnismäßig sehr selten.

Etwas häufiger erscheinen in Längs- und Querschnitten winzige Röhren, von teils gerader, teils etwas gebogener Gestalt; sie sind außen von klarem, kristallinischem Kalk, innen von trüber, feinerer Kalkmasse gebildet und scheinen demnach hohl gewesen zu sein. Ihr Querschnitt ist kreisrund. Irgendeine Struktur habe ich nicht wahrnehmen können. Vermutlich handelt es sich um dasselbe, was SKEATS (1905, S. 123) als „cross-sections of minute tubules“ aus „Buchensteiner Kalken“ erwähnt. Einer Deutung dieser zweifellos organischen Gebilde möchte ich mich vorläufig enthalten. Das Fehlen von Porenstruktur scheint jedenfalls eine Zugehörigkeit zu Siphoneen auszuschließen.

Allgemeine Ergebnisse.

a) Alter der gesamten Fauna.

Wenn wir von den Kalkalgen absehen, welche nur ganz allgemeine Schlüsse zulassen und auch die durch neue Arten vertretenen und sehr seltenen *Crustaceen* beiseite lassen, so kommen eigentlich nur die *Mollusken* für Faunenvergleiche in Betracht, da sich ja *Brachiopoden*, *Echinodermen* usw. in unserem Material nicht gefunden haben. Es liegen uns von den Mollusken 112 Arten vor, von denen 105 spezifisch bestimmbar waren und für einen Vergleich verwendet werden können. Davon waren 14 Arten neu, oder nicht mit Sicherheit zu bestimmen, oder endlich nur von Forno bekannt, so daß man für die Berechnungsweise nach dem SALOMON-HAEBERLESCHEN Modus (siehe oben S. 343) 91 Arten verwenden kann. Entsprechend würden sich die Prozentzahlen folgendermaßen stellen:

	Idente Arten	cf. und var.	In Pro- zenten	Proz. der Individ.	Proz. beider Faunen
Trinodosuszone					
im allg.	9	2	9 (11)	29	
Marmolata Nords. . .	46	10	48 (56)	64	66:15:15:4
Esinokalk	36	12	40 (46)	22	70:16:10:4
Spitzkalk	3	—	3 (3)	0,5	9:87:4
Clapsavon	4	1	4 (5)	7	
Latemar Ostg.	15	5	16 (19)	5	48:41:7:4
Viezzena	15	9	18 (21)	8	52:36:7:5
Ghegna	14	7	16 (19)	10	46:42:7:5
St. Cassian i. Allg. .	17	7	19 (22)	5	86:10:3:1
Pachycardientuff . .	11	2	11 (13)	3	
Raibler Schichten .	6	1	6 (7)		

Ganz allgemein kann zuerst hieraus geschlossen werden, daß bei weitem die beste Übereinstimmung mit dem Kalk der Marmolata Nordseite besteht, der auch die höchsten Prozentzahlen gemeinsamer Individuen aufweist; diesem und dem nahestehenden Esinokalk wäre daher unsere Fauna am ehesten vergleichbar. Ehe wir jedoch weitergehen, müssen wir die bei den einzelnen Gruppen erhaltenen Resultate rekapitulieren. Zusammengestellt ergeben sie folgendes¹: (Die Zahlen sind abgerundet.)

	Trinodos.-zone	Marmolata	E sino	Latemar Ost	Viezzena	Ghegna	St. Cassian	Pachyc. Tuff	Raibl. Sch.	Prozent d. gesamt. Individuenzahl
Lamellibranchiaten (34 Arten)	7 (9)	22 (28)	22 (28)	16 (20)	13 (16)	13 (16)	26 (33)	16 (20)	13 (16)	6
Gastropoden . . . (55 Arten)	2 (2)	68 (75)	54 (60)	21 (24)	27 (30)	21 (24)	17 (19)	12 (13)	3 (4)	19
Cephalopoden . . . (16 Arten)	40 (46)	37 (43)	28 (32)	0 (0)	6 (7)	6 (7)	12 (14)	0 (0)	0 (0)	75

Man kann nach dem Vergleich dieser Zahlen unmöglich behaupten, daß das Resultat ein vollständig eindeutiges ist und wäre man nur auf eine Tierklasse angewiesen, so hätte ein Trugschluß nahe gelegen. Während bei den individuenarmen Muscheln ladinische und karnische² (Cassian-Raibler) Arten fast gleich stark vertreten sind, zeigen die artenarmen aber sehr individuenreichen Cephalopoden ein ganz anderes Verhalten: nämlich eine fast gleiche Zahl ladinischer und oberanischer Arten. Die Gastropoden, sehr artenreich, stehen in der Mitte, d. h. sie sind ganz überwiegend ladinisch, mit geringem Cassianer und noch kleinerem anischem Einschlag. Sie waren es auch, die, verglichen mit anderen ladinischen Gastropodenfaunen, uns ein sehr klares Resultat gaben: fast vollständige Übereinstimmung mit der Marmolata-Nordseite Fauna und allmählich abnehmende Verwandtschaft nach oben, mit der Wahrung einer gewissen Kontinuität.

¹ Die Zahlen in Klammern bedeuten wiederum die Prozente nach dem HAEBERLESCHEN Berechnungsmodus, d. h. unter Ausschaltung der neuen Arten (siehe oben S. 343).

² Die Ausdrücke werden stets im Sinne der neuesten Bezeichnungsweise DIENERS verwendet (1915).

Das Resultat der Cephalopodenuntersuchung war, unter der Voraussetzung, daß die Marmolata-Wettersteinkalk-Fundorte den oberen ladinischen Knollenkalken isochron sind, ebenfalls recht eindeutig: größte Übereinstimmung mit dieser Zone und allmähliche Abnahme der Verwandtschaft nach unten, gegen die Trinodosuszone, nach oben aber einen fast ebenso scharfen Schnitt, wie bei den Gastropoden nach unten.

Kombinieren wir diese zwei letzten Resultate miteinander, so widersprechen sie sich durchaus nicht, sondern bekräftigen sich geradezu, denn die Hauptübereinstimmung zeigen eben beide mit der oberen ladinischen Knollenkalkstufe (Marmolata); sie zeigen nur, daß die Cephalopoden z. T. aus der anisischen Zeit persistieren, während die Gastropoden meist das Gepräge der ladinischen Stufe besitzen, unter Beimengung einiger weiter hinauf reichender Typen.

Von dieser Grundlage aus ist dann auch das Ergebnis bei den Lamellibranchiaten zu betrachten; bezeichnend ist, daß sie keine direkte Kontinuität nach oben zeigen, d. h. in der vergleichenden Tabelle folgen auf St. Cassian Esino und Marmolata, und dann erst die im Alter dazwischen liegenden Latemar Ost, Viezzena und Ghegna. Es ist eine Mischfauna; ihr geringer Individuenreichtum zeigt auch den mehr zufälligen Charakter ihrer Zusammensetzung. Man muß vermuten, daß besondere lokale Verhältnisse das frühere Einwandern jüngerer Typen hier begünstigten.

Gegen den möglichen Einwand, daß ja doch die Fazies von Forno der von St. Cassian keineswegs näher, ja sogar ferner steht, wie der von Latemar Ost und ähnlicher Vorkommen ist zu erwidern, daß wir unter diesen jüngeren Typen keine faziell stark differenzierten, sondern in verschiedenster Fazies verbreiteten Arten haben.

In der Tat, welches sind die jüngeren Typen unserer Fauna? Ich zähle sie noch einmal auf:

- Lima spitzbergensis*
- Nucula subaequilatera*
- Cardiomorpha cassiana*
- Arcoptera Schlosseri* var. *biplicata*
- Schafhäutlia Mellingi*
- Macrodon imbricarius*
- Arca* cf. *nuda*
- Pecten* cf. *subdemissus*
- Loxonema* cf. *supraplecta*
- Rhabdoconcha Schaeferi*
- Orthoceras subellipticum*.

In der Tat wird wohl niemand behaupten, daß wir hier besonders charakteristische Vertreter der Cassianer Stufe oder gar der Cassianer Fazies vor uns haben.

Lima spitzbergensis schließt sich nahe an die Muschelkalklimen an; *Nuculiden* sind recht variabel und indifferent; *Macrodon imbricarius*, *Arca nuda*, *Rhabdoconcha Schaeferi* kommen schon in oberen Wengener Kalken sicher vor. *Arcoptera Schlosseri* ist eine neue Varietät; *Pect. subdemissus* ist, wie wir ausführlich zeigten, eigentlich mit *Pect. discites* ident; *Schafh. Mellongi* tritt auch häufig in reiner Kalk- und Dolomitfazies auf (Hauptdolomit); *Orthoceras subellipticum* kann man auch unmöglich als besonders charakteristisch für St. Cassian ansehen. Was endlich die eigentümliche *Cardiomorpha* angeht, so ist sie, bei ihrem zahlreichen Vorkommen in Forno, eher ein Charakteristikum dieser Fauna, als der von St. Cassian, wo sie, trotz der genauen und intensiven Aufsammlung, nur in wenigen Exemplaren gefunden wurde; sie stellt in der Cassianer Fauna eher ein Relikt als ein Charakteristikum dar und besitzt eine nahe Verwandte im Buloger Kalk.

Noch bezeichnender sind die negativen Merkmale: keine Art aus dem Heer der Cassianer *Cassianellen*, *Myophorien*, *Paleoneilo*, *Cardita* und anderer findet sich bei uns; desgleichen fast keine der reichverzierten eigentümlichen Gastropoden, von Ammoniten gar nicht zu sprechen. Schon bei den Lamellibranchiaten mußten wir betonen, daß die gemeinsame Prozentzahl der Arten — 84 : 11 : 4 : 1 bei weitem ungünstiger ist als bei den anderen Faunen. Es ist mithin tatsächlich wohl nur der große Reichtum von St. Cassian und die relative Armut älterer Vorkommen, die diese etwas abweichenden Resultate bewirken. Das wichtige Ergebnis, welches es uns liefert ist, daß manche Cassianer und noch jüngere Lamellibranchiaten schon zu mitteltriadischer Zeit auftraten; ihre Zahl wird sich bei fortschreitender Erforschung der ladinischen Kalke sicher noch vergrößern.

Ein weiteres Ergebnis ist, daß einzelne Muscheln nur mit großer Vorsicht zur Parallellisierung verwandt werden dürfen, da sie vertikal zum Teil recht weit verbreitet sind. Ich erinnere nur an *Schafhäutlia Mellongi*, die vom Marmolatakalk bis in das Noricum hineinreicht, an *Pecten discites-subdemissus*, der fast durch die ganze Trias zu verfolgen ist usw.

Wie viel klarer und prägnanter erscheinen dagegen die Resultate bei den Gastropoden und Cephalopoden, wo man oft sogar

kleine Niveauunterschiede statistisch und an den Permutationen der Stämme verfolgen kann!

Stellen wir nun, nach der bei den Lamellibranchiaten und Gastropoden schon angewandten Methode, eine vergleichende Tabelle für das gesamte Molluskenmaterial auf; die anderen Tiergruppen wurden in der ersten Tabelle weggelassen, in der zweiten für einige Vorkommen nachgeholt, wobei dann der strikte HÄBERLESsche Modus, unter Weglassung der neuen Arten, angewandt wurde. Die Zahl der verglichenen Arten ist danach

Marmolata	– 267	Haupttabelle		
Esino	– 291	„		
Forno	– 105	Haupttabelle,	91	Nebentabelle
Latemar	– 98	„	67	„
Viezzena	– 108	„	67	„
Ghegna	– 106	„	89	„

	% der Molluskenarten von							% der Gesamt- Fauna von				
	Marmolata	Esino	Forno	Latemar Ost	Viezzena	Ghegna		Forno	Latemar Ost	Viezzena	Ghegna	
Vergleichsfaunen	Marmolata	—	34	48	33	35	41	....	55	50	47	56
	Esino	34	—	40	28	26	30	....	46	38	33	49
	Forno	19	14	—	17	19	16	....	—	26	21	20
	Latemar Ostg.	12	8	16	—	12	6	....	19	—	9	12
	Viezzena	13	10	18	13	—	10	....	21	22	—	12
	Ghegna	16	14	16	10	10	—	....	19	16	12	—
	St. Cassian	15	20	19	23	22	18	....	22	32	29	24
	Pachycardientuff	9	?	11	11	20	13	....	13	17	25	17
	Raibler Sch.	9	?	6	6	7	6	....	7	8	10	9

1. Die Prozentzahl an Marmolata- und Esino-Arten ist bei Forno erheblich größer als bei Latemar, Esino und Ghegna (in der Nebentabelle zeigt Ghegna etwas mehr).

2. Der Prozentgehalt an Cassianer Formen und an Formen der Pachycardientuffe ist kleiner als in Latemar-Viezzena-Ghegna, aber etwas größer als bei der Marmolata.

3. Die Übereinstimmung zwischen Latemar-Viezzena und Forno ist größer als zwischen Latemar-Viezzena und Marmolata.

4. Die Übereinstimmung zwischen Forno und Latemar-Viezzena-Ghegna ist größer als zwischen den letzten drei untereinander, was auch schon bis zu einem gewissen Grade für die Marmolata gilt.

5. Viezzena steht der Marmolata und Forno etwas näher als die beiden anderen.

6. Latemar Ost zeigt eine auffallend spezialisierte Fauna.

Nachdem wir schon daraus entnehmen können, daß die bei den Lamellibranchiaten zuerst wegen gleicher Prozentzahlen aufgetauchte Frage: ladinisch oder karnisch (letzteres im Sinne DIENERS, 1915), aus der Gesamtf fauna **endgiltig zugunsten der ladinischen Stufe entschieden ist**, haben wir noch die Frage zu lösen, ob wir innerhalb dieser weiter gliedern können.

Bei den Lamellibranchiaten kamen wir zu dem Ergebnis, daß entweder ein Äquivalent der „oberladinischen Vorkommen“ (Latemar, Viezzena), oder ein etwas tieferer Horizont (Marmolata) vorliegt.

Bei den Gastropoden deutete die Fauna entschieden auf den letzten und zwar mit etwas größerem Einschlag oberladinischer Formen als an der Marmolata.

Die Cephalopoden zeigten wieder größte Übereinstimmung mit der Marmolata und Äquivalenten, mit einem Einschlag oberanisischer Formen und einigen sehr bezeichnenden Wengener Arten (*Hung. Waageni* — Ghegna, *Proarcestes pannonicus* — unt. Wengener Schichten, Clapsavon, Valdepena, Subtridentinuskalk). Das Hinaufreichen anisicher Typen in höhere Horizonte ist übrigens ein Charakteristikum der alpinen Trias und wurde schon besonders scharf von SALOMON (Marmolata, 1895) und FRECH (Bakony, 1903) hervorgehoben.

So zusammengefaßt, lassen sich die drei Einzelergebnisse sehr wohl in Einklang bringen und zeigen ein der Marmolata Nordseite zeitlich mehr oder weniger entsprechendes Vorkommen, mit etwas größerem Einschlag jüngerer Formen als daselbst, jedenfalls aber älter als die drei Fundstellen der Wengen-Cassianer Grenze (Latemar Ostg., Viezzena, Ghegna).

In seiner Beschreibung der Cephalopoden von Bakony hat FRECH versucht, die mitteltriadische Gliederung in den Alpen an

Hand der Entwicklung im südlichen Bakony zu orientieren und ist dabei zu der folgenden allgemeinen Gliederung gelangt, die ich mit einigen Zusätzen und Abkürzungen wiedergebe (Buchstaben — deutlich geschiedene Zonen, Zahlen — weniger scharfe Übergangsglieder):

- (5) C. Füreder Kalk. Wengener Ammoniten ohne „Buchensteiner“ Typen.
- (4) B. Rote Kalke mit *Arcestes subtridentinus*. Wengener Ammoniten mit vereinzelt „Buchensteiner“ Typen. Mte. Clapsavon, Esinokalk (Val di Cino), Valdepena.
3. Kalke von Latemar und Marmolata, vorwiegend Wengener, einige „Buchensteiner“ Typen.
2. Weißer Kalk von Bladen mit *Trachyceras recubariense*. Vorwiegend „Buchensteiner“ und zurücktretend Wengener Arten. Hellrote Kalke des Tretto.
- 1.(A) Zone des *Trachyceras Reitzi*. Gelbe Knollenkalke des Forrashegy. „Buchensteiner“ Schichten (*nodosus*) von Recoaro. Vorwiegend „Buchensteiner“ und anisische Typen mit vereinzelt Wengener Vorläufern.

FRECH selbst hat schon vermutet, daß die sogen. „*nodosus*“-Schichten von Recoaro ebensowohl in die untere Wengener Stufe gestellt werden können. Das hat in letzter Zeit M. HORN besonders hervorgehoben, indem er für die Grenze der ladinischen und anisischen Stufe die folgende Einteilung vorschlug:

4. typische Wengener Schichten;
3. obere ladinische Knollenkalke (Äquivalent-*nodosus*-Schichten von Recoaro, ex parte *subtridentinus*-Kalk des Bakony);
2. *Reitzi*-Zone im engeren Sinne (Spitz-Kalk);
1. untere Knollenkalke (*Trinodosus*-Zone ex parte).

Danach würden HORNS obere Knollenkalke im wesentlichen den Stufen 2 und 3 FRECHS, z. T. auch noch den Stufen 1 und 4 entsprechen. Es ist ganz klar, daß Marmolata, Forno und wohl auch die Cephalopodenlinsen von Esino (Val di Cino etc.) in diesen Komplex gehören. Dagegen wären Latemar Ostg., Viezzena und Ghegna wohl schon als Äquivalente von FRECHS Stufe C zu betrachten. Ob die von FRECH selbst nur bedingungsweise aufgestellten Zonen 2—4 in der Form allgemein haltbar sind, wage ich zu bezweifeln. Jedenfalls deuten unsere Ergebnisse eher darauf hin, daß schon Forno und Marmolata im Alter etwas verschieden

sind, und zwar Forno jünger. Aus diesem Grunde Marmolata mit 3, Forno mit 4 zu parallelisieren wäre z. Z. verfrüht und eine reine Spekulation.

Was wir sehen ist, und damit stimmen wir FRECH durchaus zu, daß in der Mitteltrias ein ganz kontinuierlicher Übergang der Faunen ineinander zustande kommt, ein Übergang, der das Aufstellen scharfer Zonen erschwert oder sogar unmöglich macht. Wir kommen darauf noch bei der Erörterung der Ablagerungsbedingungen in der triadischen Thetys zu sprechen.

Diesen Übergang, das Hinaufreichen anisischer Cephalopoden in die ladinische Stufe einerseits und das frühe Auftreten Cassianer Gastropoden und Muscheln andererseits, haben wir zur Genüge betont und erläutert; alle diese Faunen sind in gewissem Sinne Mischfaunen.

Nochmals zusammengefaßt:

Das Fossilvorkommen von Forno entspricht der oberen Knollenkalkstufe M. Horns, insbesondere der Fauna der Marmolata Nordseite; es könnte um ein Weniges jünger sein als diese, ist aber jedenfalls älter, als die oberen Teile des Latemarkalkes, die an der Wengen-Cassianer Grenze stehen.

Tabellarisch stelle ich mir das folgendermaßen vor:

Karnisch nach Diener 1915	Cassianer Schichten	?	?	Faunen von Late- mar-Ostgipfel, Viezzena	Ghegna. Dezzo, Hudiklanec
Ladinisch nach Diener 1915	Wengener Schichten			? Marmolatakalk	Faunen v. Forno, Isugadoi, Forzella	Nodosusschichten im Vizentin. Sub- tridentinus- schichten des Bakony, Clapsa- von. Valdepena
	Obere ladinische Knollenkalke	? Latemarkalk	Fauna beider Marmolata-Fund- stellen	Spitzkalk im Vizentin	Buloger Kalk von Bosnien
	Reitzi- Schichten	? Esinokalk		Sturiakalk von Recoaro	
Anisisch	Untere Knollenkalke				

Von den übrigen Vorkommen des Latemarkalkes dürfte zunächst dem Kalk an der Forzella (vgl. S. 262 und PHILIPP S. 61) ziemlich das gleiche Alter zukommen, da die von hier beschriebene

Damesiella torulosa TORNU. aus den, wie wir sahen, isochronen Nodosusschichten des Vizentin bekannt ist und auch die *Daonella Tommasii* dort ihre nächsten Verwandten besitzt.

Das von KOKEN beschriebene Vorkommen von Isugadoi (1911) hat, neben dem etwas abweichenden Faunenhabitus den sehr bezeichnenden *Proarcestes pannonicus* mit unserer Fauna gemeinsam; außerdem kommt hier *Daonella Tommasii* wieder vor; man wird also kaum fehlgehen, auch hier ein zeitliches Äquivalent von Forno zu sehen.

Von Arten des deutschen Muschelkalkes ist bei uns wenig vorhanden; zusammengestellt ergibt sich folgendes:

<i>Lima subpunctata</i>	Wellenkalk
<i>Pecten discites</i>	Unt. u. ob. Muschelkalk
<i>Schafhäutlia Laubei</i>	Unt. u. ob. Muschelkalk
? <i>Neritaria comensis</i> var. <i>candida</i> . . .	Oberer Muschelkalk
<i>Cryptonerita elliptica</i>	Wellenkalk
<i>Trachynerita quadrata</i>	Wellenkalk
<i>Marmolatella</i> cf. <i>complanata</i>	Wellenkalk
<i>Trypanostylus Konincki</i>	? Unt. u. ob. Muschelkalk
<i>Coelostylina conica</i>	Unterer Muschelkalk
<i>Coelochrysalis Ammoni</i>	? Unterer Muschelkalk.

Hierzu käme noch *Halicynne alpina*, die nahe verwandte Formen, wahrscheinlich nur Varietäten, im deutschen Muschelkalk und in der Lettenkohle besitzt.

Irgendwelche stratigraphischen Schlüsse erlauben diese vertikal meist weit verbreiteten Formen nicht.

b) Fauna und Fazies.

Im speziellen Teil haben wir, abgesehen von den Kalkalgen, 112 Arten (inklusive die spezifisch nicht genau bestimmbar) von Forno beschriebenen, die durch etwa 2340 Stücke repräsentiert werden.

Im wesentlichen sind daran nur Crustaceen, Lamellibranchiaten, Gastropoden und Cephalopoden beteiligt, während andere Tiergruppen eigentlich überhaupt nicht vertreten sind. Sehr auffallend ist dabei das gänzliche Fehlen von sonst so weit verbreiteten Stämmen, wie die Brachiopoden und die Korallen.

Bei den Mollusken fehlen ebenfalls eine Reihe von bezeichnenden Gattungen der alpinen Mitteltrias; es ist bemerkenswert, daß es sich hierbei um die reichverzierten Gruppen handelt. Ich erinnere nur an das Fehlen der *Cassianellen*, an die Seltenheit der

Worthenien, an das Fehlen der *Trachyceraten*. Eigentümlich ist ferner das Fehlen einiger anderen wichtigen Gruppen, die in ähnlichen Ablagerungen eine herrschende Rolle spielen, z. B. der *Myoconchen*, die an der Marmolata und bei Ghegna sehr häufig sind, der bei Esino, Latemar, Marmolata reich vertretenen *Hologyren*, für welche hier der Formenreichtum der *Neritarien* gleichsam vikariierend eintritt, ferner der *Patellen* und anderer napf- und mützenförmigen Schnecken.

Die einzelnen Molluskenklassen sind ganz ungleichmäßig vertreten: die Cephalopoden artenarm aber sehr individuenreich, die Muscheln umgekehrt reicher an Formen, aber nur durch spärliche Stücke vertreten, während die Schnecken ungefähr in der Mitte stehen. Diese letzten schließen sich denn auch, was Prozentzahlen und Formenvertretung angeht, am meisten an benachbarte und synchrone Ablagerungen an und zeigen wenig individuelle Elemente, während die Lamellibranchiaten und z. T. auch die Cephalopoden einen ausgesprochenen Lokalkolorit besitzen. Ich brauche das nicht im einzelnen auszuführen, da die wichtigen Daten schon in den Zusammenfassungen der einzelnen Klassen enthalten sind.

Was die Größe der Formen anbelangt, so herrschen kleine und mittelgroße Stücke vor, wenn auch nicht ein so ausgesprochener Pygmäencharakter erreicht wird, wie z. B. am Latemar Ostgipfel. Große Exemplare (*Mysidiopteren*, *Omphaloptychen*, *Ptychiten*) sind aber doch seltener und mehr als Fremdlinge und gelegentliche Gäste einer etwas abweichenden, benachbarten Fazies zu betrachten. Die kleinen Stücke sind auch am besten erhalten und dadurch schon als unzweifelhaft autochthone Elemente zu erkennen.

Die überwiegende Mehrzahl der Formen gehört, wie wir schon in den speziellen Zusammenfassungen gesehen haben, dem sessilen und noch mehr dem vagilen Benthos an; auch eine Reihe von Cephalopoden werden wir hierher zu rechnen haben, während andere, wie die *Arcesten*, *Ptychiten* usw., wohl dem Nekton zuzurechnen sind und in der Anziehung durch die bodenständige Fauna ihre Erklärung finden dürften, soweit sie nicht pseudoplanktonisch sind und durch Zusammenschwemmung angereichert wurden.

Die Seltenheit der Krebse und die recht vollständige Erhaltung der Stücke sind wohl auch zwei Tatsachen, die miteinander in Beziehung stehen; die Fauna wurde direkt eingebettet, ohne

einer Zerkleinerung und Beschädigung durch Räuber unterworfen zu sein.

Wenn unsere Fauna auch nicht dem Anstehenden entstammt, so läßt doch ihre Zugehörigkeit zu einigen wenigen großen Blöcken und das Auftreten der gleichen Vergesellschaftungen in fast allen Handstücken, besonders mit dem fast nie fehlenden *Dinarites avisianus* einen Zweifel an der Einheitlichkeit des Fundortes nicht aufkommen. Jedoch sind in der Häufigkeit des Zusammenvorkommens gewisse Unterschiede vorhanden und einige besonders deutliche Vergesellschaftungen lassen sich beobachten.

Für sich allein, gleichsam eine besondere Lumachelle bildend, treten *Dinarites avisianus*, zuweilen *Ptychites noricus*, dann *Neritaria comensis* und *Trachynerita quadrata* auf. — Rezentanhäufungen herbivorer Schnecken sind ja auch eine nach WALTHER sehr häufige Erscheinung.

Dann scheint es mir bemerkenswert, daß, wo zahlreiche *Dinariten* vertreten sind, auch turmförmige *Omphaloptychen* fast nie fehlen, während Kalkalgen in solchen Stücken seltener und vereinzelt auftreten. Wo die letzten häufig werden, kommen dann viele *Neritarien*, insbesondere die rundlichen (var. *orbiculata*) und ohrförmig ausgezogenen (var. *otomorpha* etc.) Varietäten vor, ferner viele kleine *Avicularca*, *Pecten* und *Cardiomorpha*; wir haben dann die typische Anpassung an den „buschigen Algenwald“, die von WALTHER und anderen auch aus rezenten Meeren oft beschrieben worden ist.

In der typischen *Dinaritenfazies* sind allerdings diese Formen, insbesondere die *Neritarien* und *Cryptoneriten* auch häufig, doch gesellen sich hier mittelgroße Formen, speziell die schon erwähnten turmförmigen *Omphaloptychen* und *Undularien*, ferner die *Schafhäutlien*, *Mysidiopteren*, *Limen* in erheblicher Menge hinzu; fast nie fehlen dann die übrigen Cephalopoden, — *Hungariten*, *Arcesten*, *Ptychiten*, wenn auch die zwei letzteren an Zahl nicht sehr groß sind. Es ist keineswegs selten, daß diese beiden wieder in größerer Menge für sich auftreten und dann sind besonders die *Ptychiten* durch auffallende Größe ausgezeichnet.

Im großen und ganzen decken sich diese Vergesellschaftungen mit dem schwachen Wechsel des Gesteinscharakters, den wir am Anfang der Arbeit besprochen haben. Die typische *Dinaritenfazies* zeigt weißen bis etwas gelblichen, z. T. körnigen Kalk, die Kalkalgenfazies meist etwas dichtere, ins Graue spielende Gesteins-

varietäten, während rötliche, schon makroskopisch brecciös aussehende Kalkarten erstens fossilärmer sind und dann vorwiegend große Schnecken (*Omphaloptychen*, *Neritarien*, *Trachyneriten*), *Arcesten* und *Ptychiten* enthalten.

Eine scharfe Grenze läßt sich hier aber nicht ziehen; wie die einzelnen Faunenelemente sich gegenseitig durchdringen, so gehen auch die Gesteinsunterschiede oft innerhalb eines Handstückes in einander über. Nur den rötlichen *Trachyneriten*bänken und den Lumachellen mit großen *Neritaria comensis* (Val Sorda) mag eine größere Selbständigkeit zukommen, da diese durch Größe ausgezeichneten Varianten in der typischen *Dinaritenfazies* nur als gelegentliche Einsprenglinge auftreten.

Aus dem Golf von Neapel hat WALTHER 1910 (Taubenbank) beschrieben, wie rasch und auf wie geringe Entfernung der Fazieswechsel zwischen Lumachelle und dichtem Kalk stattfinden kann. Was wir in unserer Fauna sehen, ist eigentlich genau das gleiche; wir können also sagen, daß daraus weitere stratigraphische und faunistische Schlüsse kaum gezogen werden dürfen. Es liegt hier aber auch ein Hinweis auf einen starken und schnellen Wechsel in den Lebensbedingungen; dieser Wechsel ist wohl nur aus einer nicht sehr bedeutenden Tiefe der Ablagerung zu erklären, denn tieferer Meeresboden bleibt auf weitere Erstreckung hin gleichmäßig.

Überblicken wir unsere Fauna als Gesamtheit, so deutet das Auftreten neuer, erst später reich entfalteter Lamellibranchiaten, die explosive Entfaltung einiger Ammoniten, die weite Verbreitung der Gastropoden, die unverändert bis in die spätladinische Zeit hinein fortleben, endlich das plötzliche Auftreten in einer lokal begrenzten Lumachelle darauf hin, daß es sich hier nicht um eine Reliktenfauna, sondern um eine Neueinwanderung infolge neu geschaffener, besonders günstiger Lebensbedingungen handelt.

Die genaue Stratigraphie der Gegend spricht ja auch für einen solchen Schluß; denn unsere Fauna liegt, wie wir gesehen haben, mehr der Basis der ladinischen Kalkmasse genähert. Die liegenden Horizonte zeigen keine sehr reichhaltige Faunengliederung; zwar persistieren einige Ammoniten älterer Epochen, aber sie waren nicht in unserem engeren Bezirk früher vertreten, sondern sind aus entfernteren Gegenden eingewandert. Die Frage der Reliktenfaunen scheint erst in oberladinischer, bzw. in Cassianer Zeit eine Bedeutung zu gewinnen.

c) Faunenvergleiche.

Zu einem näheren Vergleich ziehen wir wieder die zeitlich und räumlich am nächsten stehenden Faunen von Latemar Ostgipfel, Viezzena, Ghegna, Marmolata und Esino heran. Da geschlossene Faunenbeschreibungen von dem letzten Fundort nicht vorliegen, so läßt sich dort bloß eine annähernde Prozentzahl der Artenverteilung nur für die Mollusken und keine Prozentzahlen der Individuenverteilung angeben, wie bei den ersten vier. St. Cassian und die Pachycardientuffe lassen wir wegen der sicher stark abweichenden Fazies außer Vergleich. Tabellarisch kann das Resultat so ausgedrückt werden:

	Forno		Latemar		Viezzena		Ghegna		Marmolata		Esino	
	%der Ind.	%der Art.	%der Ind.	%der Art.	%der Ind.	%der Art.	%der Ind.	%der Art.	%der Ind.	%der Art.	%der Ind.	%der Art.
Spongien . . .	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	?	?
Anthozoen . . .	—	—	—	—	2	2	1	1	1	3	?	?
Echinodermen . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	?	?
Brachiopoden . . .	—	—	15	13	36	11	51	11	1	3	?	?
Lamellibranchiaten . . .	6	34	30	21	31	30	20	35	7	10	viel	30
Gastropoden . . .	18	50	48	60	20	48	26	47	66	68	sehr viel	51
Cephalopoden . . .	75	14	7	6	9	7	2	6	23	13	viel	19
Crustaceen . . .	1	2	—	—	—	—	—	—	1	1	?	?
Fische	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	?	?

Die Tabelle zeigt mit großer Deutlichkeit, wie stark das Zahlenverhältnis bei den einzelnen Klassen wechselt. Der Artenzahl nach stehen allerdings die Gastropoden überall an erster Stelle, doch muß man sich hüten, daraus weitgehende Schlüsse abzuleiten; es scheint mir, daß sich hier nicht ein dem Material immanentes Merkmal auszudrücken braucht, sondern daß wir das zum Teil auf die bei Gastropoden übliche weitgehende Artensplitterung zurückführen müssen. Wenn wir von der Individuenzahl ausgehen, so kann man einige extreme Gruppen unterscheiden und zwar:

1. Vorherrschen der Schnecken-Marmolata, Esino;
2. Vorherrschen der Brachiopoden-Ghegna, z. T. Viezzena;
3. Vorherrschen der Cephalopoden — Forno.

Latemar Ostgipfel nimmt eine vermittelnde Stellung ein, indem alle Gruppen recht gleichmäßig vertreten sind.

Die Gruppe Marmolata-Esino steht unserem Vorkommen mit am nächsten, abgesehen davon, daß Schnecken und Ammoniten ihre vorherrschende Rolle gleichsam getauscht haben; würde man bei Forno nur die reine Algenfazies berücksichtigen, so dürfte ganz das gleiche Verhältnis zustande kommen. Die Verbreitung der Kalkalgen scheint mir bei diesem Vergleich das Wesentliche und sie ist es auch, welche die große Ähnlichkeit der drei Faunen bedingt.

Ein anderes Extrem mit sehr wenig Cephalopoden und viel Brachiopoden stellt das Vorkommen von Ghegna dar; es ist ja keineswegs selten, daß diese zwei Tiergruppen sich gewissermaßen ersetzen. Die Fauna des Val di Rosalia an der Marmolata (SALOMON, 1895) bringt z. B. diesen Brachiopodencharakter scharf zur Geltung. Viezzena nähert sich auch dieser Art des Vorkommens, trägt aber wegen der vermutlich zusammengeschwemmten Herkunft der Fauna einen etwas abweichenden Habitus. Latemar Ostgipfel ist dagegen eine ganz besondere, außerordentlich stark spezialisierte Fauna, die auch durch den Reichtum verzierter Formen und durch den Pygmäencharakter besonders gekennzeichnet ist.

Leider ist die Fauna des Wettersteinkalkes bisher nur fragmentarisch bekannt geworden (REIS, 1900, 1905); nur die Cephalopoden sind genau beschrieben. Wenn diese auch wesentlich artenreicher sind, so läßt sich doch jetzt schon vermuten, daß hier eine Vergesellschaftung vorliegt, die unserem Fornoer Vorkommen mit am nächsten steht.

Betrachtet man alle diese ladinischen Faunen gemeinschaftlich, so sieht man, abgesehen von einigen Lokalcharakteren, daß es immer wesentlich die gleichen Grundelemente sind, welche sie zusammensetzen; was wechselt, ist die Gruppierung und das Zahlenverhältnis und darin drücken sich die Faziesunterschiede feinerer Art aus. Denn groß sind diese letzten jedenfalls nicht gewesen; es ist eine ziemlich gleichbleibende Kalkfazies, welche diese Faunen beherbergt und wir sind sicher nicht berechtigt für sie bedeutende bathymetrische und geographische Verschiedenheiten anzunehmen. Der Faunenwechsel muß hier auf ganz geringen Faziesunterschieden beruhen, die für die jeweils vorherrschende Tiergruppe ein Optimum der Lebensbedingungen

schafften. Der auffallende Cephalopodenreichtum unserer Fauna legt die Frage nahe, ob nicht in den spezifischen Cephalopodenablagerungen der alpinen Trias — den Halstätter Kalken, ein fazielles Analogon zu suchen ist. Im Gegensatz zu der Ansicht von ARTHABER (1906) betont neuerdings DIENER (1915), daß diese Fazies auch den Südalpen nicht fremd ist und rechnet die Kalke von Clapsavon und Valdepena, ferner einige Cephalopodenkalke des Bakony und Bosniens ebenfalls hierher. Wenn auch kleine Abweichungen vorhanden sind, so wird man DIENER doch prinzipiell darin recht geben müssen, was für uns insofern von Bedeutung ist, als diese Vorkommen auch zeitlich unserer Fauna näher stehen, wie die Hallstätter Ammonitenlinsen der Nordalpen.

Jedoch abgesehen von der Färbung der Kalke, der ja kaum eine entscheidende Bedeutung beizumessen ist, glaube ich, daß sowohl aus faunistischen als aus stratigraphischen Gründen ein solcher Vergleich nicht stichhaltig wäre. Es lohnt sich aber doch, der Frage näherzutreten, da sie auf die faziellen Verhältnisse zur Triaszeit einiges Licht zu werfen vermag.

Um zunächst von dem Hauptbestandteil der Hallstätter Fauna, den Cephalopoden auszugehen, wäre zu betonen, daß ihr Gesamtcharakter doch ein erheblich abweichendes Gepräge trägt. Zwar gehören die *Arcesten*, *Ptychiten* und *Noriten* auch zu den wesentlichen Bestandteilen dieser Faunen, aber gerade diese stellen keineswegs ausgesprochene Charakterformen von Forno dar, sondern gehören zu den nektonischen, weit und in verschiedenster Fazies verbreiteten Triasammoniten.

Dagegen sind die *Dinariten* und *Hungariten* wenigstens den nördlichen Hallstätter Faunen tieferen und höheren Niveaus ziemlich fremd. Wohl treten sie in den schon etwas abweichenden südalpinen Vorkommen (Clapsavon, Valdepena) und in Bosnien auf, jedoch kaum in der Individuenfülle, wie bei Forno. Dieser Reichtum lokal beschränkter, spezialisierter und nach unserer Anschauung wohl z. T. benthonischer Formen ist ein wesentlicher Unterschied gegenüber der Hallstätter Entwicklung. Er prägt sich um so stärker aus, als eine Reihe weit verbreiteter Ammonitengattungen der Trias, welche gerade der Hallstätter Fazies ihr Gepräge verleihen, bei uns ganz fehlen; ich brauche im besonderen nur an die *Trachyceraten* zu erinnern.

Aber auch die Statistik zeigt einen grundlegenden Unterschied, ist doch die Cephalopoden-Fauna von Forno durch eine

ausgesprochene Artenarmut ausgezeichnet, was man von keinem der Hallstätter oder ihm entsprechenden Vorkommen sagen kann. Aufs deutlichste wird dadurch bestätigt, daß unsere Cephalopodenpopulation ganz anderen bionomischen Ursachen ihre Entstehung verdankt.

Auch die anderen Tiergruppen liefern wenig Gemeinsames: in bezug auf die Gastropoden kann auf das verwiesen werden, was KOKEN als unterscheidend zwischen Hallstatt und Marmolata aufgestellt hat (1897, S. 13—14). Zwar sind *Neritarien*, *Omphalotypen* und *Coelostylinen* auch gelegentlich in der Hallstätter Entwicklung vertreten, doch bleiben sie hinter dem Heer ganz abweichender und sehr bezeichnender Gattungen zurück; ich erinnere nur an so wichtige und charakteristische Formen, wie *Pleurotomaria*, *Sisenna*, *Sagena*, *Euzone* etc. Es ist auch hier wieder bezeichnend, wie viel mehr reich skulptierte Formen die Hallstätter Entwicklung liefert; bis zu einem gewissen Grade dürfte das ja auch schon für die Ammoniten gelten.

Bei den Muscheln sind es wiederum andere Gattungen, die für die Hallstätter Entwicklung bezeichnend sind, insbesondere die bei uns kaum vertretenen *Halobien* und *Monotiden*. Aus Valdepena und vom Clapsavon sind ja auch noch *Mysidipteren*, *Pectiniden* usw. bekannt, doch treten sie sowohl nach der Individuen-, als nach der Artenzahl stark zurück und scheinen dort nur gelegentliche, akzessorische Elemente zu sein.

Dagegen sind Brachiopoden der Hallstätter Entwicklung durchaus nicht so fremd wie der Fazies von Forno, ja stellenweise sind sie sogar in beträchtlicher Anzahl vertreten.

Wiederum sind Algen etwas eigentlich der Hallstätter Fazies durchaus Fremdes. Nur vom Clapsavon zitiert TOMMASI ein Fragment von „*Diplopora*“ *herculea* und einige spärliche, von MARIANI gefundene Stücke von *Diplopora annulata* — ein Fund, der ihm selbst nicht wieder gelang; wahrscheinlich handelt es sich um Einschwemmung fremder Elemente.

Soweit die Faunistik, die bei näherem Zusehen einen tiefgehenden und entscheidenden Unterschied offenbart. Aber auch stratigraphisch läßt sich ein solcher angeben: die Hallstätter Kalke liegen als typisch heteropische Bildungen innerhalb weit mächtigerer, anders gearteter Kalkmassen, mit denen sie petrographisch und faunistisch wenig Gemeinsames haben. Davon kann bei uns eigentlich nicht die Rede sein. Die Ammonitenlinse von Forno

ist Kalken eingeschaltet, die auch petrographisch nicht von ihrem Gesteinsmaterial abweichen und faunistisch bildet sie wohl eine Spezialisierung und Differenzierung, aber keineswegs etwas Fremdes innerhalb der benachbarten, verstreuten oder in Linsen konzentrierten Faunen. Ich erinnere nur daran, daß *Arcesten*, *Neritarien*, *Trachyneriten* nach KÖKEN (1911) im gesamten Latemarkalk verstreut liegen und daß wesentliche Faunenelemente, wenn auch in anderer Gruppierung, von der Marmolata, von Esino und anderen Vorkommen bekannt sind. — Die Unterschiede gegen die Umgebung sind nicht prinzipieller, sondern gradueller Natur und sie dürften auf einem weit geringeren Wechsel in den Ablagerungsbedingungen beruhen, wie ihn der Hallstätter Kalk und seine Umgebung zeigen.

Wenn dieser Vergleich nun auch negativ ausgefallen ist, so scheint er mir doch zu einer strengeren Begriffsumschreibung der triadischen Faziesverhältnisse nicht wertlos zu sein und insbesondere für die Einreihung unseres Vorkommens einige Gesichtspunkte zu liefern. Haben wir die fazielle Gleichsetzung beider Arten des Vorkommens ablehnen müssen, so werden wir auch die Entstehungsbedingungen der Hallstätter Kalke nicht ohne weiteres auf Forno übertragen können. Bekanntlich wird bis heute angenommen, und neuerdings scheinen sich auch Vertreter verschiedenster Richtungen darauf zu einigen (vgl. DIENER, 1915, S. 23, Anm. 4), daß die Hallstätter Kalke in „Kanälen“ zwischen höher aufragenden Tafeln normaler Sedimente abgelagert wurden, mithin Deposita tieferen Wassers darstellen. Ohne zunächst auf die Tiefe einzugehen, können wir also dieses geographische Bild der Ablagerungsentstehung für unser Vorkommen ablehnen, da es weder unseren stratigraphischen noch unseren faunistischen Voraussetzungen entspricht. Allerdings nur was diese extreme Form angeht. Wie sich im Detail das Fornoer Vorkommen bathymetrisch zu seiner Umgebung stellt, werden wir gleich zu erörtern haben.

Nur auf einen möglichen Parallelismus mit den ladinischen Knollenkalken des Bakony („Buchensteiner“ Kalke von Forrashegy) sei hingewiesen. FRECH betrachtet diese als Absätze recht tiefen Wassers, indem er sich auf die partielle Auflösung der Kalkschalen beruft. DIENER hat neuerdings dieser Auffassung widersprochen (1915, S. 119) und ich muß sagen, daß auch mich FRECHS Argumentation nicht überzeugt hat. Kalkauflösung und bathymetrische Lage sind doch wohl nicht als einfache gegen-

seitige Funktionen anzusehen und daher lassen wir bei der weiteren Erörterung diese Parallele zunächst außer Betracht. HORN weist den ladinischen Knollenkalken eine Optimaltiefe von 200—250 m zu; sie würden damit an die untere Grenze der tieferen Algenbildungen rücken. Allerdings scheint mir wegen der doch entschieden vorhandenen Wasserbewegung während der Ablagerung dieser Kalke und wegen dem, wie wir sehen werden, wahrscheinlichen Fehlen derselben bei uns HORNS Beweis nicht restlos überzeugend zu sein; was hier auf Kosten der bathymetrischen Lage und was auf Kosten der lokal-faziellen Verschiedenheiten zu setzen ist, dürfte oft schwer zu entscheiden sein.

Was uns diese ganze Betrachtung gelehrt hat ist, daß, trotz der prozentual abweichenden Zahlenverhältnisse der Faunen, die nahegelegenen Vorkommen, wie Marmolata, Esino usw. das ähnlichste faunistische Bild liefern und daß folglich auch die Ablagerungsbedingungen hier am ähnlichsten gewesen sein müssen, von einer ganz lokalen, graduellen Differenzierung abgesehen.

d) Ablagerungsbedingungen.

Vergegenwärtigen wir uns nochmals in einigen Sätzen den Charakter unseres Vorkommens, um über die möglichen Entstehungsbedingungen eine Übersicht zu gewinnen.

1. Eine räumlich beschränkte Fossilinse innerhalb eines petrographisch kaum abweichenden Kalkkomplexes;
2. Kalkalgen als wichtiger Bestandteil der Fauna;
3. eine sehr mannigfaltige Vergesellschaftung von Tierklassen mit zahlenmäßigem Vorherrschen der Cephalopoden;
4. gute, feine Erhaltung der kleinen Faunenbestandteile;
5. großer Individuenreichtum einzelner Gruppen.

Die Bedingungen, unter denen räumlich beschränkte Fossilinsen entstehen können, hat HAEBERLE in seiner Gastropodenarbeit sehr eingehend behandelt und ich kann im wesentlichen auf diese vorzügliche Zusammenstellung hinweisen. Wenn er zunächst zwei größere Gruppen trennt und Entstehung an Ort und Stelle von der Entstehung durch Zusammenschwemmung unterscheidet, so ist nach dem schon Gesagten klar, daß unser Vorkommen in die erste Kategorie der autochthon entstandenen Fossilanhäufungen zu stellen ist. Die gute Erhaltung und der Individuenreichtum einzelner Arten reden hier eine ganz deutliche Sprache.

Hier hat nun HAEBERLE 5 Möglichkeiten der Entstehung aufgestellt: 1. Entstehung durch Kolonienbildung, 2. Anhäufung in austrocknenden Vertiefungen von Riffen, 3. Anhäufung infolge von Springfluten, 4. Anhäufung durch Zerstörung der Existenzbedingungen, 5. Anhäufung infolge der Auflösung des Wohngebietes.

Ehe wir darauf im einzelnen eingehen, möchte ich hinzufügen, daß mir rezente Meeresbeschreibungen noch eine sechste Möglichkeit zu eröffnen scheinen und zwar 6. die Anreicherung von Faunen an Untiefen. Ich denke dabei an die schönen Beschreibungen, die WALTHER von den „Seccen“ des Golfs von Neapel gegeben hat (insbesondere der Secca di benda palumno-Taubenbank 1910). Auf einem kleinen Raum sind hier außerordentliche Mengen der verschiedensten Lebewesen zusammengedrängt; — Muscheln, Gastropoden, Bryozoen, Krebse, Kalkalgen usw., in mannigfaltigster Form und Größe, teils durcheinandergemengt, teils wieder getrennt und zu kleinen Faziesgrüppchen zusammengestellt, beleben diese Untiefen. Die Umgebung, das tiefere Wasser, ist dagegen arm an Leben und nur wenig gemeinsame Arten sind in beiden Bezirken zu treffen.

Eine Ähnlichkeit im faunistischen Bild ist zunächst nicht zu leugnen; es fragt sich nur, ob wir irgend einen Anhaltspunkt haben, um für unser Vorkommen eine Untiefe, ein seichteres Wasser im Gegensatz zur Umgebung anzunehmen. Das ist nun zweifellos nicht der Fall, was man durch eine Reihe biologischer und stratigraphischer Momente belegen kann.

Ich verweise da zunächst auf die Siphoneen, speziell auf *Kantia dolomitica*. Wir haben seinerzeit gesehen, daß sie sich hier durch das Fehlen einer deutlichen Annulation von ihren Artgenossen im Latemarkalk und Schlerndolomit unterscheidet. Damit hängt, wie wir annehmen müssen, eine abgeschwächte Biegsamkeit und folglich eine geringere Adaption an bewegtes Wasser zusammen. Diese verbreitete Algenart deutet hier also eher auf ruhigeres, tieferes Wasser im Gegensatz zur Umgebung. Zum gleichen Resultat führt uns die zierliche, dünnschalige Beschaffenheit einiger Lamellibranchiaten und Gastropoden (*Mysidioptera*, *Neritaria*, *Trachynerita*, *Omphaloptycha*) im Gegensatz zu großen, dickschaligen, aber spezifisch identischen Formen der Umgebung. Man könnte noch manches anführen: so das Fehlen kräftig und reich skulptierter Formen; wenn die Skulptur zum Teil als eine Art

Verankerung am Boden gedeutet werden muß, so zeigt ihr Fehlen, daß diese Verankerung nicht notwendig war, daß mit anderen Worten ruhigeres Wasser vorlag. Auch das Fehlen napfförmiger Schnecken der Brandungszone, wie *Patella*, *Capulus* usw., welche sonst in der Trias nicht selten sind, kann hier angeführt werden. Ich glaube, diese Beispiele genügen, um zu beweisen, daß unser Vorkommen ruhigeres Wasser voraussetzt. Führt man das auf das Fehlen der Wellenbewegung zurück, so wird an eine Tiefe von etwa 200 m zu denken sein. Natürlich kann es sich aber auch zunächst um einen barriereartig von der Umgebung getrennten, lagunenförmigen Ablagerungsort handeln. Wie dem auch sei, in beiden Fällen stimmt der Vergleich mit den Untiefen nicht, denn das Gesagte setzt ja gerade das umgekehrte Relief, — keine Erhöhung, sondern eine Vertiefung gegenüber der Umgebung voraus. Es könnte noch darauf hingewiesen werden, daß ja auch sediment-petrographisch die rezenten Untiefen des Golfes von Neapel gegenüber der Umgebung als heteropische Bildungen erscheinen, was wiederum bei uns nicht paßt.

Die Stellung der Fossillinse zur Umgebung muß eine umgekehrte gewesen sein, da die Fauna eine geschützte bzw. vertiefte Lage voraussetzt.

Wenn wir nun die von HAEBERLE aufgestellten Möglichkeiten näher betrachten, so scheint es mir, daß keine derselben unseren erörterten Bedingungen restlos gerecht wird.

Ad 5. An eine Auflösung des Wohngebietes kann man wohl in den höchsten Teilen des Latemarkalkes denken, nicht so sehr aber in seinen tieferen Teilen, zu denen unser Vorkommen gehört; denn hier haben wir ja gerade den Anfang, bzw. einen Höhepunkt der reichen Faunenentwicklung vor uns, die durch alle ladinischen Ablagerungen der Gegend persistiert. Die Verhältnisse haben sich nach Ablagerung der Fauna von Forno nicht grundlegend geändert, sie haben noch lange fortgedauert.

Ad 4. Die gleiche Überlegung zwingt mich auch die Möglichkeit einer Anhäufung infolge von Zerstörung der Lebensbedingungen abzulehnen. Starke vulkanische Äußerungen oder sonstige durchgreifende Veränderungen fehlen unmittelbar diesem Zeitpunkt und so kann ich in dem Vorkommen von Forno nicht gut eine „letzte Zuflucht“ einer weit verbreiteten Fauna sehen.

Ad 3. Die Erklärung, daß eine über dem Meeresniveau liegende

Vertiefung zeitweilig unter Mitwirkung von Springfluten bevölkert wurde und dann, bei nachfolgender Wiedereintrocknung ihre Population wieder dem Untergange geweiht war, scheint mir in unserem Falle auch einen gezwungenen Charakter zu tragen. In der Tat läßt sich kaum ein Gesichtspunkt geltend machen, unter dem die Umrandung der Fossillinse und deren Boden als trockenliegende Bezirke aufgefaßt werden können; doch kommen wir mit dieser Erklärung den tatsächlichen Verhältnissen insofern schon näher, als flacheres und bewegteres Wasser für die Umgebung in der Tat ja anzunehmen sind. Von hier bis zur Annahme vollkommener Trockenlegung ist allerdings noch ein gewaltiger Schritt, den die Tatsachen keineswegs rechtfertigen.

Ad 2. Aufhäufung in austrocknenden Vertiefungen von Riffen. Auch hier gilt Ähnliches wie bei 3; ein echtes Riff lag ja nicht vor, da man — wie SALOMON mit Recht betont — von „Diploporenriffen“ eigentlich nicht sprechen darf. Auch scheint es mir unstatthaft zu sein, eine vollkommene Trockenlegung anzunehmen. Wohl aber kann an lokale Vertiefungen innerhalb des submarinen, vorwiegend von Algen belebten Plateaus gedacht werden.

Ad 1. Die von SALOMON stammende, mehr allgemein gedachte Erklärung durch Kolonienbildung glaubt HAEBERLE für den Latemar Ostgipfel ablehnen zu müssen, erstens, weil sie auf ein räumlich so eng begrenztes Vorkommen nicht recht paßt und zweitens, weil sie, wenigstens in dieser Form, Vertiefungen zwischen vulkanischen Anhäufungen voraussetzt, was auf die Periode und das Gebiet des Latemarkalkes nicht recht zutrifft. Der Annahme, daß die Zusammendrängung der Fauna eine Folge besonders günstiger Lebensbedingungen ist, glaubte HAEBERLE den Einwand entgegenzusetzen zu können, daß nicht nur eine Art, sondern eine reichhaltige Vergesellschaftung auftritt. Dem könnte man entgegenhalten, daß ja oft gerade die reiche Entwicklung einer Tiergruppe andere als Nährgebiet, Ansiedlungsmöglichkeit oder aus sonstigen Gründen anzieht. Korallenriffe, Algenwälder werden ungemein häufig von den verschiedensten Tieren in größter Mannigfaltigkeit und Zahl aufgesucht, da sie hier teils Nahrung, teils Unterschlupf finden. Herbivore Schnecken siedeln sich in Tangwäldern an und ziehen die Schar ihrer Verfolger nach sich. Krebse erscheinen als Räuber, wo sich Gastropoden oder Muscheln anhäufen und so können die verschiedenartigsten Tiere aus ganz heterogenen Gründen an einer Stelle ein Optimum an Lebensbedingungen finden.

So betont auch WALTHER (1893, S. 888), daß eine Algenfazies indirekt zu einer Tierfazies werden kann.

Als das primäre und in vieler Beziehung ausschlaggebende Element betrachte ich in unserer Ablagerung die Kalkalgen, die besonders der kleinen Fauna, den Neritarien und kleinen Muscheln günstige Lebensbedingungen sicherten.

Damit allein ist unser Vorkommen natürlich noch nicht erklärt, denn nicht überall, wo im ladinischen Meere Algen wuchsen, siedelten sich reiche Tierkolonien an. Das ruhigere Wasser, welches wir aus verschiedenen Gründen annehmen mußten, bildet meines Erachtens das zweite wichtige Moment der Erklärung.

Dabei scheint mir am wahrscheinlichsten zu sein, daß dieses nicht eine Folge fehlender Strömungen war (eine ganz hypothetische Annahme, die schon darum wenig für sich hat, weil der betroffene Bezirk sehr klein war), sondern daß es durch größere Tiefenlage bedingt wurde. Eine lokale Einsenkung innerhalb der Flachwasserfazies der ausgedehnten Algenwälder scheint mir am besten den geschilderten Verhältnissen gerecht zu werden. War aber eine solche vorhanden, so bedingte andererseits die höher aufragende Umgebung notwendig auch eine geschützte Lage des Areals und ruhiges, wenig bewegtes Wasser. Die Kleinheit der Einsenkung mag hier viel zu diesem Charakter beitragen; würde sie sehr große Dimensionen angenommen haben, so hätten andere Faziesverhältnisse etwa nach Analogie der Knollenkalke eintreten können.

Die Gründe für die Entstehung einer solchen Rinne oder Delle im einzelnen zu suchen, wäre eine ziemlich müßige Spekulation. Daß erodierende Kräfte in diesen flachen Meeren, sei es unter dem Einfluß von Strömungen, sei es als Produkt anderer Wasserbewegungen, wohl nicht ganz fehlen, beweist schon die brecciöse Struktur unseres Sedimentes. Daran wäre wohl eher zu denken, als an vulkanische oder tektonische Bodenbewegungen; prinzipiell kann allerdings nicht geleugnet werden, daß vulkanische Vertiefungen andere Besiedelungsverhältnisse schaffen, die später aufhören, wenn die Delle eingeebnet ist. Handhaben für eine solche Annahme scheinen mir aber in dem sehr reinen Kalk von Forno zu fehlen, denn die sehr spärlichen, in Salzsäure unlöslichen Be-

standteile des Kalkes können kaum als Gegenargument vorgebracht werden.

Doch braucht man wohl kaum mit den Deutungsversuchen so weit auszugreifen. Schon 1885 beschreibt WALTHER, wie gewisse rein lokale Bedingungen (Strömungsverhältnisse usw.) hemmend auf das Wachstum von Kalkalgen einwirken; so können Vertiefungen gegenüber der schneller wachsenden Umgebung zustande kommen, die sich allmählich mit dem Detritus der Umgebung anfüllen. Solche Vertiefungen werden aber infolge ihrer geschützten Lage einer reichen Fauna Zuflucht gewähren können. Der Detritus, den wir in der feinen Breccienstruktur unseres Kalkes kennen lernten, bildet den Kalksandboden einer solchen Delle, in dem die Algen nur gelegentlich, wohl eingeschwemmt darinliegen (siehe oben), in dem sich aber die Muscheln, einige Gastropoden und Cephalopoden gut eingraben können. Rund herum steht dichter Algenwald, von einer reichen kleinen Fauna von *Neritarien*, *Cryptoneriten*, *Pecten*, *Avicularca* und *Cardiomorpha* bevölkert und leitet zu der flachen, bewegten See hinüber, wo nur spärliche dickschalige Gastropoden, große *Mysidioteren* und nektonische Cephalopoden einigermaßen günstige Lebensbedingungen finden.

Wie sich die Algen an den Rändern solcher Dellen und überhaupt am Meeresboden angesiedelt haben, ist eine andere Frage: rezente Algen wachsen eigentlich nie auf sandigem Boden, sondern suchen eine feste Unterlage. Ob das für die *Diploporen* und *Kantien* auch gilt, ist wohl schwer zu entscheiden. Daß unser Sediment aus kleinen Fragmenten etwas älteren Kalkes mit zusammengesetzt ist, wie das schon HAEBERLE konstatierte und ich bestätigen konnte, kann als Beweis dafür gelten, daß es an fester Unterlage nicht gefehlt hat und daß außerdem die diagenetische Verfestigung des Gesteins wohl recht rasch vor sich ging.

Auf die Tiefe der Ablagerung kann nur von den Algen aus geschlossen werden, denn wir sahen in den einzelnen Zusammenstellungen, daß die einzelnen Tiergruppen nur wenige Anhaltspunkte dafür gewähren. Höchstens deuten einige Muscheln, wie *Pinna* auf nicht sehr tiefes Wasser hin und herbivore Schnecken erlauben den gleichen Schluß, aber wiederum indirekter Weise, d. h. auf die Pflanzenvorkommen bezogen. Und hier noch muß man sich vor Trugschlüssen hüten, da nach SIMROTH oft sehr nahe Verwandte eine ganz verschiedene Lebensweise besitzen.

Die Algen nun sind, was ROTHPLETZ zuerst betonte (1894), an die durchleuchtete obere Region des Meeres gebunden, so daß für die Ablagerungen, in denen sie vorkommen, eine Maximaltiefe von 400 m anzunehmen ist. Andererseits sind Kalkalgen nach WALTHER lichtscheu und bevorzugen schattige Stellen; im allgemeinen dürfte HORN die Optimaltiefe mit 50—150 m richtig angeben (1914). In diesen Grenzen, wegen der schwachen Wasserbewegung mehr nach unten gerückt, haben wir die Tiefe unserer Ablagerung zu suchen; sehr groß werden mithin die bathymetrischen Unterschiede gegenüber der Umgebung nicht gewesen sein.

Der Untergang einer solchen Fauna setzt wohl dem Verständnis keine weiteren Schwierigkeiten entgegen; an irgendwelche katastrophale Ereignisse braucht dabei gar nicht gedacht zu werden, betont doch schon WALTHER (1893), daß geringe Veränderungen an Wärme und Strömung genügen, um den Faunen-, und damit auch den Faziescharakter weitgehend zu modifizieren. Auch negative Strandverschiebungen schädigen nach ihm hauptsächlich das Benthos, dem die Hauptelemente unserer Fauna angehören. Aber nicht einmal das ist notwendig: die allmähliche Ausfüllung unserer Delle mit Detritus, ihre Einebnung, mußte sie notwendig immer mehr den Bedingungen der Umgebung annähern, so daß das Optimum der Lebensbedingungen nach und nach abgeschwächt wurde und zur Verarmung und schließlich zur Auflösung der Lebensgemeinschaft führte. Dabei können auch größere Räuberformen mitgewirkt haben; wir wiesen seinerzeit auf die fremdartigen großen *Ptychiten* hin, auch die *Arcesten* können ähnlich gewirkt haben. Die große Anhäufung dieser wohl sicher nektonischer Formen läßt sich ja nur so erklären, daß sie hier gute Nahrung und Beute fanden. Wie heute die Krebse, werden auch sie damals nicht allzu große Mühe gehabt haben, die vorliegende Formenmannigfaltigkeit gastronomisch zu bewältigen.

Jedoch ist das, wie wir schon sahen, bisher lediglich Vermutung, nur ein Nachweis in situ, daß die aufgehäuften *Ptychiten* den oberen Teil einer solchen Linse einnehmen, könnte sie plausibel machen; wenn ich sie anführe, so geschieht das, weil die Häufigkeit dieser nektonischen Organismen und ihre relativ bedeutenden Dimensionen gegenüber der übrigen Fauna mir auffielen.

Noch einige Worte zur lokalen Differenzierung der Fauna. Wie wir sehen, treten mehrere Muscheln und besonders auch Ammoniten (*Dinarites acisianus*) fast nur hier, oder wenigstens nur

hier in bedeutender Menge auf, fehlen dann wieder der ganzen Umgebung, selbst wo eine analoge Fazies vorliegt. Und dabei ist es doch bei der sicher planktonischen Natur der Larven viele dieser Tiere eher wahrscheinlich, daß sie, selbst bei benthonischer Lebensweise ausgewachsener Tiere, viel weitere Verbreitung gewinnen sollten. Hier weist nun WALTHER zweifellos mit Recht darauf hin (1897), daß der Verbreitung des Meroplankton eine gewisse Grenze gesetzt ist, da die zarten Larven große biologische Unterschiede nicht vertragen; gerade seichteres Wasser mit starker Durchwärmung und Bewegung kann für sie zu einer unübersteiglichen Barriere werden.

Somit hat uns die vorhergehende Analyse doch eine recht anschauliche Vorstellung von den Ablagerungsbedingungen liefern können.

Innerhalb der Kalkalgenplatte des ladinischen Meeresbodens, für den eine Tiefe von 50—200 m anzunehmen ist, entstehen durch rein lokale Bedingungen (Wachstumsbehinderung, Strömungen) Rillen und Vertiefungen von wahrscheinlich nicht sehr bedeutendem horizontalen und vertikalen Ausmaß. Detritus der umgebenden Erhöhung bedeckt als Kalksand den Boden und in dem ruhigen, tieferen Wasser siedelt sich ein reiches vagiles und sessiles Benthos an, teils von dem umgebenden Algenrasen angezogen (Pygmäenformen), teils direkt in dem sandigen Grus der Senke ein Optimum der Lebensbedingungen findend. Nur gelegentlich erscheinen größere massive Formen aus der Umgebung eingeschwemmt; sonst bleibt das meiste klein und mittelgroß. Die reichen Ernährungsbedingungen locken nektonische Tiere an, die scharenweise die tieferen Meeresschichten über dem Boden der Senke durchstreifen. In den speziellen Verhältnissen der Algenvegetation ist der Schlüssel für die Deutung der Gesamtfaua zu suchen.

e) Gesteinsbildung und Diagenese.

In bezug auf die Entstehungsweise und Verfestigung der mächtigen ladinischen Kalkmassen, denen unsere Fauna angehört, haben unsere Untersuchungen kaum ein neues Moment geliefert. Nur das gänzliche Fehlen der Korallen kann als weitere Bekräftigung der

Auffassung gelten, daß diese Kalkmassen keineswegs auf ursprüngliche Korallenriffe zurückgehen müssen. Hier gilt nach wie vor das hauptsächlich von SALOMON vorgebrachte Argument, daß es bei der guten Erhaltung der übrigen Fauna unverständlich wäre, weshalb nun gerade die Korallen ganz fehlen. Wichtig und bestimmend für die Natur dieser Kalke ist das vollkommene Fehlen terrigenen Materials¹, womit unser Kalk unzweifelhaft in den Bereich der katharischen Bildungen rückt. Wenn DIENER neuerdings (1915, S. 118) gegen die landferne Entstehung dieser Kalke opponiert, so scheint mir das auf einem Mißverständnis zu beruhen. Die Verzahnung mit dem Pachycardientuff am Schlern ist zunächst, worauf mich Prof. SALOMON aufmerksam machte, kein vollgültiges Gegenargument, da es sich hier zwar um ton- und detritusreiche Gesteine handelt, die aber doch wesentlich nicht terrigenen, sondern tuffogenen Ursprungs sind. Ferner wird ja der Übergang zu landnahen Bildungen immer irgendwo stattfinden. Der Begriff der Landnähe ist ja überhaupt nur relativ aufzufassen, denn das Hauptgewicht ist hierbei auf das Fehlen terrigenen Materials zu legen und dieses kann in Abhängigkeit von lokalen Bedingungen bald näher, bald entfernter von der Küste eintreten. So denkt noch ROTHPLETZ (1894) an untermeerische Schwellen und an Barrieren, die den terrigenen Detritus an weiterem Vordringen ins Meer hinderten; wo solche vorlagen, konnten katharische Kalke viel näher an die Küste heranrücken, wie dort, wo die Vertiefung des Meeres allmählich und kontinuierlich vor sich ging. Der Begriff der katharischen Bildungen ist weniger geographischer, als petrographischer Natur.

Was nun, nach Ausschluß der Korallen, als wesentlicher Hauptbildner dieser zum großen Teil sicher organogener Kalke angesehen werden muß, ist eine andere, weit schwierigere Frage, für die eine generelle einheitliche Lösung kaum aufgestellt werden kann.

Zweifellos spielen Kalkalgen, wie SALOMON das immer wieder hervorhebt, dabei eine wichtige Rolle. Aber wenn man sogar eine differentielle diagenetische Umwandlung, welche die Struktur lokal verwischt, dann aber wieder gut erhalten läßt, zugibt, wird wohl niemand die Kalkalgen allein für die Bildner dieser Karbonat-

¹ Von den gelegentlichen, ganz untergeordneten mineralischen Bestandteilen muß man absehen, — sie können ja ebensogut tuffogenen Ursprungs sein.

massen ansehen. In dem typischen weißen Dinaritenkalk fehlen sie sicher primär, denn vereinzelt Exemplare sind dort auch jetzt noch erkennbar und also nicht nachträglich zerstört. Es scheint mir, daß die makroskopischen Lebewesen überhaupt nur mehr ein Gerüst darstellen, in dessen Rahmen und Netzwerk die eigentliche feinere Kalkablagerung vor sich geht. Diese im einzelnen zu verfolgen, ist bei der weitgehenden diagenetischen und metamorphen Umwandlung der Kalke kaum noch möglich. Soweit organogene Elemente mitgewirkt haben, bestanden sie zum Teil aus labileren Modifikationen des kohlen-sauren Kalkes, denen dann, wie ANDRÉE (1911) richtig hervorhebt, bei der Umwandlung in Kalkspat jede feinere Struktur abhanden kam. Mikroskopische Kalkorganismen, wie die Coccolithophoriden, werden uns auch nur in seltenen Ausnahmefällen erhalten bleiben. Auf zahlreiche mikroskopische, scheiben- und röhrenförmige Gebilde, die zum Teil sehr häufig sind und organogener Entstehung sein müssen, habe ich im speziellen Teil hingewiesen; für die feinere Auffüllung des groborganischen Kalknetzes könnten sie sehr wohl in Frage kommen.

Ferner wird in neuester Zeit auf die Bedeutung von denitrifizierenden Bakterien als Kalkbildner hingewiesen (*Bacterium calcis* DREW, siehe SALOMON 1914) und es scheint keineswegs ausgeschlossen, daß gerade diesem Prozeß eine außerordentlich wichtige Rolle zukommt.

Aber auch hier können wir aus den triadischen Kalken keine neuen Gesichtspunkte gewinnen. Daß daneben auch anorganische Elemente mitwirken, wie Anhäufung von feinem Gesteinsgrus, haben wir ja auch an unserem Material gesehen, welches teilweise wohl sicher nicht direkt organogene, feinste Breccienbestandteile enthält. Schließlich kann auch ein rein chemischer Prozeß, wie die Reaktion zwischen Gips und kohlen-saurem Ammoniak eine gewisse Rolle spielen. Alle diese Einzelheiten werden aber durch die nachfolgenden diagenetischen und metamorphen Umwandlungen verwischt und diese erst verleihen den Kalken ihren heutigen homogenen Charakter.

Zusammenfassend kann wohl gesagt werden, und über diesen vermittelnden Standpunkt ist zurzeit kaum hinwegzukommen, daß das gröbere Gerüst der kaltharischen Kalke durch makroskopische Organismen geschaffen wird — Korallen, Kalkalgen, Bryozoen, lokal wohl auch durch andere Tiere. In den Maschen dieses Netzes

häufen sich anorganischer Detritus (etwas älterer Kalk), *Coccolithophoriden*, *Foraminiferen* an und kalkige Ausscheidungen kleinster Organismen (Bakterien) bzw. chemischer Natur verstopfen die kleinsten Hohlräume. Diagenetische Prozesse verfestigen die zunächst inhomogene Masse, verwischen die Struktur und verleihen ihr den kompakten, einheitlichen Habitus.

f) Die Fauna von Forno im Rahmen der triadischen Thetys.

Zur allgemeinen Paläogeographie der Thetys in ladinischer Zeit liefert unsere Fauna wenig neue Gesichtspunkte; sie schließt sich so eng an die Reihe schon bekannter Vorkommen an, daß die aus jenen gewonnenen Daten ohne weiteres auch auf Forno übertragen werden können.

Die Sedimente der ladinischen Zeit entwickeln sich in diesem Meeresteil im wesentlichen auf dem Boden einer ausgedehnten Kalk- und Dolomit-Tafel, die zur Muschelkalkzeit entstand und die man mit M. HORN zusammenfassend als Mendoladolomit bezeichnen kann. Nach diesem Autor kann man darin eine sehr gleichmäßig-mächtige Platte sehen, einen ausgedehnten Algenrasen von ziemlich einheitlicher Zusammensetzung, der als eine Art Strandriff der alpino-dinarischen Grenze im Nordwesten folgte und sich nach Süden und Osten weit bis in die tieferen Meeresebenen erstreckte. Ob nun die Auffassung als Strandriff im einzelnen haltbar ist, hängt davon ab, wo die Landgrenze im Westen damals gelegen hat; Sicheres ist darüber kaum bekannt, ebenso wenig wie über tieferes Meer im Süden.

Jedenfalls war schon am Ende der anisischen Stufe dieser ganze Meeresteil ziemlich ausgesprochene Flachsee von weiter Ausdehnung. Zu Beginn der folgenden Epoche (Ende der *Trinodus*-Zeit — *Reitzi*-Schichten) setzte nach HORN von Südosten her eine positive Meeresbewegung ein, die einen wenn auch nicht durchgehenden Sedimentwechsel bedingte. Im wesentlichen sind dabei drei Arten der Ablagerung zu beobachten:

1. Auf lokal beschränktem Gebiet dauerte die Kalkbildung ohne Unterbrechung bis in die ladinische Zeit fort (Schlern-Rosengarten ex parte, Nordrand der Sextener Dolomiten zwischen Fischleintal und Rienz usw.).

2. Nach Unterbrechung durch Knollenkalke und Pietra-verde-

Massen der *Reitzi*-Zone setzte erneute Massenkalkbildung ein (Marmolata).

3. Die Bildung der Knollenkalke dauerte länger, bis in die untere Wengener Zeit an¹.

Im wesentlichen sind es also zwei Arten von Sedimenten, welche dieser Zeitperiode in dem weiteren Bezirk Südtirols und des Vizentins eigen sind: dichte Diploporenkalke und Knollenkalke mit Pietra-verde-Massen. Die letzteren faßt HORN als Ablagerungen etwas tieferen Wassers auf, jedoch kaum über 250 m Tiefe. Ganz ähnliche Massen — Esinokalk des Adamellogebietes und der oberitalienischen Seen — ziehen sich auch noch weit nach Südwesten, wo sich aber gerade am Ende der *Trinodosus*-Zeit noch eine zeitweise Verflachung zeigt (Grenzbitumenhorizont am Luganer See, FRAUENFELDER 1916).

Ein allmähliches Steigen des Meeres kann während der ladinischen Zeit in unserer Gegend aus der Mächtigkeit der Kalke geschlossen werden; es ging wohl schneller oder langsamer vor sich, führte aber zunächst nicht zu Ablagerungen tieferen Wassers. Nur weiter im Süden, im Friaul und im Bergamaskischen könnten die roten Cephalopodenkalke ein tieferes Niveau andeuten (Clapsavon, Valdepena); es handelt sich aber auch dort meist um räumlich beschränkte Vorkommen zwischen Ablagerungen flacheren Wassers. Die Tiefe des Meeres im Süden ist noch ein wenig geklärtes Problem. Wo in Italien ladinische Kalke vorhanden sind (Carrara?, Salerno), deuten sie kaum auf tiefere Meereslagen hin. Dagegen sind in Bosnien und in Griechenland rote Kalke von anisischem und wengener Alter ziemlich verbreitet, so daß dort vielleicht tieferes Wasser vorlag. Auch im Bakony liegen ähnliche Bildungen vor (rote Tridentinuskalke).

Nördlich von den Zentralalpen liegen wieder ausgedehnte katarische Algenkalke (Wetterstein) mit einer zum Teil überraschend ähnlichen Fauna. BÖSE (1898, II) spricht daher direkt von einer breiten Zunge dieser Bildungen, die beiderseits der kristallinen Zentralzone und ihr parallel bis gegen Wien zu verfolgen ist, an Breite nach Osten zu abnehmend. Bis die Frage des tektonischen Baues der Ostalpen nicht geklärt ist, bis man vor allem nicht weiß, welche Bedeutung hier den Deckenüberschiebungen zukommt, wird man hier wenig paläogeographische Schlüsse ziehen

¹ Im vorhergehenden folge ich der HORNschen Darstellung 1914, S. 79 bis 84.

können. Soviel steht aber fest, daß noch große Bezirke der heutigen Nordalpen bathymetrisch ganz ähnliche Bedingungen zur ladinischen Zeit aufzuweisen haben.

Daraus ergibt sich aber, daß hier ein sehr großes Becken von ganz geringer Meerestiefe bestanden hat, welches in der Gestalt des Bodens nur wenig differenziert war. Lokale Einsenkungen, Wachstumsunterbrechungen im Algenrasen bedingten eine Faunenverschiedenheit und eine Faunenanhäufung, in etwas breiteren Senken entwickelten sich Knollenkalke, vulkanische Eruptionen verstreuten Pietra-verde-Massen über ein weiteres Gebiet — darüber hinaus gehen die faziellen Verschiedenheiten kaum. Diese ausgedehnte Flachsee, die aber doch zu meist den Charakter der Landferne trägt, ist ein hervorstechendes Merkmal des ladinischen Meeres, ja vielleicht überhaupt vieler mesozoischer Meere.

DAQUÉ hat daher entschieden recht, wenn er auf die Schwierigkeit der Parallelisierung und des Vergleiches mit rezenten Meeren hinweist (1915, S. 177). Sogar das heutige Mittelmeer besitzt größere Tiefen, sinkt doch schon bei Neapel der Meeresboden sehr bald auf 1000 m unter den Meeresspiegel.

Die Tiefengliederung rezenter Meere, die ja überhaupt lokal stets stark wechselt, findet hier daher kaum eine Anwendung. Selbst die von SIMROTH (1907, S. 769) vorgeschlagene Dreiteilung in litoral, archibental und abyssisch ist nicht direkt brauchbar, denn es würden hierbei alle unsere Ablagerungen in den Ufergürtel (Reichweite des Lichtes) fallen, was aber infolge des pelagischen, landfernen Charakters dieser Sedimente ein ganz falsches Bild ergeben würde.

Die weite Ausdehnung seichter Meeresbezirke scheint ein unterscheidendes Merkmal dieser alten Meere zu sein. Nur angedeutet mag werden, daß uns das wieder zu der Vorstellung allmählich immer stärker sich ausprägender Differenzierung des Erdreliefs in der Erdgeschichte hindrängt (vgl. DAQUÉ S. 137 und 178).

Von einer Tiefsee kann also, und darin muß auf DEECKES Ausführungen über die alpine Geosynklinale (1912) verwiesen werden, auch in mitteltriadischer Zeit innerhalb der europäischen Thetys nicht die Rede sein. DEECKES Vergleich mit den Küsten Neuguineas, dem auch DIENER beistimmt (1915), kommt wohl den Verhältnissen näher; nur scheint mir auch dort, wenigstens

im Vergleich zum ladinischen Meere, eine weit stärkere vertikale Differenzierung zu herrschen.

Gegen die Natur dieses Meeres als Geosynklinale ist damit nichts ausgesagt; im Gegenteil könnte gerade aus den zahlreichen Schwankungen des Meeresspiegels auf die Labilität dieses Meeresteiles geschlossen werden, was zu seinem Charakter als Geosynklinale recht wohl paßt. Das große Verdienst solcher Arbeiten, wie die DEECKES liegt in der kritischen Beleuchtung und Durchmusterung zum Teil noch recht unklarer Begriffe, wie es der der Geosynklinale bisher noch war. Erst eine scharfe begriffliche Kritik erlaubt es nun, das Wesen der Sache näher zu erfassen und somit zu einer deutlicheren Vorstellung zu gelangen, wie sie z. B. in DAQUÉS Paläogeographie geliefert wird.

In dem flachen Charakter dieses Meeres sehe ich auch eine Erklärung für die starke Faunendifferenzierung. Wenn SOERGEL (1913, S. 645) darauf hinweist, daß unsere Leitfaunen häufig bloß Teile einer Leitfauna sind, so gilt das ganz besonders für diese triadischen Vergesellschaftungen. Jede von ihnen zeigt ein anderes Mischungsverhältnis, andere Spezialarten und Varietäten, andere Größenausbildungen usw., selbst wenn der Horizont genau der gleiche bleibt.

In einem seichten Meer, wo Durchleuchtung, Wärme, Wellenschlag und Wasserbewegung in noch viel stärkerem Maße differentielle Faktoren sind, als in etwas größerer Tiefe, weil hier selbst kleine geographische und bathymetrische Schwankungen eine viel entscheidendere Rolle spielen, werden lokal beschränkte Faunendifferenzen in weit reichere Umfänge entstehen können als in der gleichmäßigeren Tiefe. Jedes rezente Litoral kann als Beleg dazu dienen und in dieser Beziehung sind eben hier einige Merkmale des Litorals auf den Boden eines weiteren offenen Meeres übertragen. Daraus erklärt sich auch die Schwierigkeit, durchlaufende Zonen in der Trias aufzustellen. Nur wenn eine Reihe faunistisch abweichender Fundpunkte einer Zeit durchgearbeitet ist, kann hier durch kritische Ausscheidung von Lokalvarietäten die leitende Fauna herausgeschält werden.

Dem lokal differenzierten, an besondere Bedingungen angepaßten Benthos kommt hier eine überragende Bedeutung zu, gegenüber der die weltweit verbreiteten nektonischen, eigentlichen Leitformen zurücktreten. Wohl kann sich das Meroplankton, die Larven benthonischer Organismen, frei bewegen, aber wir wiesen

ja schon auf die Bemerkung WALTHERS hin, wonach gerade seichte Meeresteile für eine solche Verschleppung oft am ungeeignetsten sind. Es mag auch gerade damit zusammenhängen, daß in diesen Meeren oft sogar Ammoniten, von anderen Mollusken zu schweigen, so wenig horizontbeständig sind und zuweilen durch mehrere „Zonen“ persistieren. Entwickeln tun sich diese Formen — ich verweise hier auf die Ausführungen SOERGELS (1916, S. 41—43, Anm. 13) — nicht in diesem flachen Meere, sondern in außerkontinentalen Gebieten, aus denen dann gleichsam Absenker in die Flachsee einwanderten. Bei einem allgemein gleichbleibenden Charakter innerhalb einer langen Zeit (fast die ganze anisische und ladinische Stufe) wechselten hier aber die feineren Faziesunterschiede von Ort zu Ort und, man könnte fast sagen, von Jahr zu Jahr¹. Es ist da nicht zu verwundern, daß gewisse Formen es plötzlich zu einer geradezu explosiven, überreichen lokalen Entfaltung brachten, um gleich danach wieder zu versiegen, daß andere lange Zeit persistieren konnten oder zufällig an anderer Stelle günstigere Entfaltungsbedingungen fanden und noch lange fortlebten, wenn das erste Vorkommen längst verschüttet war, daß wieder andere zunächst kümmerlich vegetierten, um dann plötzlich eine viel reichere Entfaltungsmöglichkeit zu erlangen usw. Hier sind den verschiedensten Möglichkeiten der Entwicklung viel breitere Bahnen geöffnet als im gleichmäßigeren tieferen Meer, wo dann ein einmaliger, aber gründlicherer Bedingungswechsel den Faunencharakter auf weite Erstreckung hin durchgreifend verändert. Soweit es sich um Benthos handelt, wird daher, und das ist nicht neu, seine leitende Bedeutung stets geringer sein als die nektonischer Tiere. Ich brauche nur in diesem Zusammenhang an den Gegensatz des weit verbreiteten *Proarcestes pannonicus* zu unserer übrigen Fauna zu erinnern.

Mit der Vertiefung der Thetys in der späteren Trias und in der Jurazeit mag denn auch die größere Konstanz der Jurazonen zusammenhängen (vgl. DIENER, 1915, S. 121).

Daß speziell das nester- und linsenartige Vorkommen der triadischen Faunen in diesen Verhältnissen des Meeres seine allgemeine Erklärung findet, braucht man kaum näher auszuführen. In der Tat können hier alle die anfangs erörterten Ablagerungs-

¹ Ich erinnere an die Beobachtungen WALTHERS an der Taubenbank, wo er stellenweise einen ganz veränderten Faziescharakter innerhalb weniger Jahre feststellen konnte (1910).

möglichkeiten, die HAEBERLE aufstellte, verwirklicht werden und der Art des Vorkommens ist es vorbehalten, uns über die Verwirklichung einer derselben zu belehren; daß das im einzelnen oft möglich ist, beweisen die Ausführungen HAEBERLES über Latemar und Viezzana und einen weiteren Beitrag dazu sollten diese Darlegungen bilden.

Diese Betrachtungen zeigen ferner, wie vorsichtig man bei der Beurteilung der Altersstufe triadischer Flachseesedimente sein muß. Nicht nur eine einfache statistische Betrachtung einer Lokal-fauna, geschweige denn einzelner ihrer Komponenten genügt hier: ohne ausgedehnte Faunenvergleiche, ohne Analyse der stratigraphisch-biologischen Bedeutung der einzelnen Elemente, wird man kaum ein einigermaßen sicheres Ergebnis gewinnen können.

A n h a n g.

Systematische Methoden und Ergebnisse¹.

I. Variationsstatistik und Artbegriff in der Paläontologie.

1. Einleitung.

Es ist ein unbestreitbar großes Verdienst WEDEKINDS² und RICHTERS, zum ersten Male variationsstatistische Betrachtungen in den Kreis der Paläontologie hineingezogen zu haben; man kann dem Ersten nur beistimmen, wenn er auf dieser Grundlage eine Klärung der oft noch recht willkürlichen paläontologischen Systematik erhofft. Freilich bezeichnet sein Aufsatz erst einen Anfang; denn nur von einem sehr großen, allmählich zusammenzutragenden Material sind endgültige Ergebnisse zu erwarten. Aber noch etwas anderes fehlt uns heute: es ist die klare Umgrenzung dessen, was überhaupt durch die Statistik erreichbar ist und was nicht; eine Umgrenzung, die aus einer kritischen Prüfung der Methode in ihrer Anwendbarkeit auf zoologische und auf paläontologische Probleme hervorgehen muß. Zwischen beiden Gebieten klafft eben eine nie zu

¹ Eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse der folgenden Untersuchung habe ich in der Zeitschr. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, Bd. XXI, Heft 3, 1919 unter dem Titel „Über einige grundlegende Prinzipien der paläontologischen Systematik“ veröffentlicht.

² WEDEKIND, Über die Grundlagen und Methoden der Biostratigraphie, Berlin bei Gebr. Bornträger, 1916. Ferner möchte ich auf eine etwa zu gleicher Zeit unabhängig erschienene Arbeit von R. RICHTER hinweisen, die mir erst während des Druckes dieser Arbeit bekannt wurde. Durch Aufstellung von Variationskurven gelangt RICHTER bei *Calceola sandalina* zu wichtigen systematischen und stratigraphischen Ergebnissen, damit die Brauchbarkeit dieser Methode auch bei Korallen nachweisend. Leider sind seine Kurven noch nicht auf die variationsstatistischen Grundwerte (Standard, Mittel) bezogen. Vergl. Neues Jahrbuch, 1916, Bd. II, S. 31 ff. (abgeschlossen September 1915).

überbrückende Lücke. Während die Paläontologie den Vorteil des Zeitfaktors hat und unter günstigen Umständen die Veränderungen innerhalb von langen Zeiträumen untersuchen kann, besitzt sie den großen Nachteil, nur mit totem Material arbeiten zu können. Das Experiment, und damit eine der wichtigsten Stützen der Deszendenzlehre — die direkte Untersuchung der Generationsfolgen und der Erbllichkeit, bleibt ihr stets dem Wesen nach fremd.

Man ist gezwungen, sich das immer vor Augen zu halten, wenn man aus der rezenten Biologie übernommene Methoden und Begriffe auf eine Paläofauna anwenden will. Werden aber diese biologischen Methoden ihres genealogischen Gehaltes entkleidet, so sinken sie fast unentrinnbar auf das Niveau einer bloßen Statistik herunter, die, weil vieldeutig, nur mit Vorsicht zu behandeln ist. Darin liegt ein grundlegender Unterschied in der Anwendung der Methoden, der gleich zu Anfang betont werden muß.

Hiervon ausgehend, glaube ich auch, daß alle synthetischen Begriffe der Paläontologie (Varietät, Art, Gattung) mit den zoologischen nicht streng zur Deckung gebracht werden können, worauf noch im einzelnen eingegangen werden soll.

In der Spezialbeschreibung habe ich mich z. T. eingehend der variationsstatistischen Methoden bedient und halte es daher für angebracht auf ihre Grundlagen und Spezialanwendungen in der Paläontologie näher einzugehen, zumal sie noch vielen Paläontologen neu sein dürften und daher einer, wenn auch kurzen Erklärung bedürfen. Selbstverständlich kann ich mich hierbei nicht auf Einzelheiten einlassen; wer sich darüber unterrichten will, sei ausdrücklich auf das grundlegende Buch von W. JOHANNSEN: Elemente der exakten Erblchkeitslehre (Jena, bei FISCHER) hingewiesen, welches besonders die Berechnungsarten der verschiedenen Konstanten in großer Ausführlichkeit vorbringt und außerdem wegen der streng kritischen und objektiven Darstellungsweise für den Paläontologen von unschätzbarem Werte ist.

Von der übrigen sehr reichen Literatur habe ich noch zwei Bücher mit besonderem Erfolg und Nutzen verwendet:

E. BAUR, Vorlesungen über die experimentelle Erblchkeitslehre, Berlin, bei Bornträger, 1911; behandelt besonders ausführlich MENDELSche Probleme und ist vorwiegend an botanischem Material orientiert.

R. GOLDSCHMIDT, Einführung in die Vererbungswissenschaft, Leipzig 1911; geht vorwiegend von zoologischem Material aus.

2. Variation, Variante, Queteletsches Prinzip.

Wenn uns ein bestimmtes, nicht allzu geringes Material einer Art von einem Fundpunkt vorliegt, mithin eine „Population“ („Bevölkerung“), deren vertikale Verbreitung gering ist, so wird jede Einzelbeobachtung zeigen, daß die verschiedenen Individuen in bezug auf alle möglichen Merkmale variieren, d. h. keines dem anderen vollkommen gleich ist. Sind diese Merkmale quantitativ zu definieren (Rippenzahl, Höhe, Involution bei Ammoniten), so wird sich im allgemeinen zeigen, daß die solche Merkmale ausdrückende Zahl um einen Mittelwert schwankt; es ergibt sich ferner recht bald, daß der Grad der vorkommenden Abweichungen vom Mittel immer größer wird, je zahlreicheres Material zur Verfügung steht; d. h. große Abweichungen vom Mittel sind selten und nur ein großes Material gibt Chancen, sie zu entdecken.

Diese individuellen Abweichungen sind zumeist unter dem Einfluß äußerer Bedingungen entstanden, die naturgemäß für jedes Individuum bis zu einem gewissen Grade verschieden sind und sein müssen. Sie sind — und das ist eines der wesentlichsten Ergebnisse der modernen Vererbungslehre — nicht erblich, d. h. die Nachkommenschaft eines jeden Individuums, ob es nun dem Mittelwert nahe steht oder einen starken „Abweicher“ darstellt, ist im allgemeinen befähigt, die ganze Variationsbreite wiederzugeben. Das Wesen dieser Veränderungen liegt, wie BAUR richtig betont, in der Tatsache, daß nicht Eigenschaften selbst vererbt werden, sondern Fähigkeiten, auf bestimmte äußere Einflüsse in bestimmter Weise zu reagieren.

Diese unter dem Einflusse der Lebenslage stehenden persönlichen Eigenschaften, die nicht erblich sind, pflegt man als Modifikationen oder Varianten zu bezeichnen. Zur Unterscheidung von Arten oder sogar von Varietäten sind sie natürlich vollständig ungeeignet, da sie nichts Festes, sondern eine Fluktuation darstellen, welche von einer zufälligen Kombination äußerer Einflüsse abhängt und mithin dem Zufallsgesetz untergeordnet ist. Dieses Gesetz, dessen Bedeutung für die Biologie zuerst von QUETELET erkannt wurde, sagt aus, daß die Zahl der unter zufällig kombinierten Bedingungen entstehenden Varianten sich symmetrisch um einen Mittelwert gruppiert, dergestalt, daß auf diesen die meisten Varianten entfallen und daß beiderseits die Menge der Varianten gesetzmäßig abnimmt. Und zwar geschieht diese Abnahme nach der Binomialformel $(a+b)^x$, die, graphisch

dargestellt, die bekannte Zufallskurve mit dem Scheitelpunkt im Mittelwert darstellt, wenn man horizontal die verschiedenen Zahlenwerte des Merkmals, vertikal die auf dieselben entfallenden Individuenzahlen aufträgt. Wir haben dieselbe ja mehrfach im speziellen Teil abgebildet (siehe z. B. S. 428)¹.

Eine prinzipielle Einschränkung ist hier sofort geboten: eine „Art“, sei es zoologischer oder paläontologischer Natur, ist, selbst wenn sie einem Standort entstammt bzw. einer Population angehört, in den seltensten Fällen vollständig einheitlich in bezug auf ihre Abstammung. Sie zerfällt in eine zuweilen sehr beträchtliche Anzahl von Elementararten oder „reinen Linien“, wie diese zuerst durch JOHANNSENS klassische Versuche bekannt geworden sind. Nur für diese reinen Linien gilt streng genommen das über die Nicht-Erblichkeit der Varianten Gesagte. Dagegen kommt jeder reinen Linie in bezug auf eine meßbare Eigenschaft eine bestimmte Kurve und ein bestimmter Mittelwert zu, die sich mit den anderen reinen Linien nicht decken, wenn sie ihnen auch recht nahe stehen können. Diese reinen Linien sind durch bloßes Anschauen eines Individuums nicht zu unterscheiden; denn die ihre Varianten reproduzierenden Kurven schneiden sich gegenseitig, so daß z. B. ein und dasselbe Stück verschiedenen Schenkelpunkten verschiedener Kurven angehören kann. Diese Tatsache wird als transgredierende Fluktuation bezeichnet und ist nur durch das Erblichkeitsexperiment zu erweisen. Der Mittelwert und die Kurve reiner Linien sind etwas auch erblich Festes und auf ihrem Vorhandensein beruht die Möglichkeit der Selektion, die also nur eine Isolierung reiner Linien darstellt; die Konstanten der reinen Linien ergeben den festen, vererbungs-fähigen „Genotypus“, während eine Population, die fast stets ein Gemisch reiner Linien darstellt, nur einen Phänotypus, einen „Scheintypus“ darstellt, innerhalb dessen wir ohne ein Vererbungsexperiment nicht unterscheiden können. Bei sexuell sich vermehrenden Arten ist ja Bastardierung und damit Vermischung von verschiedenen Genotypen als sicher vorauszusetzen.

Diese Tatsache müssen wir uns mit aller Klarheit vor Augen halten, wenn wir zu einer Anwendung variationsstatistischer Methoden in der Paläontologie schreiten wollen: wir haben gar keine Möglichkeit, in dem toten Material Genotypen zu unterscheiden

¹ Über die Berechtigung der Binomialkurve als Grundlage der Variantenlehre siehe weiter unten S. 556 u. ff.

und sind stets nur auf die rein statistischen Phänotypen angewiesen. Doch ist das durchaus noch keine Inkompetenzerklärung; die Art unserer Arbeit bringt es mit sich, daß uns zunächst auch gar nicht so viel an der Unterscheidung von Elementararten gelegen ist; es sind die größeren Komplexe nahestehender Varietäten, welche durch alle Übergänge miteinander verknüpft sind, aber gegenüber anderen, ähnlichen Komplexen unterscheidbar bleiben, die wir eruieren wollen. Und dazu kommt die Erleichterung, daß innerhalb einer Population erstens die Einzelkurven meistens stark transgredieren, mithin sich gegenseitig nahestehen und zweitens, daß die reinen Linien bei zoologischem Material fast stets gut kreuzbar sind, mithin in jeder Population vermittelnde Bastarde in Fülle vorhanden sein müssen.

Daraus erklärt sich, daß auch eine phänotypische Population die Zufallskurve fast immer recht genau wiedergibt. Nur wo stark abweichende Genotypen mit vertreten sind, werden sich Anomalien ergeben, die wir im weiteren eingehend besprechen wollen. Was wir also durch die Aufstellung einer Zufallskurve für eine Population ermitteln, ist die Variationsbreite des Phänotypus, ohne Gewähr für die genotypische Einheitlichkeit des Materials. Es ist also im weiteren der Ausdruck Variante nicht in streng genotypischem Sinne zu verstehen, sondern im Sinne eines individuellen Abweichens innerhalb eines Phänotypus. Nur in diesem Sinne können wir in der Paläontologie von Varianten sprechen. Wo beiderlei Begriffe vorkommen, wird sich der Zusatz genotypisch-phänotypisch empfehlen.

Noch eine Erläuterung ist notwendig: man pflegt zwischen ganzen (diskreten) und Klassenvarianten zu unterscheiden. Das Erste sind ganze Zahlen, zwischen denen keine Übergänge bestehen, z. B. die Zahl der Rippen bei einer Muschel oder der Knoten bei einem Ammoniten, der Blütenblätter bei einer Blume. Das Zweite sind durch kontinuierliche Übergänge verbundene Verhältniszahlen, die man zum Zweck der Rechnung in Klassen mit beliebigem, aber jeweils gleichem Spielraum einteilt. Z. B. Involution, Wachstumszunahme, Höhenbreitenindex usw. Die Art der Rechnung ist prinzipiell in beiden Fällen die gleiche¹.

¹ Auf alternative Variation, die in der Verwirklichung von nur zwei Möglichkeiten, welche sich ausschließen, beruht, gehe ich hier nicht näher ein, da sie in meinen speziellen Untersuchungen kaum eine Rolle spielt.

3. Mittelwert, Standard, Variationsbreite, mittlere Fehler, graphische Darstellung.

Es ist, wie gesagt, nicht die Aufgabe dieser Arbeit, die Rechenmethoden für die Aufstellung von Kurvenkonstanten aufzuzählen; nur einige Angaben seien gemacht, um das Verständnis der speziellen Erörterungen zu erleichtern und den Wert und die Bedeutung der Variationskonstanten zu zeigen.

Der Mittelwert, — das arithmetische Mittel aus einer Reihe von Beobachtungen bedarf keiner weiteren Erläuterung¹. Auf ihn und seine Umgebung entfallen bei einer normalen Kurve die meisten Varianten; WEDEKIND vergleicht ihn somit mit Recht dem „Typus“ WAAGENS. Selbstverständlich kann er auch bei diskreten oder Ganzvarianten ausgerechnet werden, wo er natürlich mehr eine theoretische Bedeutung besitzt, denn eine Angabe z. B. daß eine Muschel $7\frac{1}{2}$ Rippen besitzt, ist natürlich nicht wörtlich zu nehmen, sondern sie sagt nur aus, daß Varianten mit 7—8 Rippen dem Mittel am nächsten liegen und am häufigsten vertreten sind. Auch bei alternativer Variation (vgl. Fußnote S. 553) kann der Mittelwert ausgerechnet werden, indem die beiden Möglichkeiten gleich 0 und 1 gesetzt werden; er sagt dann aus, ob die eine oder die andere Möglichkeit häufiger vertreten ist². Die Bedeutung des Mittelwertes liegt aber eigentlich nur innerhalb der mehr oder weniger normalen Kurve. Ist diese sehr schief oder zweigipfelig, so tritt an seine Stelle der Fußpunkt („Mode“), welcher dem oder den Gipfeln der Kurve entspricht.

Standardabweichung. Unter Standardabweichung (Streuung, Variabilitätsindex) bezeichnet man die Quadratwurzel der mittleren quadratischen Abweichung. Bezeichnet man jede Abweichung vom Mittel, in Klasseneinheiten ausgedrückt mit α (d. h. $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ usw.), die Zahl der Varianten, welche die entsprechende Abweichung besitzen mit p (d. h. p_1, p_2, p_3 usw.), die Zahl aller Varianten mit n , so lautet die Formel für den Standard σ :

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum p\alpha^2}{n}} .^3$$

¹ Eine vereinfachte Methode zu seiner Bestimmung beschreibt JOHANNSEN, S. 32—34.

² Vgl. z. B. WEDEKIND, S. 16.

³ Praktisch ist die Formel so noch nicht vollständig; der Mittelwert fällt ja selten mit dem Mittelpunkt einer Klasse zusammen, sondern weicht

Auf die mathematische Bedeutung dieses Wertes soll hier nicht eingegangen werden; biologisch, als Maß der Variabilität, ist ihre Bedeutung ungeheuer; denn sie liefert die Möglichkeit, die Variabilität verschiedener Populationen einer Art und auch verschiedener Arten miteinander zu vergleichen, besser und objektiver als das die Angabe der Maxima und Minima zu tun imstande ist. Denn bei diesen kann jede neu aufgefundene Variante, wenn sie stark abweicht, das Bild der Variabilität erheblich verändern, während ein einzelner Zusatz an der Standardabweichung wenig ändern wird.

Praktisch ist es von Wert, sich zu erinnern, daß alle vorkommenden Varianten bei mehr oder weniger gleichmäßiger Verteilung innerhalb der Entfernung $\pm 3\sigma$ vom Mittel liegen.

Wenn erst für eine große Anzahl von Arten und für verschiedene Fundpunkte die Standardabweichungen und Mittelwerte ausgerechnet sein werden, dann ergeben sich für die paläobiologische Forschung ganz neue und sehr wertvolle Gesichtspunkte: vergleichende Variabilität verschiedener Arten, Einfluß der Fazies auf die Variabilität und auf Verschiebung der Mittelwerte, phylogenetische Zunahme oder Abnahme der Variabilität und so weiter gehen einer exakten Lösung entgegen. Somit dokumentieren sich Mittelwert und Standard als grundlegende Konstanten jeder variationsstatistischen Untersuchung.

Mathematisch besitzt der Standardwert noch eine Bedeutung als wahrscheinliche Abweichung einer Variante vom Mittelwert. Außerdem dient er dazu, den mittleren Fehler in der Bestimmung des Mittelwertes anzugeben.

Mittlerer Fehler. Es ist ohne weiteres klar, daß die Resultate variationsstatistischer Untersuchungen umso besser werden, je größeres Material zur Verfügung steht. Unsere Spezialuntersuchungen haben gezeigt, daß man schon mit 40—50 Individuen einigermaßen brauchbare Resultate gewinnen kann; und WEDEKIND hat z. T. sogar mit noch kleinerem Material gearbeitet. Natürlich ist die Zuverlässigkeit entsprechend verschieden. Es ist be-

gewöhnlich um eine Zahl b (Bruchteile eines Klassenspielraums) davon ab. Der Einfachheit halber kann man aber die Abweichungen (a) von dem dem Mittelwert nächstgelegenen Klassenmittel rechnen und später eine Korrektur

einführen, so daß die endgültige Formel lautet: $\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum pa^2}{n} - b^2}$; Berechnung und Beweis siehe bei JOHANNSEN, S. 41.

kennt, daß diese Zuverlässigkeit nicht einfach proportional der Zahl der Varianten zu setzen ist, sondern proportional der Quadratwurzel aus dieser Zahl, woraus man die fundamentale Formel ausrechnet:

$$\text{Mittl. Fehler des Mittels } m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}} ;$$

es empfiehlt sich also, wie wir das auch stets getan haben, der Angabe des Mittelwertes die Zahl m beizufügen, um ein Kriterium der Zuverlässigkeit zu ermöglichen.

Graphische Darstellung. Am anschaulichsten ergibt sich das Bild der Variationsbreite und der Variantenverteilung aus der graphischen Darstellung, der man als Grundlage die ideale Binomialkurve unterlegt. Es werden hierzu auf der Abszisse eines rechtwinkligen Koordinatensystems die Klassengrenzen (bei Klassenvarianten) oder die Klassenmittel (bei Ganzvarianten) aufgetragen, auf der Ordinate in beliebigem, aber für die ideale und die gefundene Kurve gleichem Maßstabe die Zahl der Varianten, die einer Klasse entspricht. Der gleiche Maßstab wird durch Umrechnung des Materials auf eine gleiche Gesamtzahl n ($n=100$, oder 1000 , oder 10000) erreicht. Eine Tabelle zur Ausrechnung der idealen Kurve gibt JOHANNSEN in seinem Werk. (Man vgl. z. B. die Kurve auf S. 428.)

Bei Ganzvarianten werden dann einfach die Koordinatenpunkte der einzelnen Klassen durch gerade Linien verbunden, bei Klassenvarianten kann man ebenso die Klassenmittel verbinden, verfährt aber zweckmäßiger so, daß man eine Reihe von Rechtecken konstruiert, deren Basis dem Klassenspielraum, deren Höhe der entsprechenden Variantenzahl gleichkommt, so daß der Inhalt eines solchen Rechteckes gewissermaßen den mittleren Wert der Klasse darstellt.

Es empfiehlt sich, soviel sei schon hier gesagt, die Klassengrenzen nie zu eng zu fassen, d. h. so, daß sie zu der Zuverlässigkeit der Meßmethode in entsprechendem Verhältnis stehen; wir kommen darauf noch zurück.

Bei dieser Gelegenheit muß noch eine prinzipielle Frage kurz erörtert werden. F. AUERBACH hat kürzlich (Zeitschrift für indukt. Abstammungslehre, 1914, S. 18–38) darauf hingewiesen, daß, streng genommen, die aus der Binomialformel abgeleitete symmetrische Kurve nicht für die Variationsstatistik gilt. Sie reproduziert eine Mannigfaltigkeit, die sich theoretisch von $+\infty$ bis $-\infty$

erstreckt, während wir es in der Biologie doch nur mit Werten zu tun haben, die einerseits von 0, andererseits von einer beliebig hohen (theoretisch $+\infty$) positiven Zahl begrenzt sind. Dafür gilt aber nicht die Binomialformel, sondern die aus der Gastheorie bekannte Maxwellsche Kurve $y = x^2 e^{-y^2}$ (e = Basis der nat. Logarithmen), die zwar auch eingipfelig, aber etwas unsymmetrisch ist, mit flacherem Anstieg auf der rechten Seite. So bedeutsam diese Ausführung im theoretischen Sinne ist, für uns wird sie kaum von praktischem Werte sein. Ich muß es den Biologen überlassen, sich im einzelnen damit auseinanderzusetzen und kann hier nur folgendes andeuten: die Assymetrie der Maxwellschen Kurve ist vorwiegend in der Nähe der Basis bemerkbar; in der Nähe des Gipfels kommt sie kaum zum Vorschein. Daraus folgt, daß bei geringen beiderseitigen Abweichungen vom Mittel, bei geringer Variationsbreite, auch diese Kurve wenig vom symmetrischen Verhalten abweicht. Bei 10–20% beiderseitiger Abweichungen vom Mittel werden nach AUERBACH die beiderseitigen Abweichungen von der Symmetrie der Ordinatenwerte (Individuenzahl) 0,5–1,5% betragen; in unserem speziellen Fall also, wenn links vom Mittel irgendwo 100 Individuen stehen, werden rechts in gleicher Entfernung vom Mittel 100,5–101,5 vorhanden sein. Man kann sich durch die Betrachtung unserer Kurven leicht davon überzeugen, daß das kaum ins Gewicht fällt, da wir bei unserem immerhin nicht großen Material auf so kleine Unterschiede nicht achten können. AUERBACH zeigt ja auch an biologischem Material, daß dort, wo die extremen Abweicher immerhin näher zum Mittelwert als zum Nullpunkt liegen, wo dieser sich also „wenig bemerkbar macht“, gewöhnlich ein fast symmetrisches Verhalten zu beobachten ist. Das ist aber auch in allen unseren Beispielen der Fall.

Es kommt noch hinzu, daß, wie AUERBACH selbst zugibt, auch die Anwendung der Formel $y = x^2 \cdot e^{-x^2}$ eigentlich willkürlich ist. Denn die Gestalt der Formel hängt wesentlich von der Zahl der „Freiheitsgrade“ ab, unter deren Einfluß die individuelle Kombination zustande kommt. Im Fall der Gastheorie sind es drei, entsprechend den drei Dimensionen. Im biologischen Fall treten an diese Stelle alle die Faktoren, welche das Zustandekommen einer besonderen individuellen Ausbildung beeinflussen; man braucht nur an Ernährung, Temperatur, Bodenverhältnisse, Strömung usw. zu denken. Wie groß ihre Zahl ist, wissen wir nicht.

A priori ist es aber wahrscheinlich, daß sie wesentlich größer als 3 sein wird. Dann nimmt aber die Kurvenformel die Gestalt $y = x^3 \cdot e^{-x^2}$ bei 4 „Freiheitsgraden“ und $y = x^n \cdot e^{-x^2}$ bei $n+1$ „Freiheitsgraden“ an. AUERBACH zeigt nun, daß mit jeder höheren Potenz von x die Kurve immer symmetrischer wird. Das dürfte aber gerade für die biologischen Kurven von entscheidender Bedeutung sein.

Was wir aus dieser Auseinandersetzung lernen, ist, daß nicht jede kleine Schiefheit als Beweis für heterogenes Material anzusehen ist.

4. Kurvenanomalien.

Selten werden wir eine vollkommene Übereinstimmung der gefundenen mit der idealen Kurve finden. Geringes Material, technische Unvollkommenheiten, Veränderungen der Lebenslage und prinzipielle Unterschiede bedingen Anomalien der Variationskurve, die man in drei Hauptgruppen zusammenfassen kann:

1. Schiefheit,
2. Hochgipfeligkeit,
3. Tief- und Mehrgipfeligkeit.

1. Die Schiefheit äußert sich darin, daß der Mittelwert nicht mit der größten Variantenzahl zusammenfällt; insofern verliert er auch bei größerer Schiefheit seinen typischen Wert. Daß die Schiefheit unter Umständen in der Natur der Sache begründet ist, haben wir oben an der AUERBACHSchen Auseinandersetzung über die Zufallskurve gesehen; kleine Ausbuchtungen rechts vom Mittel können daher bisweilen theoretisch direkt gefordert werden.

Ferner muß betont werden, daß es neben einer echten Schiefheit auch eine scheinbare gibt, die bloß darin ihren Grund hat, daß der Mittelwert nicht in der Mitte einer Klasse liegt. Die dadurch zustandekommende Assymetrie wird jedoch auch von der idealen Kurve befolgt, verliert sich aber sofort, wenn man die Resultate graphisch einzeichnet. Eine beliebige Kurve unseres Spezialmaterials liefert Beispiele hierzu: z. B. fanden wir für die Rippendistanz bei *Din. avisianus* (S. 436) bei einer Nabelweite von 5 mm (auf 1000 umgerechnet):

Klassenmittel	0,9	1,3	1,7	2,1
Gefunden	178	512	250	60
Theoretisch	183	510	267	25

Wir sehen eine scheinbare Schiefheit, die in gleichem Maße der

idealen Kurve zukommt; sie verschwindet aber, wenn man die graphisch ausgezogene Kurve betrachtet (Fig. 7a, S. 438).

Aber auch echte Schiefheit kann nicht als absolut sicheres Zeichen betrachtet werden, daß im Material verschiedene Varietäten, Rassen oder dergleichen vertreten sind. Abgesehen von technischen Fehlern und Unvollkommenheiten, auf die wir weiterhin zu sprechen kommen, weist JOHANNSEN sogar auf die Möglichkeit von Schiefheit in reinen Linien hin, die z. B. dadurch zustande kommen kann, daß die äußeren, zufälligen Faktoren nicht einfach auf die Organismen einwirken, sondern daß diese reagieren, und zwar in Abhängigkeit von früher erhaltenen Beeinflussungen; z. B. ein Faktor, der hemmend oder fördernd auf die Größe einwirkt, kann z. T. infolge der Reaktion eine Funktion der schon früher erhaltenen Größe sein. Dadurch verändern sich die Klassengrenzen und eine Schiefheit kann entstehen.

Alles das ist in Betracht zu ziehen, bevor man aus der Schiefheit auf eine inhomogene Zusammensetzung des Materials schließen will. Mit kleinen Schiefheiten werden wir überhaupt nicht viel anfangen können. Bloß wenn nach Ausscheidung der technisch möglichen Fehler eine recht beträchtliche Schiefheit übrig bleibt, haben wir die Frage zu prüfen, ob diese nicht eine Folge inhomogenen Materials sein könnte, z. B. dergestalt, daß in ihm zwei verschieden zahlreiche Varietäten oder Arten vertreten sind, die getrennte Mittelwerte haben, wodurch sich der Kurvengipfel naturgemäß nach der Seite der zahlreicheren Varietät verschieben würde¹.

Es sei übrigens hier noch auf die Bemerkung von JOHANNSEN hingewiesen, wonach die Auffassung, daß die Einseitigkeit in der Variantenverteilung ein Zeichen dafür wäre, daß die betreffende Rasse zur Bildung neuer besonders geeignet sei, vollkommen unbegründet ist (a. a. O. S. 194).

2. Hochgipfeligkeit, hyperbinomiale Verteilung, ist an sich auch kein sicheres Zeichen für genotypische Unterschiede oder überhaupt für Inhomogenität des Materials. Sie kann z. B. nach JOHANNSEN dadurch zustande kommen, daß gewisse äußere Bedingungen eine große Anzahl stark abweichender Varianten hervorbringen, wodurch der Standardwert steigt, was sich in Hoch-

¹ Über den zahlenmäßigen Ausdruck der Schiefheit $S = \frac{\sum p\alpha^3}{n} : \sigma^3$ lese

man bei JOHANNSEN nach. Bei unserem Material kam die Formel kaum in Betracht.

gipfeligkeit äußert. Auch hier werden wir auf kleine Abweichungen keinen Wert legen können¹.

3. Tiefgipfeligkeit und Mehrgipfeligkeit. Die Tiefgipfeligkeit ist der Gegensatz zu dem eben besprochenen Fall; bei extremer Ausbildung führt sie zur Zweigipfeligkeit. Es kommt dann auch hier, wie bei der Schiefheit, das Mittel als typischer Wert nicht mehr in Betracht; und an seine Stelle tritt der Fußpunkt („mode“, siehe oben). Ein Maß der Tiefgipfeligkeit ist der Exzeß, auf den wir schon oben bei der Hochgipfeligkeit in einer Fußnote hingewiesen haben.

Die Mehrgipfeligkeit ist häufig der Ausdruck eines Rassen-gemisches; sie kommt aber nur dann deutlich zum Vorschein, wenn beide Rassen ziemlich gleichmäßig vertreten sind und wenn die Unterschiede genügend groß erscheinen. Sonst verfließen beide Gipfelbezirke und geben eine schiefe oder sonst eine unregelmäßige Kurve. Dieser letzte Fall ist bei paläontologischen Untersuchungen für sich betrachtet zum Zweck einer spezifischen Trennung nicht geeignet; nur wo deutliche Zweigipfeligkeit vorliegt, kann sie zum Zweck einer Varietät- oder Speciestrennung herbeigezogen werden, wobei aber noch folgendes zu berücksichtigen ist:

JOHANNSEN zählt eine Reihe von Fällen auf, wo Mehrgipfeligkeit auch an homogenem, sogar an genotypisch einheitlichem Material auftreten kann; an lebenden Objekten können diese Fälle leicht durch die Vererbungsverhältnisse unterschieden werden. Das ist uns nicht möglich; wir müssen zusehen, ob wir diese Fehlerquellen nicht auf andere Weise eliminieren können. Die wichtigsten Fälle sind nach JOHANNSEN die folgenden:

1. In einer genotypisch einheitlichen Population tritt ein Gemenge verschiedener Altersklassen auf. Dieser Fall kann jedenfalls auch bei paläontologischem Material eine beträchtliche Rolle spielen; wir sind ihm bei der Spezialuntersuchung mehrfach begegnet. Wir sahen, daß manche Grundeigenschaften der Schale (Querschnitt, Rippenzahl, Involution) beim Wachstum Veränderungen unterworfen sind. Dieser Fehler ist aber leicht auszuscheiden, wenn man nur Individuen einer Größe zur Kurvenaufstellung

¹ Ein Maß der Hochgipfeligkeit ist der Exzeß $E = \frac{\sum pa^4}{n} : \sigma^4$, der bei

idealer Verteilung gleich 3 sein muß. Man unterrichte sich darüber bei JOHANNSEN, S. 187 und 200. Ich kam nicht in die Lage diese Formel zu verwenden.

verwertet. Der von uns eingeschlagene Weg war dabei der folgende: es wurde durch die weiterhin zu besprechenden Methoden eine Korrelation oder ihr Fehlen zwischen einer Eigenschaft und der Größe (Altersstadium) festgestellt. Fehlte eine solche oder war sie nur gering, so konnte unbedenklich das ganze Material verwertet werden; war eine Korrelation nachweisbar, so mußte das Material in Größenklassen eingeteilt werden, deren Spielraum je nach der Größe der Korrelation enger oder weiter gefaßt wurde. Ähnlich ist schon WEDEKIND mit seinem Material verfahren. Ein Beispiel gibt die auf S. 422 für das ganze Material von *Din. avisianus* aufgestellte Kurve der Involutionsvariabilität (Fig. 1, S. 422). Sie zeigt eine ausgesprochene Tiefgipfeligkeit, verbunden mit einem auffallendem Knick rechts vom Mittel. Diese Anomalie verschwindet, wenn man nur eine beschränkte Größenordnung zur Kurvenaufstellung verwendet (Fig. 2, S. 422).

2. Die Individuen entwickeln sich in verschiedener Lebenslage, z. B. es werden verschiedene Jahrgänge von kurzlebigen Tieren oder Pflanzen zusammengeworfen. Das ist bei paläontologischen Untersuchungen zweifellos oft der Fall, spielt aber meines Erachtens bei marinen, in gewisser Tiefe lebenden Formen bei weitem nicht die Rolle wie bei terrestrischem Material. Die Einflüsse der Insolation und der Klimaschwankungen treten hier gar nicht oder nur sehr gemildert in Rechnung, so daß man von einer im ganzen unter wesentlich gleichen Bedingungen wachsenden Population sprechen kann, vorausgesetzt, daß ein örtlich begrenzter Standort vorliegt. In diesem Fall wird die fluktuierende Variabilität gewöhnlich eine normale Kurve abgeben.

3. Die Charaktere reagieren stoßweise auf eine Änderung der Lebenslage, d. h. es gibt einen kritischen Punkt, beiderseits dessen die Faktoren der Lebenslage stoßweise verschiedene Charaktere bedingen, wodurch eine Mehrgipfeligkeit vorgetäuscht werden kann. Es ist schwer, sich über die Bedeutung dieses Falles für ein paläontologisches Material ein klares Bild zu machen. Für die Konstanten der Ammonitenschale dürfte ihm kaum eine Bedeutung zukommen.

Bei der Behandlung diskreter Varianten muß aber diese Möglichkeit doch im Einzelfall in Betracht gezogen werden. Ein Vergleich von Populationen verschiedener Standorte kann hier vielleicht Klarheit schaffen.

4. Fester Dimorphismus der Organe, vorwiegend auf sexuellen

Unterschieden beruhend. So leicht dieser Fall auf dem Wege der Erbliehkeitsanalyse zu klären ist, so wenig hoffnungsvoll erscheint seine Lösung auf paläontologischem Gebiete. Über sexuellen Dimorphismus bei Ammoniten zum Beispiel ist, abgesehen von einigen noch wenig sicheren Angaben (MUNIER-CHALMAS), fast gar nichts bekannt. Insofern wird es sich auch zurzeit nicht widerlegen lassen, daß einige Unterschiede, die wir zur Species-trennung benützen, bloß auf Dimorphismus beruhen. Einen gewissen Anhaltspunkt und Leitfaden kann auch hier der Vergleich verschiedener Populationen abgeben: tritt die Zweigipfeligkeit stets in der gleichen Form auf, so erscheint ein solcher Dimorphismus durchaus möglich, ja wahrscheinlich; ist sie nur auf einen Teil der Fundpunkte beschränkt, so kann davon kaum die Rede sein.

5. Zahlentechnische Fehler. Auf dieses rein äußerliche Gebiet möchte ich etwas näher eingehen, um eine Reihe eigener Erfahrungen anderen zugänglich zu machen. Es ist hier vor allem darauf zu achten, daß die Klassengrenzen bei der Aufzählung des Materials nicht zu eng genommen werden. Man hat ja bei jeder Messung mit Fehlergrenzen in der rein technischen Messung zu rechnen; sind nun die Klassengrenzen so eng, daß die möglichen technischen Fehler über den Wert des Klassenspielraums hinausgreifen, so wird leicht eine Klasse zu viel, die benachbarte zu wenig Varianten erhalten, was bis zu einer ausgesprochenen Mehrgipfeligkeit führen kann. Hätten wir z. B. bei der Berechnung der Rippendistanz des *Din. avisianus* den Klassenspielraum nicht mit 0,4 mm, sondern mit 0,1 mm angesetzt, so wäre eine nicht sehr regelmäßige Kurve mit mehreren Gipfelpunkten zustande gekommen. Es ist aber ohne weiteres klar, daß man mit Zirkel und Metermaß kaum auf 0,1 mm genau ablesen kann; das hätte auch wenig Wert, denn zwischen je zwei Rippen wird an organischem Material die Distanz nie so konstant bleiben und in der Tat verschwinden die Anomalien, wenn man die Klassenspielräume weiter faßt.

Ein weiteres wichtiges Moment darf nicht unerwähnt bleiben: operiert man nicht mit direkt abgelesenen Werten, sondern mit Verhältniszahlen (Querschnitt- $\frac{\text{Länge}}{\text{Breite}}$, Involution- $\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Nabelweite}}$, Rippendistanz- $\frac{\text{Zahl der Rippen}}{\text{Peripherie}}$), so hat man sich stets zu vergegenwärtigen, ob diese Verhältnisse wirklich eine kontinuierliche Variation darstellen, oder ob sie als Divisionsfaktor etwa Ganzvarianten enthalten; in letztem Fall sind die Verhältnisse auch

keine reinen Klassenvarianten; die Klassengrenzen müssen dann jedenfalls so gewählt werden, daß auf jede Klasse eine entsprechende Ganzvariante des diskreten Faktors der Verhältniszahl entfällt. Ein Beispiel soll das erläutern: Um Durchschnittswerte für die Rippendistanz bei *Din. avisianus* zu erhalten, haben wir bei bestimmten Größenordnungen (Nabelweite 5,0, 7,5, 10 mm) die Peripherie (kontinuierliche Variante) durch die darauf entfallende Rippenzahl (Ganzvariante) dividiert. Da die Peripherie bei gleicher Nabelweite in ihrer Größe nur sehr wenig variiert, die Zahl der Rippen aber „diskret“ variiert (5, 6, 7 usw.), so werden gewisse Verhältniszahlen immer wieder und besonders häufig auftreten. Z. B. beträgt die Peripherie eines halben Umganges bei 7,5 mm inneren Durchmesser etwa 11,7 mm; entsprechend der Zahl der Rippen wird die Verhältniszahl (Rippendistanz) $-2,34$ (5 Rippen), $1,95$ (6 Rippen), $1,67$ (7 Rippen) usw. sein. Würden wir hier wiederum Klassengrenzen von 0,1 oder sogar 0,2 mm annehmen, so hätten wir Gipfelpunkte bei 1,6–1,7, 1,9 bis 2,0, 2,3–2,4, dazwischen aber Depressionen, was ein unzutreffendes Bild der tatsächlichen Verhältnisse darbieten würde. Hier also müssen auch die Klassengrenzen entsprechend weit und zweckmäßig aufgestellt werden, wonach die scheinbare Anomalie, wie wir gesehen haben, verschwindet. In solchen Fällen wäre es überhaupt ratsamer, mit den Ganzvarianten direkt zu operieren, wenn nicht gerade bei dieser Eigenschaft eine solche Ordnung das zahlreiche fragmentäre Material von der Bearbeitung ausschließen würde. Eine Kontrolle an Hand der Ganzvarianten scheint aber immer zweckmäßig und wurde auch oben durchgeführt.

Zusammenfassend können wir über die Kurvenanomalien folgendes ausführen:

Beim Auftreten solcher Anomalien ist zunächst festzustellen, ob sie nicht durch technische Mängel oder altersverschiedenes Material bedingt sind. Ist das nicht der Fall, so hat man die Möglichkeit eines spezifisch inhomogenen Materials ins Auge zu fassen. Liegen Populationen verschiedener Fundpunkte vor, so kann eine vergleichende Orientierung darüber aufklären, ob Differenzen der Lebenslage oder Dimorphismus dabei eine Rolle spielen können. Ist man nur auf eine Population angewiesen, so ist zunächst zu betonen, daß nur starke, an großem Material beobachtete Anomalien als sicher bestehend zu betrachten sind. Dabei wird Schiefeit oder Hochgipfeligkeit kaum zu einer Trennung ausreichen:

sie kann nur als Hinweis darauf gelten, daß inhomogenes Material vorliegen mag, dessen getrennte Kurven transgredierend fluktuieren würden. Man hat also in diesem Falle nach anderen Merkmalen zu suchen, die vielleicht eine schärfere Trennung gestatten.

Im Falle einer deutlichen Zwei- oder Mehrgipfeligkeit liegt der Fall günstiger; und, wie WEDEKIND wohl mit Recht ausführt, ist hier eine Abtrennung, zum mindesten von Varietäten, gelegentlich wohl möglich, besonders dort, wo man — wie bei dem WEDEKINDSchen Material, phylogenetische Gesichtspunkte und vertikale Veränderungen mit berücksichtigen kann. Das gleiche Ergebnis lieferte auch die RICHTERSche Untersuchung an *Calceola sandalina* (a. a. O. S. 36).

Ein anderer Weg, um zu festen Schlüssen zu gelangen, ist der Vergleich mit dem Verhalten anderer Merkmale. Ich halte es überhaupt für unangebracht, die Trennung nur auf ein, womöglich noch kontinuierlich variierendes Merkmal begründen zu wollen. Wie gesagt, wo alle Übergänge vorhanden sind und wo die Verteilung der Individuen mehr oder weniger die Zufallskurve reproduziert, kann man zunächst nur von Varianten reden. Erst wenn es gelingt nachzuweisen, daß mit dieser Variabilität eine Veränderung einer anderen Eigenschaft gesetzmäßig verbunden ist, wenn einer Kurvenanomalie eine entsprechende einer anderen Eigenschaft zur Seite steht, wenn, um es kurz zu sagen, Korrelation verschiedener Eigenschaften besteht, können wir sichere Trennungskriterien aufstellen. Daher betrachte ich die Korrelation als eine der sichersten Grundlagen der Speiestrennung.

Ehe aber die entscheidenden Gesichtspunkte hierfür erläutert werden können, müssen noch kurz die Methoden der Korrelationsmessung besprochen werden.

5. Korrelation.

Unter Korrelation versteht man eine Verkettung und gegenseitige Abhängigkeit verschiedener Eigenschaften eines Organismus. Indem uns die Erblchkeitslehre gezeigt hat, daß verschiedene Eigenschaften durch getrennte „Einheiten“ bestimmt und vererbt werden, die man als Gene oder Erbeinheiten zu bezeichnen pflegt, gab sie uns auch die Möglichkeit, zwei prinzipiell verschiedene Arten der Korrelation zu unterscheiden:

1. Verschiedene Merkmale können durch eine Erbeinheit bedingt sein bzw. können Änderungen der Erbeinheit rein physiologisch-mechanische Änderungen verschiedener Merkmale hervorrufen; diese physiologische Verkettung innerhalb eines gegebenen Einzelindividuums bezeichnen wir mit JOHANNSEN als physiologische Korrelation.

2. Getrennte Erbeinheiten können sich bei der Vererbung abstoßen oder anziehen, so daß eine Variabilität in der Verkettungsweise zustande kommt, was man als korrelative Variabilität zu bezeichnen pflegt.

Sichere, direkte Kriterien zur Unterscheidung beider Arten der Variabilität scheinen dem paläontologischen Material zunächst zu fehlen. In der Tat, wie sollten wir z. B. entscheiden, ob und welche Merkmale der Ammonitenschale auf getrennte Gene zurückgehen? Und doch hat die Frage für uns mehr als bloß akademischen Wert und ihre Entscheidung ist vielleicht nicht hoffnungslos.

Wir werden an der Hand neuerer Arbeiten bald erkennen lernen, daß Schalenbau und Skulptur in ziemlich enger Beziehung zu einander stehen und werden sehen, daß diese Beziehung oft eine ganz einfache mechanische Deutung zuläßt, unter der Voraussetzung allerdings, daß nur nahe verwandte, dem gleichen „Skulpturstil“ angehörende Arten verglichen werden. Hier ist es nicht zu kühn, eine rein mechanische, physiologische Korrelation anzunehmen. Grundlegende Verschiedenheiten des Skulpturstils brauchen dagegen nicht auf entsprechenden Unterschieden der Schalenarchitektur zu beruhen, so daß man sich vor dem Trugschluß zu hüten hätte als gingen alle Eigenschaften der Schale notwendig auf ein Gen zurück; darüber können wir zunächst faktisch nichts aussagen. Nur soweit stehen wir auf festem Boden, als wir entscheiden können, ob korrelative Änderungen mechanisch miteinander verknüpft sind. Für die Frage der Art- und Gattungstrennung ist aber diese Entscheidung von großem Wert.

Die Methoden zur Messung der Korrelation sind auf beide Fälle anwendbar; nur zeigt es sich, daß für einige Arten der Korrelation speziell in unserem Falle, wo Veränderungen als Funktionen der Größe hauptsächlich in Betracht kommen, die GALTONsche Methode anschaulichere Resultate ergibt.

Der Zweck der hier nur kurz erläuterten Methoden ist, auf graphischem oder zahlenmäßigem Wege eine Eigenschaft als Funktion der anderen darzustellen.

GALTON arbeitet hierbei mit einem rechtwinkligen Koordinatensystem, auf welches das, wie bei gewöhnlichen variationsstatistischen Messungen in Klassen eingeteilte Material aufgetragen wird. Beliebig wird eine der Eigenschaften als Grundlage (supponierte Eigenschaft) ausgewählt und ihre Klassenmittel auf die Abszisse eingetragen; dabei werden die Klassen, um einen direkten Vergleich zu ermöglichen, nicht in den gemessenen Einheiten, sondern mit dem Standardwert als Einheit eingetragen ($\frac{\text{Klassenspielraum}}{\text{Standardwert}}$). Der Mittelwert entspricht hierbei dem Mittelpunkt des Koordinatennetzes. Die andere, relative Eigenschaft wird auf die Ordinate aufgetragen, ebenfalls mit dem Mittelwert im Zentrum. Jeder Klasse der supponierten Eigenschaft wird nun ein Mittelwert der zugehörigen anderen entsprechen, der je nachdem, mehr oder weniger vom allgemeinen Mittel abweicht. Diese Differenz der speziellen und des allgemeinen Mittelwertes wird nun auf der Ordinate verzeichnet und zwar mit dem Standard der relativen Eigenschaft als Einheit. Die einander entsprechenden Punkte der Abszisse und Ordinate ergeben eine Reihe koordinierter Punkte, welche, miteinander verbunden, eine Linie oder eine Kurve darstellen, die direkt die Korrelation angibt. Auf diese Weise sind die Kurven Fig. 4 und 6 S. 434 bei *Din. avisianus* entstanden. Der Grad der Neigung gegen das Grundnetz bzw. die Tangente des Winkels zwischen Korrelationslinie und Abszisse gibt die Korrelationszahl. Die Korrelation ist natürlich am vollkommensten, wenn dieser Winkel 45° beträgt ($\text{tg} = 1$) und nimmt nach beiden Seiten ab.

Die BRAVAISSche Formel ergibt als Maß eine unbenannte Zahl, die auf Grund einer Korrelationstabelle ausgerechnet wird¹. In dieser werden horizontal die Klassenmittel der supponierten (x -beliebig ausgewählt), vertikal die Klassen der relativen (y) Eigenschaft bzw. die absoluten Abweichungen derselben vom Mittel eingetragen (a_x und a_y). An dem Schnittpunkt verzeichnet man die Zahl der auf eine solche Doppelklasse entfallenden Individuen (p). Diese einzelnen Individuenzahlen werden dann mit den jeweiligen beiden Abweichungen von den zwei Mitteln multipliziert und untereinander summiert ($\sum p a_x a_y$). Zum Produkt der beiden Standardwerte und der Gesamtzahl der Varianten n in

¹ Im wesentlichen folge ich in diesen Darlegungen der ausführlichen Erläuterung JOHANNSENS, auf die ich wiederum wegen aller Einzelheiten verweise.

Beziehung gesetzt ($n\sigma_x\sigma_y$), ergeben sie die Korrelationszahl

$$K = \frac{\sum p \alpha_x \alpha_y}{n \sigma_x \sigma_y}$$

die bei vollkommener Korrelation ± 1 , bei fehlender 0 beträgt und aus der der Grad der Korrelation unmittelbar zu ersehen ist¹.

Ein praktisch noch günstigeres Bild ergibt die hieraus zu er rechnende Regressionszahl R:

$$R_x^y = K \frac{\sigma_y}{\sigma_x},$$

die angibt, um wie viel sich die Eigenschaft y ändert, wenn x um eine Einheit variiert.

Am besten wird diese Methode an Hand eines Beispiels erläutert und bei der Wichtigkeit des Gegenstandes kann ich mir nicht versagen, ein solches anzuführen.

Ein Material von 213 *Din. avisianus* wurde nach dem Durchmesser in 6 Klassen mit 4 mm Spielraum (Klassenmittel 13, 17, 21, 25, 29, 33 mm) eingeteilt, wobei das angenäherte Mittel A_x 21 mm, das genaue M_x 21,6 mm betrug, also der Wert $b_x = +0,6$ zu setzen ist (siehe Anmerkung auf S. 554); der Standardwert $\sigma_x = 4,24$. Nach dem Querschnitt y wurde dasselbe Material auch in 6 Klassen mit 0,1 Spielraum eingeteilt (Mittel 1,05, 1,15, 1,25, 1,35, 1,45, 1,55), wonach sich die Werte A_y 1,25, M_y 1,279, b_y ($M_y - A_y$) 0,029, σ_y 0,09 ergaben. Daraus wurde die folgende Tabelle aufgestellt.

	Klassen- mittel Y	1,05	1,15	1,25	1,35	1,45	1,55
Klassen- mittel x	Abweichung von	A_y -0,2	-0,1	0	+0,1	+0,2	+0,3
	A_x						
13	-8	.	5	.	.	.	.
17	-4	1	8	31	19	3	.
21	0	2	9	30	26	4	1
25	+4	.	8	16	19	2	2
29	+8	.	4	13	5	2	.
33	+12	.	.	.	3	.	.

¹ Da die beiden Mittel, wie ich schon früher in einer Anmerkung angab, fast nie direkt einem Klassenmittel entsprechen, sondern um + b davon ab-

Es ist klar, daß bei der nun folgenden Multiplikation der beiderseitigen Abweicher die Quadranten links oben und rechts unten positive ($-a_x \cdot -a_x$ bzw. $+a_x \cdot +a_x$) Werte, die beiden anderen negative ($-a_x \cdot +a_x$ bzw. $+a_x \cdot -a_x$) Werte ergeben, während in den dem Mittel entsprechenden vertikalen und horizontalen Reihen 0 herauskommen muß.

Die Summierung ergibt folgendes:

Plusquadranten		Minusquadranten	
links oben	rechts unten	rechts oben	links unten
$8 \cdot 0,1 \cdot 4 = 3,2$	$19 \cdot 0,1 \cdot 4 = 7,6$	$19 \cdot 0,1 \cdot 4 = 7,6$	$8 \cdot 0,1 \cdot 4 = 3,2$
$5 \cdot 0,1 \cdot 8 = 4,0$	$5 \cdot 0,1 \cdot 8 = 4,0$	$3 \cdot 0,2 \cdot 4 = 2,4$	$4 \cdot 0,1 \cdot 8 = 3,2$
$1 \cdot 0,2 \cdot 4 = 0,8$	$3 \cdot 0,1 \cdot 12 = 3,6$	<u>Summe = 10,0</u>	<u>Summe = 6,4</u>
<u>Summe = 8,0</u>	$2 \cdot 0,2 \cdot 4 = 1,6$	Summe der Plusabweicher	30,4
	$2 \cdot 0,2 \cdot 8 = 3,2$	Summe der Minusabweicher	<u>16,4</u>
	$2 \cdot 0,3 \cdot 4 = 2,4$	Gesamte Summe	14,0
	<u>Summe = 22,4</u>		

Die Zahl $\Sigma p a_x a_y$ ist also = +14,0

$n b_x b_y$ ist $213 \cdot 0,6 \cdot 0,029 = 3,7$

$n \sigma_x \sigma_y$ ist $213 \cdot 4,24 \cdot 0,09 = 81,28$

Danach ist die endgültige Formel:

$$K = \frac{p \cdot a_x \cdot a_y - n \cdot b_x \cdot b_y}{n \cdot \sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{14,0 - 3,7}{81,28} = +0,126$$

also eine ziemlich schwache positive Korrelation, da 0 keine, 1 eine ideale Korrelation bedeutet.

Die Regression berechnet sich hieraus:

$$R = K \frac{\sigma_y}{\sigma_x} = 0,126 \frac{0,09}{4,24} = 0,0026,$$

d. h. wenn der Durchmesser um 1 mm zunimmt, wächst der Querschnitt um die angegebene Zahl.

Die angegebenen Werte sind geringer als wir in der Spezialbeschreibung von *Din. avisianus* gesehen haben. Die Gründe dafür sind sehr instruktiv, da sie uns auf einige Eigentümlichkeiten der Methode aufmerksam machen.

Wir fanden nämlich seinerzeit (S. 425) für den Querschnitt von *Din. avisianus*, wenn wir ihn nicht zum Durchmesser, sondern zur Kammerhöhe in Beziehung setzten, die viel größere Korreweichen, so ist eine Korrektur erforderlich; die endgültige Formel hat daher den Ausdruck

$$K = \frac{\Sigma p a_x a_y - n b_x b_y}{n \sigma_x \sigma_y};$$

darüber wolle man ebenfalls bei JOHANNSEN nachlesen.

lationszahl $K = +0,46$, wobei aber auch ein Material von 478 Stücken, also mehr als doppelt soviel berücksichtigt wurde. Daraus berechnete sich eine Regression $R = 0,031$, d. h. wenn die Kammerhöhe um 1 mm zunimmt, wächst das Querschnittsverhältnis um 0,03. Diese wesentlich bessere Korrelation erklärt sich vor allem daraus, daß ja die Beziehung der Kammerhöhe zum Querschnitt eine viel direktere ist als die zuletzt angewandte, denn die Kammerhöhe auf einen bestimmten Durchmesser ist ebenfalls variabel (infolge des variablen Höhenzuwachses), wodurch die Korrelation zwischen Querschnitt und Durchmesser verkleinert wird, während bei einem direkten Vergleich dieser „herabdrückende“ Einfluß der Zuwachsvariabilität ausgeschlossen ist. Man hat also zunächst stets darauf zu achten, daß die Korrelation möglichst zwischen zwei in direkter Beziehung stehenden Eigenschaften gemessen wird, ohne Einschaltung einer weiteren störenden Variabilität.

Ferner haben wir zu berücksichtigen, daß uns in einem Fall ein viel größeres Material zur Verfügung stand; in diesem waren aber auch kleine Stücke reichlich vertreten und gerade das ist hier das Entscheidende; denn wir haben seinerzeit gesehen, daß die Querschnittszunahme mit dem Wachstum bei kleineren Stücken am schnellsten erfolgt, um am Ende ganz aufzuhören. Verwenden wir daher mittlere und ausgewachsene Stücke, wie das in dem eben durchgesprochenen Beispiel mehr oder weniger der Fall war, so wird sich eine viel kleinere Korrelation zeigen, als wenn auch die ganz kleinen Stücke berücksichtigt sind. Das wird am klarsten, wenn wir unser letztes Beispiel mit der kleinen Korrelation graphisch nach GALTON darstellen:

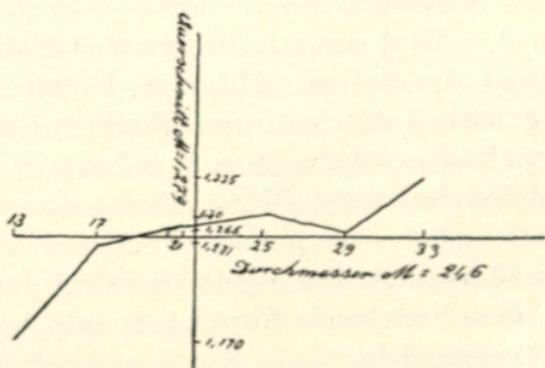


Fig. 18. Korrelation zwischen Durchmesser und Querschnitt bei *Dinarites avisianus*. (S. 569)

¹ Selbstverständlich sind bei dieser Berechnung die entsprechenden anderen Standardwerte eingesetzt.

Prinzipiell sehen wir hier genau das gleiche wie bei der anderen Berechnung: eine Abnahme der Korrelation mit dem Wachstum (die Unregelmäßigkeiten auf der rechten Seite erklären sich aus dem geringen Material). Da nun aber gerade diese „wenig korrelaten“ großen Stücke in dem kleinen Material häufiger vertreten sind, so erklärt sich daraus ebenfalls die Kleinheit der BRAVAISschen Zahl. Es ist hier sofort klar, daß in diesem Falle einer nicht geradelinigen Korrelation die GALTONsche Methode ein viel getreueres Abbild der Wirklichkeit darbietet. Bei Korrelationsberechnungen, die sich auf Größenänderungen als supponierte Eigenschaft stützen, ist daher die GALTONsche Methode vorzuziehen.

Exakter ist wohl dagegen die BRAVAISsche Zahl, die das genaue Mittel angibt und daher bei einem konstant bleibenden Verhältnis, also z. B. bei allen Berechnungen korrelativer Variabilität durchaus den Anforderungen entspricht.

Noch auf eine mögliche Fehlerquelle muß hier aufmerksam gemacht werden. Vergleicht man zwei Eigenschaften, so muß man sich stets darüber klar werden, ob sie nicht beide Funktionen einer dritten, nicht in Rechnung gesetzten sind, da sich hieraus leicht eine Korrelation ergeben könnte, die tatsächlich nicht besteht. So sind z. B. bei *Din. avisianus* Involution und Rippendistanz in gewissem Grade Funktionen der Größe. Vergleicht man nun beide Eigenschaften ohne Rücksicht auf Größe, so erhält man eine negative Korrelation $K = -0,164$, wonach also mit zunehmender Involution die Rippendistanz abnehmen sollte; bedenkt man aber, daß die Korrelationszahl zwischen Rippendistanz und Größe $+0,525$, zwischen Involution und Größe $-0,31$ betrug, so ergibt die Zusammenrechnung dieser Werte $(-0,31 \times 0,525) = -0,162$, d. h. fast genau den Wert der scheinbaren Korrelation zwischen Rippendistanz und Involution. Mitunter könnte eine Nichtberücksichtigung dieser Tatsache zu einer direkten Umkehrung des bestehenden Verhältnisses führen. So z. B. sehen wir, daß zwischen Querschnitt und Involution bei *Din. avisianus* eine positive Korrelation besteht; andererseits nimmt der Querschnitt mit der Größe zu, die Involution ab. Bei Nichtberücksichtigung der Größe würde sich also diese bestehende Korrelation aufheben oder sogar in das Gegenteil verwandeln.

Wo also zwei Eigenschaften Funktionen einer dritten sind, läßt sich die Korrelationsberechnung nur an

Material ausführen, welches auf einen bestimmten Wert dieser dritten Grundeigenschaft eingestellt ist.

Nachdem wir in kurzem Abriß die Grundlagen der Korrelationsberechnung kennen gelernt haben, wollen wir uns die Frage vorlegen, ob die Anwendung dieser Methoden auf unser paläontologisches Material irgend ein sicheres und speziell für die Frage der Artbildung wesentliches Ergebnis zutage gefördert hat. Hierbei ist besonders an einen Zusammenhang zweier grundlegender Merkmale der Ammonitenschale zu denken: der Röhrenform und der Skulptur. Ich möchte hier an zwei Arbeiten anknüpfen, die allerdings nicht von derselben Methode ausgegangen sind, deren Ergebnisse aber nichtsdestoweniger auch für uns vollauf verwertbar erscheinen.

Es handelt sich erstens um eine bisher leider nur in gedrängter Vortragsform vorliegende Untersuchung von SALFELD an *Cardioceraten* (1913, siehe auch 1915, S. 156—157), die u. a. zu dem für uns zunächst besonders wichtigen Ergebnis kommt, daß die Berippung von der Gehäuseform abhängig ist und zwar so, daß innerhalb jeder Gruppe, welche durch das gleiche „Permutationscharakteristikum“ ausgezeichnet ist¹, die breit- und niedrigmündigen Formen eine spärliche, aber kräftige Berippung und Knotung tragen, die hoch- und schalmündigen Formen dagegen meist keine oder nur schwache Knoten besitzen und sehr zahlreiche, feine Rippen tragen oder ganz glatt werden. Ehe wir unsere Ergebnisse daraufhin prüfen, soll eine andere, ausführlichere Arbeit zitiert werden.

1916 hat CLOOS an Doggerammoniten aus den Molukken, speziell an den Gattungen *Hammatoceras* und *Stephanoceras* die Frage der Korrelation studiert und ist dabei zu wichtigen, auch für uns sehr bemerkenswerten Resultaten gelangt.

Von den phylogenetischen und systematischen Schlüssen zunächst absehend, wollen wir drei der auch für uns wichtigen CLOOSSchen Ergebnisse herausgreifen und sehen, inwiefern sie an unserem Material eine Bestätigung finden. Diese Ergebnisse sind:

1. Hochmündigkeit (d. h. großer Wert des Höhenbreitenindex) und Involution gehen gewöhnlich Hand in Hand, d. h. sind, nach unserer Definition, positiv korrelat, wobei CLOOS geneigt ist beide Erscheinungen auf Eines — auf die Gestalt des Querschnittes zurückzuführen.

¹ d. h. nach unserer Bezeichnung — den gleichen Skulpturstil besitzt.

2. Evolute, niedrigmündige Stücke haben eine größere Anzahl von Umbilikalknoten.

3. Die Bestandteile der Skulptur vermehren sich mit der Vergrößerung der sie tragenden Fläche (Hochmündigkeit), jedoch so, daß die Maschenweite des Skulpturgitters gewahrt bleibt; dieses gilt besonders für Formen, die gegabelte Rippen besitzen; hochmündige Formen haben häufiger gegabelte Rippen, d. h. zahlreichere Einschaltungen sekundärer Skulpturelemente.

Voraussetzung dieser Korrelationen ist natürlich, daß sowohl in der Ontogenie als bei den verschiedenen Individuen der „Skulpturstil“ derselbe bleibt, daher ist ein Vergleich nur bei Formen möglich, die in dem Grundplan des Aufbaues und in der Berippung einander nahestehen.

Für unsere Zwecke sind besonders die CLOOSSchen Untersuchungen an *Hammatoceras* beherzigenswert. Bei der von ihm aufgestellten Art *Hammatoceras moluccanum* werden zwei Varietäten — eine hochmündige und eine niedrigmündige — unterschieden, die in den Jugendstadien wenig abweichen, während im Verlauf des weiteren Wachstums die eine (*microcephala*) Evolution und Niedrigmündigkeit beibehält — spätreife, „primitive“ Form —, die andere aber hochmündig involut wird — frühereife Form; diese Endstadien lassen sich stets gut unterscheiden: Während nun die niedrigmündige Form eine einfache dichotome Rippengabelung beibehält, schieben sich bei der hochmündigen sekundäre Rippen ein, die somit bei dem höheren Querschnitt eine gleichbleibende Verzierungsdichte der Lateralfläche ermöglichen.

Diese Beziehung hat CLOOS sowohl an der Ontogenie der einzelnen Stücke, als am Vergleich zahlreicher Exemplare nachweisen können. Sie läßt sich, wie er richtig bemerkt, am besten aus der versteifenden, stützenden Wirkung der Rippen auf die Schale erklären.

Wenden wir uns nun zu unserem Material, so haben wir in *Hung. Waageni* eine Form, deren Skulptur nach einem ähnlichen Grundplan gebaut ist: Umbilikalknoten mit dichotomer bis dreifacher Rippengabelung.

Betrachten wir zunächst die Ontogenie der Stücke, so sehen wir folgendes:

Junge Stücke:	Ausgewachsene Stücke:
Involution (Mittel) — 3,0	Involution (Mittel) — 4,8
Querschnitt (Mittel) — 1,53	Querschnitt (Mittel) — 1,85
Umbilikalknoten — 7 auf $\frac{1}{2}$ Umg.	Umbilikalknoten — 6—7 auf $\frac{1}{2}$ Umg.
Dichotom gegabelte Rippen	Dreifache Rippengabelung häufig.

Überraschend ähnlich ist dieses Ergebnis dem von CLOOS:
 1. Gesetzmäßige Korrelation von Querschnitt und Involution,
 2. Korrelative Zunahme von Rippenzahl und Querschnittshöhe,
 3. zwar keine deutliche Zunahme der Knotenzahl mit der Involution, aber doch ein Gleichbleiben derselben, was bei der vergrößerten Peripherie einer spärlicheren Verteilung gleichkommt.

Ich gehe nun zu der ähnlich skulptierten, leider sehr seltenen Art *Hung. lateumbilicatus* über, von der mir kleine, SALOMON auch ein größeres Stück vorlagen. Ontogenetisch läßt sich über sie nur wenig aussagen. Die Involution ist bei den kleinen und großen Stücken nicht verschieden; der Querschnitt nimmt nur sehr wenig an Höhe zu (1,31–1,45), die Zahl der Knoten ist bei den kleinen Stücken von Forno etwas größer (was aber noch an größerem Material zu kontrollieren wäre), bei fortschreitendem Wachstum ist keine Vermehrung von Sekundärrippen zu erblicken. Vergleicht man nun die Werte ausgewachsener *Hung. lateumbilicatus* mit ausgewachsenen *Hung. Waageni*, so zeigt sich folgendes:

<i>Hung. lateumbilicatus</i>	<i>Hung. Waageni</i>
Involution – 2,4–2,5	Involution – 4,0–5,5
Querschnitt – 1,37–1,45	Querschnitt – 1,68–2,09
Umbilikalknoten – 6–7 (½ Umg.)	Umbilikalknoten – 6–7 (½ Umg.)
Gerade Rippen, nur selten mit Einschaltung einer sekundären.	Gebogene, stets dichotom, oft trichotom gegabelte Rippen.

Abgesehen von der Knotenzahl, die nicht so gesetzmäßig mit der Involution verbunden zu sein scheint, wie bei CLOOS' Material (weiterhin wird sich das auch zeigen), sind die Ergebnisse genau die gleichen wie bei dem ontogenetischen Vergleich; und die Hauptsätze von CLOOS werden glänzend bestätigt. *Hung. lateumbilicatus* ist eine evolute, konservative Abart, die sich ontogenetisch wenig ändert, so daß ihre Altersstadien von *Hung. Waageni* weit entfernt sind, während sich beide Formen in der Jugend stark nähern. Es wäre danach vielleicht richtiger, *Hung. lateumbilicatus* nur als Varietät aufzufassen, wie CLOOS das bei *Hammatocheras* getan hat; ich würde jedoch abwarten, bis mehr als ein ausgewachsenes Stück vorliegt.

Nun wollen wir sehen, ob innerhalb der Art *Hung. Waageni*, von der uns beträchtliches Material vorliegt, welches in bezug auf die einzelnen Merkmale variiert, die betreffende Korrelation auch eingehalten wird. Es gab ja auch hier bei ausgewachsenen Stücken Unterschiede in der Involution, in Querschnitt und Berippung.

die SALOMON zu der Aufstellung der Art *Hung. Rothpletzi* führten. Wir haben aber schon im speziellen Teil gesehen, daß diese Berip- pungsunterschiede in keiner irgendwie nachweisbaren Verbindung mit dem Querschnitt oder der Involution stehen. Betrachten wir die Skulpturunterschiede für sich, so wird der Grund auch ohne weiteres einleuchtend sein: er beruht nur auf einer wechselnden Zahl von Umbilikalknoten — ist diese gering, so wird sie eben durch die Einschaltung einer weiteren Sekundärrippe kompensiert, ist sie größer, so erscheint das nicht notwendig. Das Prinzip der gleichbleibenden Maschenweite des Skulpturnetzes bleibt eben auch hier gewahrt, zugleich zeigt sich aber, daß die Zahl der Umbilikalknoten nicht in so regelmäßigem Verhältnis zur Involution steht wie die anderen Merkmale. Mit der Röhren- architektur stehen diese Skulpturänderungen der Fornopopulation in keiner sichtbaren Verbindung, d. h. innerhalb der früheren Arten *Hung. Waageni-Rothpletzi* variieren Skulptur und Architektur der Schale ohne Korrelation, während beim Vergleich mit der nahe verwandten Art *Hung. late- umbilicatus* die Korrelation sofort in die Augen fällt.

Bei *Hung. Waageni* ermöglichte uns das geringe Material nicht immer die Aufstellung von Variationskurven, die die einzelnen Schwankungen genauer zu illustrieren imstande wären. Weit voll- ständigeres Resultate hat uns *Din. avisianus* geliefert; wenn ich erst jetzt zu diesem übergehe, so geschieht das wegen der viel vollkommeneren Analogie, die *Hung. Waageni* zu den CLOOSSchen Resultaten darbot. Doch auch *Din. avisianus* zeigt, von den Ver- änderungen abgesehen, die der abweichende Skulpturstil der *Dinariten* darbietet, auffallend ähnliche Verhältnisse, die besonders mit den SALFELDSchen Sätzen gut übereinstimmen. Sehen wir uns zunächst die Ontogenie an:

Junge Stücke:

Involution: größer
Querschnitt: niedrig
Knotenrippen: relativ gedrängt,
gerade.

Ausgewachsene Stücke:

Involution: kleiner
Querschnitt: hoch
Knotenrippen: relativ spärlicher, dann
zum Ende zahlreich, gebündelt, ge-
krümmt.

Einige besondere Verhältnisse komplizieren hier das Bild: der Querschnitt nimmt an Höhe zu, aber nur bis zu einer gewissen Grenze — dann wird er konstant, was mit einer relativen Abnahme des Höhenwachstums in Zusammenhang steht; daher kann man ihn nicht ohne weiteres mit der zunehmenden Evolution in Ver-

bindung bringen, denn auch diese nimmt nur zu infolge des relativ abnehmenden Höhenwachstums; bloß soviel ist zu sagen, daß in der Ontogenie dieser Art keine so enge Beziehung zwischen Querschnittshöhe und Involution besteht, wie etwa bei *Hung. Waageni*. Auch zwischen der Zahl der umbilikal verstärkten Rippen (Knotenrippen) und der zunehmenden Evolution herrscht höchstens eine lose Verbindung; die Knoten werden zwar häufiger mit dem Wachstum, aber nicht im Verhältnis zur Zunahme der Peripherie; vielleicht hängt das eben auch mit den Wachstumsveränderungen der Spirale zusammen, auf der — wie wir sahen — die Involutionszunahme beruht. Dagegen ist wieder die Änderung der Rippengestalt und Zahl mit dem veränderten Querschnitt sehr klar. Daß diese besonders deutlich auf der Wohnkammer einsetzt, erklärt sich wieder am besten aus der Annahme, daß die Rippen zur Versteifung der Schale dienen: in der Wohnkammer fallen ja die stützenden Kammerscheidewände weg und eine dichtere Berippung erscheint angebracht.

Der Vergleich verschiedener Individuen dieser Art zeigt uns weiterhin, daß wohl zwischen Involution und Querschnitt eine Korrelation der Art, wie sie Cloos annimmt, vorhanden ist, daß dieselbe aber nicht streng befolgt wird und Schwankungen unterworfen ist; er zeigt uns ferner, daß auch alle anderen Merkmale fast ganz unabhängig von einander variieren, daß speziell Berippung und Hochmündigkeit in keinem oder nur sehr lockerem Zusammenhange stehen. Höchstens war eine schwache Tendenz bemerkbar, hochmündige Stücke gedrängter, niedrigmündige spärlicher zu verzieren; und die gedrängte Wohnkammerskulptur erschien im allgemeinen bei hochmündigen Stücken früher. Doch ging das nicht über Andeutungen hinaus; die Abbildungen zeigten, daß alle möglichen Kombinationen vertreten sind. Praktisch konnte hier also kaum von einer Korrelation die Rede sein. Innerhalb der Art variiert jedes Merkmal bis zu einem hohen Grade unabhängig von den anderen.

Das Bild ändert sich wieder, wenn man eine nahverwandte Art ins Auge faßt:

<i>Dinar. avisianus</i>	<i>Dinar. Eduardi</i>
Involution: 2,22 (1,8—2,6)	Involution: 3,0
Querschnitt: 1,29 (1,05—1,55)	Querschnitt: 1,5
Kräftege Knotenrippen	Gedrängte, gebogene und gebündelte
Gebogene Bündelrippen auf der	Rippen unter Überspringung des
Wohnkammer	Knotenrippenstadiums.

Die Korrelation der drei Eigenschaften: Involution, Querschnitt und Berippungsform tritt auch hier wieder außerordentlich deutlich hervor: mit einer beträchtlichen Involutionzunahme geht die Zunahme des Höhenbreiten-Index Hand in Hand und zwar in viel ausgesprochenerem Maße als das innerhalb der Art *Din. avisianus* der Fall war. Entsprechend ändert sich das Skulpturbild: die Knotenrippen verschwinden oder verwandeln sich vielmehr in schmale, bis an den Marginalrand reichende Sichelrippen, die durch Einschaltung zahlreicher Sekundärrippen ein bündelförmiges, gedrängtes Gepräge erhalten. Also, mutatis mutandis, erkennen wir hier das gleiche Prinzip wie bei den besprochenen *Hungariten*, und vor allem genau das, was SALFELD für die *Cardioceraten* angegeben hat. Von anderen nahestehenden alpinen *Dinariten* liegt bisher leider nur ein kleines Material vor. Soviel haben wir aber schon im speziellen Teil erkennen können, daß, soweit sich das geringe Material beurteilen läßt, die aufgestellte Regel gewahrt bleibt.

So scheint *Din. quadrangulus* SALOMON eine sehr niedrigmündige, wohl auch etwas evolutere, „spätreife“ Abart desselben Typus darzustellen, die auch durch abweichende gerade Gestalt der Rippen charakterisiert wird.

Dinarites Misanii ist noch wenig bekannt und bedarf einer Neubearbeitung von unserem Gesichtspunkte aus; seine Variationsbreite ist, vergleicht man die Angaben MOJSISOVIC'S' und WILCKENS', beträchtlich. Mit kaum von *Din. avisianus* verschiedener Involution (2,0—2,5) verbindet sich ein durchschnittlich etwas höherer Querschnitt und fast fehlende Berippung; die SALFELDsche Regel scheint also auch hier gewahrt zu sein, wobei man noch an die geringe Größe der Stücke als weiteren Grund für das Glattwerden denken kann.

Dinarites Lazckoi liefert das andere Extrem in der Korrelationsreihe gegenüber *Din. Eduardi* und zeigt, wie das auch bei SALFELDS *Cardioceraten* der Fall ist, eine Verbindung von Evolution, niedrigem Querschnitt und spärlichen, kräftigen Knotenrippen, eine Verbindung, die als zufällige Kombination auch in der Variationsbreite des *Din. avisianus* auftritt.

Aussichtsreich scheint mir eine Neuuntersuchung der arktischen *Dinariten* MOJSISOVIC'S', wo ich bei flüchtiger Durchsicht ganz Analoges zu erkennen glaubte.

Aus alledem ergeben sich mit ziemlicher Sicherheit die folgenden Sätze:

1. Unter Voraussetzung eines in großen Zügen gleichen Architekturplanes und Skulpturstiles zeigen nahe verwandte Arten bzw. Varietäten eine gesetzmäßige Verbindung von Involution, Querschnittshöhe, Rippenzahl und Rippengestalt, die deutlich korrelativ variabel sind; die gleiche Erscheinung drückt sich in der Ontogenie aus. Soweit decken sich meine Ergebnisse sehr gut mit denen von CLOOS; nur die Zunahme der Umbilikalknoten- zahl mit der Evolution scheint nicht durchweg gültig zu sein, stimmt auch nicht mit dem Ergebnis von SALFELD, dem sich unsere *Dinariten* sehr eng anschließen. Abweichend von diesen Ergebnissen, aber gewissermaßen dieselben ergänzend, ist ein zweiter Satz, der an unserem reichhaltigen Material zur genüge klar- gelegt wurde:

2. Innerhalb einer Art, an einem Fundpunkt, ist die fluktuierende Variabilität der verschiedenen Merkmale keiner, oder nur einer geringen Korrelation unter- worfen; jedes Merkmal variiert für sich und kann alle möglichen Kombinationen mit den anderen ergeben, so daß diese Kombinationen nur als Varianten zu be- zeichnen sind.

Diese zwei Sätze, denen für die Artabgrenzung vielleicht eine grundlegende Bedeutung beizumessen ist, lauten kurz zusammen- gefaßt:

keine Korrelation innerhalb einer Art, gesetzmäßige Korrelation innerhalb einer Artengruppe mit gleichem Bauplan.

Wie alle biologischen Gesetze, ist auch dieses natürlich nicht nach einem Schema zu behandeln; besondere Verhältnisse können stets Abweichungen verursachen, Nebenumstände bleiben zu berücksichtigen, so z. B. verschiedene Größenverhältnisse, Änderung des Skulpturstiles während der Ontogenie, modifizierender Einfluß der Fazies. Es ist natürlich auch erst weit größeres Material durchzu- arbeiten, ehe die Tragweite und die Grenzen der Geltung dieses Satzes klarliegen werden. Daß er als Hilfsmittel bei der Systematik eine Rolle zu spielen berufen ist, scheint mir aber schon jetzt außerordentlich wahrscheinlich; davon im nächsten Abschnitt¹.

¹ In der zu Beginn dieses Abschnittes zitierten Notiz in der Zeitschr. für ind. Abstammungslehre habe ich darauf hingewiesen, daß bei der Gattung

6. Artbegriff und Variabilität.

In einer kurzen Erläuterung zu seinem Katalog der Triascephalopoden schreibt DIENER (1916, N. J., S. 97), bisher hätte jede Systematik eigentlich nur ihren Autor befriedigt; in diesem ironisch-resignierten Satze steckt leider sehr viel Wahres; und es ist infolge dessen immer wieder heilsam, sich zu vergegenwärtigen, wie weit das Unbefriedigtsein im Wesen des Autors und seiner Arbeitsmethode und wie weit es im Wesen der Systematik begründet ist. Das Thema ist fast so alt wie unsere Wissenschaft selbst und wurde auch in der letzten Zeit vielfach und von den verschiedensten Gesichtspunkten aus behandelt, ohne daß man bisher einer Einigung näher gekommen wäre. Unterdessen geht die Spezialwissenschaft ruhig ihren Gang weiter. Einer stellt von seinem Standpunkt aus neue Arten und Gattungen auf, der andere streicht von dem Seinigen aus eine Reihe von alten, und das Material, welches zu ordnen unser wichtigstes systematisches Ziel war, wird zu einem Chaos, in das einzutauchen ein noch Uneingeweihter zurückschreckt. Nicht nur die Subjektivität der systematischen Ansichten ist es, die dieses Chaos fördert, nicht nur der an sich fruchtlose Streit, ob unser paläontologischer Artbegriff dem zoologisch-botanischen entspricht oder nicht; weit mehr ist es noch, worauf DACQUÉ (1906) mit Recht hingewiesen hat, eine halb verkappte deduktive Arbeitsmethode, eine Art „Kryptoteleologie“, von der oft selbst die Kritischsten nicht verschont bleiben und die bewirkt, daß das Material nicht direkt nach den ihm immanenten Eigentümlichkeiten, sondern nach unabhängig davon a priori aufgestellten Grundanschauungen bewertet wird. Nicht das kleinste Unheil hat in dieser Beziehung die Deszendenztheorie gestiftet, deren allgemeines Zurechtbestehen ja kein Naturforscher leugnen kann, über deren Wege und Grundlagen aber noch keine restlose Einigung erzielt wurde; und je nachdem, ob nun einer auf DARWIN oder LAMARCK schwört, wird er mit anderen Vorgesankten an das Material herantreten und Anderes darin zu sehen vermeinen. Deshalb hat DACQUÉ grundsätzlich recht, wenn er verlangt, daß zunächst alle phylogenetischen Momente von der Artbestimmung

Dorsetensia HOYERMANN, ohne freilich weitere Folgerungen daraus zu ziehen, auch das Bestehen einer Korrelation innerhalb des Stammes und ihr Nichtbestehen bei den einzelnen Arten beobachtet hat. (Über *Dorsetensia* BUCKMANN und *Ammonites Romani* OPP., Tübingen 1917.)

ausgeschaltet werden; denn sie sind es, die nachträglich durch die Systematik sanktioniert werden sollen, nicht umgekehrt.

Grundsätzlich anders verfuhr z. B. WAAGEN; wenn wir seiner Methode nicht mehr zu folgen vermögen, so liegt das nicht zum mindesten an der Unbrauchbarkeit genetischer Kriterien für eine vernünftige Systematik. Nicht ganz frei vom „deszendenztheoretischen Vorurteil“ ist meiner Ansicht nach z. B. auch ein sonst so vorurteilsloser Beobachter wie WEPFER (1911), wenn er auf die Übergangsformen, auf die Grenzformen oder Grenzvarietäten zweier Arten den Hauptwert legt und so das zu finden meint, was er tatsächlich von Anfang an auf stammeswissenschaftlicher Grundlage postuliert, — den lückenlosen Übergang und das Verfließen der Arten ineinander. Die Deszendenzlehre kann eben zu einer der schlimmsten „Kofferttheorien“ werden, — man entnimmt ihr dann nur das, was man selbst hineinverpackt hat.

Ich habe auf WEPFERS Arbeit nur hingewiesen, weil sie mir einen bequemen Anknüpfungspunkt für das Weitere bot. In seiner Kritik der bisherigen Arbeitsart, des sinnlosen und oft widersinnigen Artenmachens hat WEPFER leider oft nur allzu recht; und es bleibt sein Verdienst, in aller Schärfe ausgesprochen zu haben, daß wir auf diesem Wege in eine Sackgasse geraten. Man täte WEPFER unrecht, wenn man ihm neue, seither mühsam erworbene Resultate entgehen lassen wollte, um damit die mangelhafte Begründung seiner an sich nur allzu berechtigten Kritik zu erweisen. Nur die Resignation, die aus der Ansicht spricht, daß es nur der feine Takt ist, der befähigt, in systematischen Fragen den richtigen Weg zu finden, brauchen wir nicht zu teilen. Wo die exakteren Kriterien zu suchen sind, haben wir im Vorhergehenden angedeutet und wollen das nun zusammenhängend erläutern.

Wenn wir nun nicht von theoretischen Anschauungen, sondern von dem gegebenen Material selbst an die Aufstellung einer Systematik gehen wollen, so haben wir uns zunächst mit dem Problem der Variabilität abzufinden. Nur wenn man, von der Deszendenztheorie ausgehend, alle Übergänge, alle Varietäten postuliert, so wird man in ihrem Vorhandensein, in dem Verfließen der Grenzen das Zeichen der Aussichtslosigkeit des scharfen systematischen Beginnens sehen; zwei grundlegende Momente läßt man aber dabei unbeachtet: 1. den Wert einer Formänderung, 2. ihren quantitativen Ausdruck oder ihre Häufigkeit. Diese beiden aber sind es, die den ersten Lichtstrahl in das Chaos hineintragen

können und zwar auf der Grundlage variationsstatistischer Messungen. Natürlich darf man nicht denken, nun mit dieser Methode das allein seligmachende Prinzip entdeckt zu haben und muß sich vor allem hüten, es so anzuwenden, „wie die Köchin das Kochrezept“, um einen anderen treffenden Ausdruck DIENERS zu gebrauchen (a. a. O. 1916).

Man hat sich vor allen Dingen zu fragen: welchen Wert hat ein bestimmtes variables Merkmal? DACQUÉ weist mit Recht darauf hin, daß dem gleichen Merkmal bei verschiedenen, ja sogar bei nahe verwandten Gruppen ein ganz verschiedener systematischer Wert zukommt, daß z. B. bestimmte Merkmale festsitzen der Formen unter dem Einfluß der Lebenslage unverhältnismäßig stark variieren, was ihren systematischen Wert herabsetzt. Wenn wir also ein gegebenes Material statistisch verwerten, ist darauf und besonders auf die gleiche Lebenslage acht zu geben.

Wenn wir uns nun die grundlegende und wichtigste Frage vorlegen: welche Veränderungen innerhalb einer variierenden Formen-Gruppe sind durch besondere Namengebung zu trennen, so können wir es als Hauptzweck der vorliegenden Ausführungen betrachten, auf diese Frage eine bestimmte Antwort zu geben. Als ersten, gleichsam grundlegenden Satz haben wir festzuhalten, daß Varianten nie zur Basis einer systematischen Trennung gemacht werden dürfen.

Die Frage, die wir uns anschließend vorlegen müssen, ist nun: was ist eine Variante und wie kann man sie von anderen Veränderungsmöglichkeiten unterscheiden?

Auch auf diese Frage haben wir in unserem reichen Material einige ganz präzise Antworten erhalten:

1. Jedes quantitativ variierende Merkmal, dessen Veränderungen innerhalb einer Population eine Verteilung nach dem QUETELET'SCHEN Prinzip zeigen, kann für sich allein kein Trennungsmoment abgeben; in diesem Sinne hat sich z. B. die MOJSISOVIC'SCHE Trennung von *Din. avisianus* und *Din. Doelteri* nur auf Grund der Rippendistanz als unzutreffend erwiesen. Aus dem gleichen Grunde kommt WEDEKIND zu einer Vereinigung von *Maeneceras terebratum*, *M. tenue* und *M. Decheni*.

2. Wenn eine zu einer Population gehörende Formengruppe in verschiedenen Merkmalen nach dem QUETELET'SCHEN Prinzip variiert oder auch qualitative Unterschiede zeigt, die durch Übergänge verknüpft sind, wenn aber diese verschiedenen Merkmale

miteinander verglichen, keine gesetzmäßige Verknüpfung zeigen, vielmehr jedes, ohne Rücksicht auf die anderen, stetig variiert, so haben wir in sämtlichen sich daraus ergebenden Kombinationen ebenfalls nur Varianten zu sehen. Das große Material von *Din. avisianus* lieferte auch hierfür einen klaren Beleg.

Soweit die negativen Ergebnisse; ihr positives Gegenstück ist in folgenden Sätzen enthalten:

1a. Starke Unregelmäßigkeit in der Variantenverteilung, insbesondere große Schiefheit oder ausgesprochene Zweigipfeligkeit der Variationskurve, werden, unter Berücksichtigung der auf S. 560 bis 564 erläuterten Fälle gewöhnlich auf eine Inhomogenität des Materials einer Population hinweisen. Für sich allein ist dieses Ergebnis jedoch noch schwankend und wir haben ein zweites Kriterium zu berücksichtigen.

2a. Zeigt sich zwischen verschiedenen, scheinbar getrennten Merkmalen, wie z. B. Röhrenform und Skulptur eine deutliche Korrelation, so kann sie uns selbst bei stetig variiendem Material zur Ausscheidung mindestens von Varietäten berechtigen; mir liegt kein sicheres Beispiel vor, doch könnten CLOOS' Untersuchungen an den *Hammatoceraten* ein solches abgeben.

2b. Ist eine grundlegende, außerhalb der Variationsbreite liegende Veränderung einer Eigenschaft gesetzmäßig ebenfalls mit bedeutenderen Veränderungen einer anderen verknüpft, so werden wir ohne weiteres eine besondere Art ausscheiden müssen. So haben wir *Hung. lateumbilicatus* wegen der grundlegenden Querschnitt-, Involution- und Skulpturänderung von *Hung. Waageni* getrennt; *Din. Eduardi* wurde aus den gleichen Gründen von *Din. avisianus* geschieden.

Das sind die Kriterien, die wir aus einer räumlich und zeitlich begrenzten Population herauslesen können. WEDEKIND betont nun mit Recht, daß die Resultate variationsstatistischer Messungen möglichst durch den Vergleich verschiedener Populationen zu verifizieren sind. Kehrt die gleiche Verteilungsweise an einer anderen Stelle wieder, so haben unsere Schlüsse dadurch eine größere Sicherheit erhalten. Doch auch geringen Verschiebungen des Mittelwertes bei sonst symmetrischer Variantenverteilung würde ich besonders bei isochronen Populationen keine Bedeutung beimessen; sie wird höchstens ergeben, daß eine etwas abweichende Lebenslage auf die Variabilität in bestimmter Richtung eingewirkt hat.

Etwas anderes ist es nun, wenn in einer anderen Population mit verschobenem Mittelwert und verschobener Kurve einer Eigenschaft andere Veränderungen verbunden sind; ein solcher Fall ist sogar unter Umständen geeignet, auf nicht völlig geklärte Verhältnisse eines anderen Fundpunktes Licht zu werfen. *Hung. Waageni* kann hier wieder als bezeichnendes Beispiel dienen. In dem Fornomaterial sahen wir in bezug auf die Anwachsgeschwindigkeit eine stetige Variabilität von 1,35—1,85 mit einem Mittelwert bei 1,63 und ohne Korrelation mit der Rippenverteilung. Von der Marmolata erwähnt nun SALOMON eine verschobene Variabilität von 1,7—2,0; und dabei gehören sämtliche Individuen zu *Hung. Waageni* typ., keiner zu der bei Forno häufigen Variante mit dichterem Berippung (SALOMONS *Hung. Rothpletzi*). Das eine Extrem tritt also an der Marmolata in Verbindung mit verschobenen Mittelwerten der anderen Eigenschaften auf. Was also bei Forno innerhalb einer großen Variationsbreite nur als gelegentliche Kombination auftrat, als ein Pol einer Variationsreihe, mithin als Variante, ist an der Marmolata ein gesetzmäßig korrelativ verschobener Typus mit abweichenden Mittelwerten, also zum mindesten eine Varietät, die wir, da die Art von hier zuerst aufgestellt wurde, als *Hung. Waageni* typ. bezeichnen müssen.

Solchen Fällen, in denen eine innerhalb eines Fundpunktes nicht vorhandene Korrelation an anderer Stelle verwirklicht ist, wird man in Zukunft eine besondere Aufmerksamkeit zuwenden müssen, da in ihnen auch der Schlüssel für manche stammesgeschichtlichen Probleme zu suchen ist. Die Tendenz der korrelativen Veränderungen, deren Wesen durch die Arbeiten von SALFELD, CLOOS und durch die vorliegende Untersuchung klargelegt wurde, kann hier als Leitfaden dienen. Auch für diesen Fall scheint unser Material einen Beleg darzubieten. Aus der Ontogenie des *Din. avisianus* und aus dem Vergleich mit *Din. Eduardi* zogen wir den Schluß, daß die allgemein wiederkehrende Korrelation: Querschnittshöhe — Zunahme der Rippenzahl, für ihn Geltung besitzt. Innerhalb der engeren Grenzen der Fornopopulation fanden wir dieselbe jedoch nicht verwirklicht und zogen daraus den Schluß, daß hier nur Varianten vorliegen, wenn auch extreme Kombinationen stark von einander abweichen. Nun tritt in älteren Schichten des Bakony *Din. Lazckoi* auf, dessen Werte für Involution, Querschnitt und Rippenzahl zwar in die Variations-

breite von *Din. avisianus* fallen, aber gegen einen Schenkel der Kurve verschoben sind, und zwar alle gleichsinnig im Sinne der erwähnten Korrelation. Das Stück ist zurzeit leider noch ein Unikum, es scheint mir aber durchaus möglich und sogar wahrscheinlich, daß hier nicht eine zufällige Variante, die bei uns relativ selten ist, gefunden wurde, sondern daß innerhalb dieses Fundpunktes die bei Forno akzidentelle Kombination Gesetzmäßigkeit und Beständigkeit erlangt hat, daß mit anderen Worten eine ausgesprochene Verschiebung der einen Eigenschaft eine gleichsinnige (im Sinne der Korrelation) der anderen mechanisch-notwendig gefolgt ist. Es ist das um so wahrscheinlicher, als in den altersgleichen Schichten bei Lugano (*Trinodosus*-Zone) ebenfalls eine in diesem Sinne verschobene Varietät der Hauptart gefunden wurde, so daß hier ein kleiner Altersunterschied einen festen Formenunterschied im Gefolge hat. Was also bei Forno eine Variante war, die nicht besonders benannt zu werden brauchte, ist hier eine feste Varietät, allerdings wohl auch nicht mehr als das, da alle Merkmale innerhalb der Variabilität der Forno-Art liegen.

Diese Feststellung bietet eine nomenklatorische Schwierigkeit, da sie den scheinbar paradoxen Fall enthält, daß zwei ganz gleiche Formen an verschiedenen Punkten verschieden benannt und bewertet werden. Doch ist das nicht zu umgehen. Will man das nomenklatorisch festlegen, will man z. B. die Variante von Forno, die der Bakonyer Varietät formell fast gleich ist, durch besondere Namengebung hervorheben, so hat man sie mit der Varietätsbezeichnung, doch unter Voraussetzung von v. f. — *variatio formalis* — anzuführen. Die Bezeichnung würde also bedeuten, daß wir in diesem Falle keine prinzipielle Verschiedenheit, sondern nur eine zufällige Kombination, eine Variante oder Formvarietät vor uns haben, die aber an anderer Stelle als eine systematisch abweichende Einheit festgelegt werden konnte.

Ist ferner in einem Falle eine sehr große Variationsbreite, in einem anderen nur ein Teil derselben verwirklicht, so kann man, wie bei *Hung. Waageni*, von *Hung. Waageni* s. l. (*sensu lato*) bei Forno und von *Hung. Waageni* typ. an der Marmolata sprechen.

Die vorstehenden Erläuterungen sind, wie ich glaube, geeignet, einige Grundprinzipien der Systematik aufzustellen; sie zeigen, daß variationsstatistische Messungen, kontrolliert durch Korrelationsbestimmungen und Vergleich verschiedener Populationen,

imstande sind, eine Antwort auf die Frage der Trennung von Formen zu erteilen. Eine andere Frage ist es, wie im Lichte dieser Auffassung eine Trennung von Art und Varietät durchgeführt werden kann. Im allgemeinen hat hier wohl WEPFER recht, wenn er die Einziehung vieler Arten und ihre Ersetzung durch Varietätsnamen fordert. Ein schematisches Rezept dafür anzugeben wäre verfrüht und wohl überhaupt unzulässig. Darin stimme ich WEDEKIND bei, daß Formen verschiedener, besonders zeitlich getrennter Populationen, deren Variationsbreiten nicht übergreifen, verschieden benannt werden müssen (l. c. S. 18). Wenn dazwischen Übergangspopulationen auftreten sollten, ändern sie an der Sache nichts: denn man kann dann sehr wohl mit WEDEKIND je nach der Lage des Mittelwertes die Übergangsformen als Varietäten hier oder dort einreihen. So ist z. B. der jüngere *Din. Eduardi* von *Din. avisianus* wegen der abweichenden, außerhalb der Variationsbreite des Zweiten liegenden Merkmale als selbständige Art zu betrachten (Involution $-2,9$ bis $3,0$ gegen $1,8$ bis $2,6$); auch wenn wir Stücke mit einer Involution von $2,7$ bezw. $2,8$ von einem anderen vermittelnden Fundpunkte kennen lernen sollten, würde dies unsere Systematik nicht umstoßen; denn sie würden als *Din. Eduardi* var. *avisiana* bezw. *Din. avisianus* var. *Eduardi* eine zwanglose Einreihung finden. *Din. Lazckoi* ist dagegen bloß als Varietät anzusehen, da er vollkommen in die Variationsbreite des *Din. avisianus* (*Din. Doelteri*) fällt.

Auf ein anderes Beispiel sei hier noch eingegangen. Wir haben im speziellen Teil *Hung. plicatus* eingezogen, als mit *Hung. Emiliae* idente, nur durch die Größe unterschiedene Art; könnte es sich hier nicht doch um feste Varietäten handeln, die eben verschieden große Reifestadien besitzen und daher auseinanderzuhalten wären? Eine endgültige Antwort auf diese Frage wäre nur zu erwarten, wenn von Haliluci mehr als nur das eine Stück HAUERS vorliegen würde; von meinem Material aus, welches Stücke der verschiedensten Größe enthält, glaube ich die Frage verneinen zu müssen, da keinerlei greifbarer Unterschied besteht.

Ganz allgemein muß hierbei betont werden, daß ein einzelnes Stück für sich kaum verwertbar ist und verwertet werden darf, sofern es sich um quantitativ graduelle Unterschiede handelt. Es ist in solchen Fällen dringend geboten, keine Verwirrung durch neue Namen hervorzurufen, sondern lieber bei dem bescheidenen cf. oder ex aff. zu bleiben. Nur wo prinzipiell andere Verhältnisse

vorliegen — ein anderer Berippungsplan, ganz andere Schalenarchitektur usw., kann man einzelne Stücke neu benennen. Eine an großem Material durchgearbeitete Art wird hierbei auch stets von Nutzen sein und über einzelne abweichende Stücke Aufklärung gewähren helfen.

Diese Resultate sind ausschließlich am Ammonitenmaterial gefunden und verwertet worden; prinzipiell lassen sie sich natürlich auf alle Tiergruppen übertragen; und das für die Ammoniten Gesagte gilt allgemein. Faktisch werden bei kleinem Material und bei verschiedenen Gruppen die Resultate weniger günstig sein. Bei unserer zuerst bearbeiteten Lamellibranchiatenfauna war das z. B. der Fall. Notgedrungen mußte ich vorerst dort und bei den Gastropoden auf die variationsstatistische Methode verzichten. Wo es irgend ging, habe ich daher auch dort Neuaufstellungen vermieden. In keinem Falle habe ich neue Arten auf quantitativ variable Merkmale aufgebaut. Nur wo mir prinzipielle, qualitativ verschiedene Merkmale vorzuliegen schienen, wo keine direkte Brücke zu Bekanntem zu schlagen war, habe ich mich — stets schweren Herzens — entschließen müssen, neue Arten aufzustellen. Dieser Kompromiß ist zurzeit nicht zu umgehen; ich möchte aber betonen, daß eine variationsstatistische Bearbeitung reichen, wenn auch längst bekannten Materials gegenwärtig unsere Wissenschaft weit mehr fördern würde als Beschreibungen von seltenen Einzelformen.

7. Über MENDELSche Prinzipien in der Paläontologie.

Über diese Frage möchte ich mir nur einige kurze Bemerkungen erlauben. WEDEKIND führt als ein weiteres Kriterium der Artzusammengehörigkeit ein Auftreten von Varianten in MENDELSchen Zahlenverhältnissen an. Es ist natürlich nicht zu bestreiten, daß MENDELSche Prinzipien auch für das ausgestorbene Material Geltung besessen haben mögen; es ist sogar durchaus möglich, daß die Zahlenverhältnisse einer Mendelspaltung innerhalb einer Population mehr oder weniger gewahrt bleiben — denn wir wissen aus der Zoologie, daß im Falle „panmiktischer“ Vermehrung, d. h. im Falle einer ungehemmten Rückkreuzung innerhalb einer ursprünglich gegebenen, festen Kombinationszahl, das ursprüngliche Zahlenverhältnis der Population gewahrt bleibt. Immerhin kann ich mich hier einer leisen Skepsis nicht erwehren. Die Grundlage aller MENDELSchen Untersuchungen bleibt das Vererbungsexperi-

ment; und dies ist uns wohl für immer verschlossen. Ferner hängt ja jedes Zahlenverhältnis von dem Bestand der Ausgangspopulation ab und wird ganz anders ausfallen, je nachdem zu Beginn der Entwicklung zwei Varietäten etwa im Verhältnis 1 : 1 oder 1 : 2 oder sonst wie vertreten waren; darüber aber können wir nichts aussagen; und so scheinen mir die nackten Zahlen vorderhand noch allzu hypothetisch zu sein.

Was ist denn eigentlich der Sinn der MENDELSchen Methode? Aus einfachen Verhältnissen wird durch Kreuzung eine gesetzmäßige Formenmannigfaltigkeit abgeleitet. Was liegt uns nun vor? — Eine mehr oder weniger gesetzmäßige Formenmannigfaltigkeit, in der wir nur die Zahlenverhältnisse bestimmen können, um dann lediglich aus ihnen die hypothetischen Ausgangsstämme zu rekonstruieren. Man braucht kaum zu betonen, daß dieser Weg viele Klippen und wenig sicheres Fahrwasser birgt.

Um WEDEKINDS Beispiel anzuführen: ich will keineswegs bestreiten, daß *Cheiloceras subpartitus* mit 3 und 4 Einschnürungen Bastarde darstellen zwischen solchen mit 1 und mit 2 Einschnürungen; wer bürgt uns aber dafür, daß bei Beginn der Population beide Grundtypen gleichmäßig einwanderten? Wenn aber zunächst zwei Exemplare mit einer Einschnürung und zwei mit zweien vorlagen, so wird das Verhältnis ein anderes werden, als wenn zunächst zwei mit einer und vier mit zweien zur gegenseitigen Befruchtung kamen. Um einen primär angelegten Gegensatz kommen wir eben nicht herum, und so ist der Nutzen der Betrachtung auch nur relativ. Gewiß werden die mittleren Formen stets häufiger sein und das kann im speziellen WEDEKINDSchen Fall einen Hinweis darauf ergeben, daß Formen mit 3 und 4 Einschnürungen Kreuzungsprodukte, Übergangsformen sind. Wo aber die „Bastarde“ auch äußerlich in der Mitte stehen, da besagt der Satz wenig, denn ein ganz entsprechendes Ergebnis liefert auch die Variationskurve. So könnten wir auch bei *Hung. Waageni* s. l. die var. f. *intermedia*, die zu var. form. *Rothpletzi* überleitet, als Bastard auffassen und ihre Häufigkeit würde dafür sprechen (in unserer Population fanden sich: *Hung. Waageni* –9, var. f. *intermedia* –26, var. f. *Rothpletzi* –24); mehr ist nicht auszusagen, denn das spezielle Zahlenverhältnis hängt ganz davon ab, wie viele Stücke zuerst vertreten waren und ferner davon, auf wie vielen Erbeinheiten der Unterschied beruht. Über beides schweigt aber die Überlieferung.

Desgleichen halte ich es für durchaus möglich, daß z. B. die zahlreichen Varietäten von *Neritaria comensis*, die in unserem Material vorliegen, auf Bastardierung beruhen; wollte ich aber aus ihrem Häufigkeitsverhältnis den Nachweis hierfür erbringen, so würde mir das vorläufig nutzlos erscheinen; irgendwie wird sich jedes Zahlenverhältnis in MENDELSche Relationen einzwängen lassen — der Wert einer solchen Prozedur bleibt aber zweifelhaft.

Die Hauptschwierigkeit, welche sich der Anwendung MENDELScher Prinzipien in der Paläontologie entgegenstellt, wurde schon zu Beginn dieser Auseinandersetzungen angedeutet: es ist das die Unmöglichkeit, die zoologische Unterscheidung von genotypisch und phänotypisch an dem toten Material durchzuführen. Es könnte bei dieser Gelegenheit gegen unsere Methode eingewendet werden, daß ja auch eine Bastardierungsreihe, die also auf genotypischen Unterschieden beruht, bei Anwesenheit mehrerer verschiedener Erbinheiten Zahlenverhältnisse aufweisen kann, die der Wahrscheinlichkeitskurve sehr nahestehen. Doch ändert das nichts an unseren Ergebnissen; auf das Vorhandensein eines abweichenden Erbfaktors fällt es ja auch in der Zoologie niemandem ein, Arten zu begründen; auf die Ausscheidung von Rassen oder gar Elementararten können wir dagegen natürlich nicht eingehen. Hier ist es wiederum die Betrachtung der Korrelation, welche die Sicherheit unserer Schlüsse stützt. Erstens begründet sie die Trennung auf die Anwesenheit mehrerer verschiedener Merkmale und ferner liefert sie den Beweis, daß das trennende Merkmal grundlegender, d. h. wahrscheinlich genotypischer Art ist; denn wenn im Zusammenhang mit ihm auch eine Reihe anderer Merkmale deutliche Veränderungen erfahren hat, so ist es von vorne herein wahrscheinlich, daß diese Veränderung fester, bleibender Natur ist, daß sie mithin vererbbar ist bzw. auf genotypischen Unterschieden beruht. Insofern bleibt, trotz Abänderung der Methode, eine gewisse Analogie zwischen dem zoologischen und paläontologischen Artbegriff doch gewahrt.

Ein weiteres Beispiel zur Erläuterung dieser Überlegungen sei hier eingefügt.

Bei einer Bearbeitung von Hecticoceraten aus dem Callovien von Chézery kommt X. v. TSYTOVITSCH (Abh. schweiz. paläont. Ges. 1911) zu dem Schluß, daß es sich bei den vielen Übergängen um Bastarde handeln könnte. Gegen diese Auffassung hat sich WEPFER gewendet (1913), dem sie direkt als Illustration dafür

gilt, in welchem grotesken Stadium unsere paläontologische Forschung nachgerade gerückt ist. Nun hat WEPFER in einem zweifellos recht: eine Stempelung dieser vermutlichen Bastarde zu „Arten“ ist ganz und gar unzulässig; — entweder es sind wohlunterscheidbare Arten und dann selbständig, oder es sind Bastarde, die der Mendelspaltung unterliegen, dann aber, wie auch WEDEKIND betont, einer Art angehörend. Die entscheidenden Gesichtspunkte haben wir ja oben erläutert. Ob hier die Zahlenverhältnisse eine Aufklärung geben können vermag ich nicht zu entscheiden. Daß prinzipiell die Möglichkeit einer Bastardierung vorliegt, würde ich nicht bestreiten; den Nachweis zu erbringen wird freilich schwer fallen!

8. Einige phylogenetische Ergebnisse.

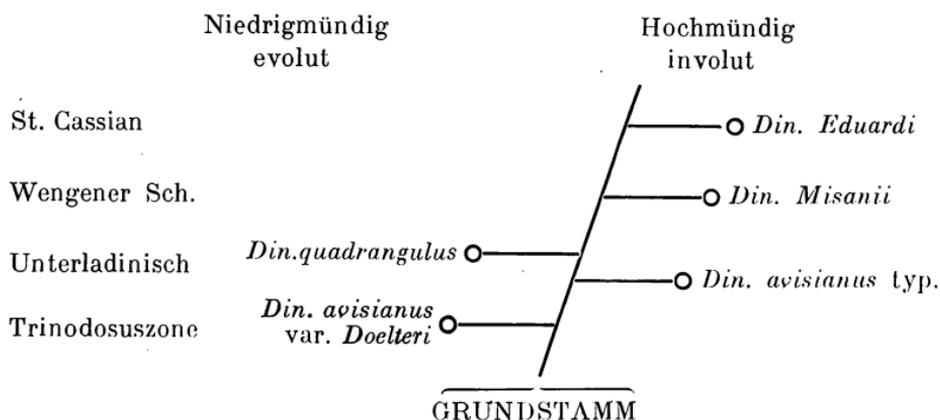
Auf die Abgrenzung von Gattungen und Untergattungen im Zusammenhang mit dem Erläuterten einzugehen, halte ich nicht für richtig, da hierzu ein viel umfassenderes Material gehört. Die mehr kritischen Gesichtspunkte, die unser Material zu dieser Frage liefert, stehen in keinem direkten Verhältnis zu der erläuterten Methode und sollen daher getrennt behandelt werden. Die im vorstehenden entwickelten Betrachtungen beziehen sich sämtlich auf kleine Gruppen, die im Bauplan, im Alter und Vorkommen einander sehr nahestehen; eben für solche wenig verschiedenen Formen ist ja auch die variationsstatistische Methode von Wert. Was prinzipiell verschieden ist, wird auch keiner umständlichen Trennungsmethode bedürfen.

Innerhalb dieser kleinen Gruppen ergeben sich aber an der Hand der angewandten Methode auch einige phylogenetische Schlüsse von allgemeinerem Interesse. So besonders für *Dinarites avisianus*. Wir haben erwähnt, daß die Jugendstadien dieser Gruppe an ältere Formen wie *Din. succensis* und ähnliche anschließen, auf die sie wohl auch zurückgehen. Es ist nun interessant, daß von den nächsten Verwandten zuerst die weitnabeligen, spärlich, aber kräftig berippten auftreten. Es ist das ein Fund aus den Trinodosusschichten vom Luganer See, als *Din. Doelteri* (? var. *Doelteri*) bezeichnet. und einer aus dem gleichen Horizont vom Bakony (*Din. Lazkoi* — *Din. avisianus* var. *Lazkoi*?). Von der Marmolata sollen schon typische *Din. avisianus* vorliegen (KITTL, 1894); dort kommt auch als nahe verwandter Seitenzweig der

niedrigmündige evolutive *Din. quadrangulus* vor. In den Wengener Schichten, bis zur Cassianer Grenze, ist als anderer etwas abweichender Zweig der *Din. Misanii* mit ziemlich starkem Höhenwachstum und obliterierter Skulptur verbreitet. Endlich die jüngste Form — *Din. Eduardi* von St. Cassian ist das andere Extrem — involut und schwach, aber dicht skulpiert.

Die Tendenz der Entwicklung und die Korrelation sind deutlich: sie führen zu einer fortschreitenden Involution und Erhöhung des Querschnittes, verbunden mit einer Abschwächung, aber Komplikation der Berippung, von *Din. avisianus* var. *Doelteri* über *Din. avisianus* typ. zu *Din. Eduardi*, wobei Arten wie *Din. quadrangulus* und *Din. Misanii* als Nebenzweige zu betrachten sind, die teils konservativ an alten Merkmalen festhielten, teils etwas abweichend „permutierten“.

Wir würden aber einen unbewiesenen Schluß ziehen, wenn wir behaupten wollten, daß eine im Mediterrangebiet vorkommende Art als direkte Stammart zu betrachten ist, aus der die anderen direkt und sukzessive abzuleiten wären. Ich verweise hierbei auf die schon einmal zitierten Anschauungen SOERGELS (1917) und auf die Erörterung Seite 547 dieser Arbeit. Wir haben seinerzeit gesehen, daß alle diese mitteltriadischen Faunen von lokaler Verbreitung kurzlebige und ziemlich stark spezialisierte Vergesellschaftungen von Formen sind, die von anderswo einwanderten und unter dem Einfluß besonders günstiger Verhältnisse der Lebenslage sich üppig entwickelten, um dann wieder rasch zu verschwinden. Es sind — das tritt hier infolge der lokal beschränkten Fundorte besonders deutlich hervor — Derivate einer wohl in tieferen Meeren lebenden Fauna, die sämtlich an besondere Bedingungen angepaßt sind, wie das z. B. an *Din. quadrangulus* und *Din. Misanii* klar zu beobachten ist. Wo eine größere Variationsbreite vorliegt, wie bei *Din. avisianus* s. l. von Forno, werden natürlich die Grundcharaktere des Stammes klarer zum Ausdruck kommen können. Ein Trugschluß wäre es aber, nun gerade den *Din. avisianus* von Forno zu einer Stammform stempeln zu wollen, ebenso wie es falsch wäre, gerade das Bakonyer Stück als seinen Vorfahren zu betrachten. Was uns die überlieferten Formen angeben, ist die Tendenz in der Entwicklung, nicht mehr und nicht weniger, und will man das tabellarisch ausdrücken, so geschieht das am besten in der folgenden Form:



Die Korrelation lehrt uns nun folgendes für eine solche beschränkte Stammreihe: bleibt eine der Grundeigenschaften unverändert, d. h. variiert sie nur nach dem Zufallsgesetz innerhalb einer bestimmten nicht sehr großen Spannweite, so wird das auch bei den anderen Eigenschaften zutreffen, wir haben eine konstante Verbindung und eine konstante Art bzw. Varietät. Ändert sich in räumlicher oder zeitlicher Entfernung davon die eine Eigenschaft grundlegend, d. h. erfahren ihre Kurve und ihr Mittelwert eine prinzipielle Verschiebung, so trifft eine im Sinne der korrelativen Tendenz gleiche Veränderung auch die anderen Eigenschaften. Nur eine solche Veränderung, die ihre Konstanz durch korrelative Umwandlung dokumentiert, und vielleicht in Mutationen im Sinne von DE VRIES ihren Grund hat, verdient festgehalten und benannt zu werden.

Etwas Ähnliches gilt, wie wir sahen, für unseren Hungaritenstamm. Wir bemerkten dort den Unterschied spätreifer, konservativer, niedrigmündiger Formen (*Hung. lateumbilicatus*) gegenüber frühreifen, hochmündigen (*H. Waageni*); wir sahen die Tendenz zur gleichmäßigen Skulptierung der vergrößerten Oberfläche auf zwei Wegen verwirklicht: durch Vermehrung der Umbilikknoten und durch Einschaltung von Sekundärrippen. Die Entwicklung ist bewerkenswerterweise die gleiche, wie bei den *Dinariten*; nur ist ihre Wirkung durch den abweichenden Skulpturstil modifiziert. Die Vorfahren sind in evoluten, kräftig skulptierten Formen einer älteren Stufe zu suchen, also in der Nähe der *Hung. (Halilucites) rusticus*-Gruppe HAUERS (Trinodosuszone). Das stark involute Stadium wird verschieden spät erreicht; bei einem vermutlichen Seitenzweig derselben Gruppe — *Hung. Arthaberi* schon zur Zeit

der Reiflinger Kalke. Das Schema würde mithin ganz ähnlich ausfallen wie bei den *Dinariten*.

Das von SOERGEL aufgestellte Prinzip wird, wie wir sehen, den Tatsachen weit besser gerecht als die Annahme einer direkten Abstammung; nicht diese, sondern nur die Entwicklungstendenz der Stämme können wir eruieren, — dafür aber haben wir in der variationsstatistischen Methode eine wichtige Handhabe. Erst durch sie gewinnen wir die exakte Systematik, von der aus phylogenetische Schlüsse und auch stratigraphisch-zeitliche Bestimmungen mehr gesichert erscheinen. Wie sie zur zoologischen Systematik steht, dürfte aus dem vorhergegangenen klar geworden sein: die Grundlagen sind die gleichen, die Anwendung eine abweichende; doch kann die Methode auch den für die Paläontologie eigentümlichen zeitlichen Veränderungen gerecht werden.

Daß sie nur innerhalb kleiner Formengruppen Geltung hat, beeinträchtigt kaum ihren Wert. Für größere systematische Einheiten müssen andere Einteilungsprinzipien gesucht werden.

II. Über einige Gattungsbegriffe bei Triasammoniten.

„Gattung“ bedeutet in der modernen Welt nicht mehr (wie im Altertum γένος) Formen mit immanenten Gesetzen, welche sich selbst aus jedem spezifischen Inhalt ihre Verleiblichung schaffen, durch jeden Gehalt hindurch, durch alle Individuen hindurch wirken, sondern nur noch begriffliche Einteilungsprinzipien mit denen die Gelehrten der Stofffülle Herr zu werden suchen (nicht Formen, sondern Formeln).

GUNDOLF, Goethe, 1916, S. 17.

Das gewählte Motto, eigentlich ursprünglich mehr auf kulturphilosophische Prinzipien bezogen und mit der alten philosophischen Unterscheidung von Realismus und Nominalismus ungefähr gleichbedeutend, fiel mir durch seine Anwendbarkeit auf grundlegende naturwissenschaftliche Probleme auf; eigentlich könnte es mit Recht diesem ganzen Anhang vorausgestellt werden, denn wenn wir auch das deszendenztheoretische Prinzip als Grundlage der Systematik ablehnen mußten, so besteht es eben in der Tat doch

zurecht; und wo Übergänge vorhanden sind, wo vieles fließt und verfließt, müssen wir nach Formeln suchen, um die Mannigfaltigkeit übersehbar zu machen. Aber zwischen Artsystem und Gattungssystem besteht eben doch ein prinzipieller Unterschied. In dem Vorhergehenden war es unser Bestreben, grundlegende, genotypische Unterschiede ausfindig zu machen, die eine Scheidung oder Trennung ermöglichen; also ging es doch gewissermaßen auf Formeigentümlichkeiten hinaus, die bestimmten Gruppen immanent sind; und vor allem kam es uns eben auf die Trennung an. Bei der Aufstellung von Gattungsbegriffen liegt ein entgegengesetztes Moment im Vordergrund des Interesses: wir suchen nach Zusammenfassungen, nach Vereinigung von Ähnlichem und Verwandtem. Übersichtlichkeit und Phylogenie sollten hier den Ausschlag geben; doch versagt gerade die letztere, die vielleicht etwas mehr als Formelwert besitzt, in den meisten Fällen; die Übersichtlichkeit allein kann aber nur zu Formeln führen.

Ob hier allgemein gültige Wege zu suchen und zu finden sind, soll nicht untersucht werden. Ein spezieller Anlaß bringt mich dazu, einige Gattungsbegriffe meines Materiales kritisch zu überprüfen. Es handelt sich um *Hung. Waageni*, *lateumbilicatus* und *Emiliae*, von denen die ersten beiden bisher zu *Balatonites*, der mit dem letzten in dieser Arbeit vereinigte *Hung. plicatus* zu *Halilucites* gestellt wurde.

Im Jahre 1896 hat HAUER aus dem oberen Muschelkalk von Bosnien (Haliluci) eine Reihe von Ammoniten beschrieben, die er als Übergangsformen zwischen *Ceratites* und *Hungarites* auffaßte und die sich mehr oder weniger eng an den Typus seines *Ceratites* (*Hungarites*) *rusticus* anschlossen. DIENER hat dieser Auffassung HAUERS widersprochen, zuerst 1899 (Balaton, S. 9), dann 1900 (Schiechlinghöhe, S. 10), indem er in der Gestaltung der Externseite einen durchgreifenden Unterschied zu finden glaubte: bei *Hungarites* (Typus — *Hung. Mojsisovicsi*, *Pradoi*, *costosus*) erhebt sich der scharfe mediane Kiel ziemlich gleichmäßig, „giebel-dachförmig“, über den mehr oder weniger scharfen Marginalknoten; bei den bosnischen Formen ist er mehr gerundet und durch zwei mehr oder weniger deutliche Furchen von den Seitenkanten getrennt, so daß in dem gleichmäßigen Verlauf des äußeren Querschnittes zum mindesten eine deutliche Unterbrechung entsteht. Dieser, nach DIENER sehr deutliche und wichtige Unterschied, führte ihn dann 1905 zu der Abtrennung einer besonderen Unter-

gattung *Halilucites*, welche er zu *Ceratites* stellt (Systematik der Ceratiten, 1905, und 1907, Pal. Indica, Ser. XV, Vol. V, Mem. 2, Himalayan Muschelkalk, S. 38—39).

Soweit man nur die typischen Formen einander gegenüberstellt (*Hung. Mojsisovicsi*, *Pradoi*, *costosus* einerseits, „*Halilucites*“ *rusticus*, *arietiformis*, *obliquus* andererseits), ist der Unterschied allerdings ziemlich scharf und zur Trennung genügend, wenn man auch darüber verschiedener Meinung sein kann, ob er genügt, um Untergattungen oder gar Gattungen abzutrennen. Das schlimme und bedenkliche bei dieser fortschreitenden Gattungspulverisierung ist aber, daß neben den guten, das Schema bestimmenden Arten stets fast ebenso viele andere da sind, auf die es nicht recht oder sogar gar nicht paßt und deren Unterbringung daher zweifelhaft bleibt.

Gehen wir zunächst von dem nach DIENER so wichtigen Merkmal der Furchen aus, die den Kiel bei *Halilucites* im Gegensatz zu *Hungarites* begrenzen sollen, so kann man gleich zwei Arten nennen, die noch von DIENER selbst (Fossilium catalogus, 1915) zu *Hungarites* gestellt werden, nichtsdestoweniger aber, nach Zeichnung und Beschreibung zu urteilen, die erwähnten Furchen recht deutlich zeigen. Ich meine *Hung. sanroccensis* TORNQUIST (1898, S. 657) und *Hung. Jatesi* HYATT u. SMITH (1905, S. 129).

Wollte man auch zugeben, daß die amerikanische Form etwas abseits steht (HYATT und SMITH weisen übrigens ausdrücklich auf die nahe Beziehung zu *Hung. Pradoi* hin), so kann bei der Vicentiner Form jedenfalls kein Zweifel an der engsten Beziehung zu *Hung. Mojsisovicsi* aufkommen. Trotzdem schreibt TORNQUIST ausdrücklich: „Der Kiel ist deutlich abgesetzt, hoch und von deutlichen seitlichen Depressionen begleitet“. Man sieht schon aus diesen zwei Beispielen, daß der Unterschied keineswegs durchgehend scharf ist und daß es nicht durchweg ohne Zwang gelingen mag, alle *Hungariten* „unter das Giebeldach“ zu bringen. Es gibt aber sowohl bei *Hungarites* als bei *Halilucites* eine andere, gar nicht kleine Gruppe, die der negativen bzw. positiven Definition DIENERS nur recht unvollkommen entspricht, untereinander aber recht nahe Beziehungen zeigt.

Zum Schluß der Besprechung seiner „Übergangsformen“ zwischen *Ceratites* und *Hungarites* beschreibt HAUER (1896) zwei Arten, die von den übrigen, typischen, besonders in bezug auf die Skulptur abweichen, jedoch ebenfalls einen scharf abgesetzten,

ziemlich hohen und etwas gerundeten Kiel aufweisen: es sind das „*Ceratites*“ (*Hungarites?* *Halilucites?*) *semiplicatus* und *plicatus* (S. 265—266). Ihre Ähnlichkeit mit *Hungarites Emiliae* Mojs. hebt HAUER schon ausdrücklich hervor¹.

Bei *Hung. Emiliae* selbst könnte man ja noch über die Gültigkeit des DIENERSCHEN Merkmales im Zweifel sein — sein eigenes Stück von Bakony (1900, T. II, Fig. 4) kann noch mehr oder weniger als giebeldachförmig bezeichnet werden, — die MOJSISOVICSSCHE Abbildung und die Stücke von Forno mit dem mehr gerundeten und abgesetzten Kiel weichen schon mehr ab; jedoch schließen sich nahe daran eine Reihe von Formen aus dem Wettersteinkalk, die zweifellos zur selben Gruppe gehören und auf die man die DIENERSCHE *Hungariten*definition kaum mehr anwenden kann: der Kiel ist mehr oder weniger deutlich gerundet und scharf abgesetzt, so daß, wenn auch nicht regelrechte Furchen, so doch eine deutliche Unterbrechung im Verlauf des Externquerschnittes erfolgt. Man betrachte daraufhin besonders die REISSCHEN Querschnitte T. VII, Fig. 29 u. 31 (1900, Geogn. Jahresh.). Es handelt sich um die von REIS aufgestellten Arten *Hung. bavaricus*, *ceratiticus* und *tiroliensis* (1900, S. 97—98 und 1905, S. 123—124). Sie stehen alle dem *Hung. Emiliae* nahe, weichen nur in Skulpturmerkmalen und Involution von ihm ab, zeigen aber andererseits nahe Beziehungen zu HAUERS *Hung. semiplicatus*, worauf schon REIS hinweist. Es tritt im Wettersteinkalk noch eine vierte Art hinzu — *Hung. Ehrwaldensis* (1900, S. 82, 1905, S. 125); dieser ist im wesentlichen nur evoluter als *Hung. bavaricus* und zeigt kleine Abweichungen in der Sutur. Die Skulpturunterschiede sind gering. Diese letzte Form hat nun DIENER, allerdings mit Fragezeichen, zu *Halilucites* gestellt (Fossil. Catal. 1915, S. 95). Dasselbe Fragezeichen gehört dann aber auch vor die anderen REISSCHEN Arten, die er aber ruhig bei *Hungarites* beläßt. Und schließlich: durch den im vorstehenden geführten Nachweis einer wahrscheinlichen spezifischen Identität von *Hung. Emiliae* und „*Halilucites*“ *plicatus* wird die Untrennbarkeit aller dieser Formen wohl auf das Schlagendste bewiesen.

Es würde hier eine scharf umschriebene, in ihrer Skulptur sehr charakteristische Formengruppe zerrissen und auf Gattungen

¹ REIS weist 1905, S. 122 darauf hin, daß *Hung. Emiliae* und *Elsae* nicht auf die DIENERSCHE Definition passen.

verteilt, die, je nach der Auffassung, nicht mal sehr nahe zu stehen brauchen.

Nun könnte man ja sagen: *Hung. plicatus* und *semiplicatus* nehmen in bezug auf die Skulptur ja überhaupt eine Sonderstellung unter den *Haliluciten* ein¹; ebenso ist der Formenkreis des *Hung. Emiliae* von den übrigen *Hungariten* mehr oder weniger scharf geschieden; untereinander sind sie sehr ähnlich: trennen wir beide ab und vereinen sie unter einem neuen Gattungsnamen. Unserem heutigen Überblick über das Gesamtmaterial wäre dadurch vielleicht geholfen und die Integrität der *Hungarites*-Definition bliebe gewahrt. Würde aber diese Lösung objektiv einen Fortschritt bedeuten? Ich glaube kaum! Ehe wir jedoch prinzipiell auf diese Frage eingehen, müssen wir die zwei anderen im speziellen Teil beschriebenen *Hungariten* betrachten.

Im Jahre 1894 hat schon KITTL in seiner Übersicht über die Fauna der Marmolata die Gattungsbezeichnung *Balatonites Waageni* mit einem Fragezeichen versehen. In derselben Übersicht erwähnt er ferner einen *Hungarites*, auf den die Bemerkung folgt: „Skulptur wie *Bal. Waageni*, aber enger genabelt“. Es scheinen also schon damals Zweifel an der Gattungszugehörigkeit dieser Art bestanden zu haben. Später hat FRECH (Bakony, 1903, S. 9 Anm. 1) darauf hingewiesen, daß diese Formen der Marmolata keineswegs typische *Balatoniten* sind, sondern dem *Hungariten*-typus zuneigen, insbesondere der Gruppe des *Hung. (Halilucites) rusticus* ähnlich sind. Im Laufe der Bearbeitung hat sich auch bei mir der Zweifel KITTLs und FRECHs verstärkt und ich bin zu der Überzeugung gekommen, daß zum mindesten *Amm. Waageni* eigentlich nichts mit typischen *Balatoniten* zu tun hat.

Die typischen *Balatoniten*, insbesondere das große Heer der von ARTHABER (1896) aus dem Reifflinger Kalk beschriebenen Formen, stellen eine recht scharf umschriebene Formengruppe dar. Sie sind ausgezeichnet durch beträchtliche Evolution, drei laterale und eine mediane Dornenspirale und durch einen dreimaligen Wechsel in Skulptur und Querschnitt während der ontogenetischen Entwicklung: der Querschnitt ist zunächst rundlich, spitzt sich dann in den reifen Stadien außen mehr oder weniger zu und wird

¹ worauf ARTHABER in seiner schönen *Hungarites* übersicht hinweist. (Das jüngere Paläozoicum aus der Araxes-Enge bei Djulfa. Beitr. Pal. Österr.-Ung. und des Orients, 1900, S. 228.)

im Alter wieder mehr rundlich. Auch die Skulpturunterschiede der drei Stadien sind recht beträchtlich. Marginalkanten werden zwar von ARTHABER fast bei allen Arten angegeben, es scheint sich aber hier eher darum zu handeln, daß die marginalen Knoten den Eindruck einer solchen Kante hervorrufen, — zwischen den Knoten scheint der Übergang mehr gerundet zu sein. Gegenüber diesem auffallenden Wechsel in der Skulptur ist zu bemerken, daß zwar unsere Art auch gewisse Unterschiede in den verschiedenen Altersstadien zeigt, daß dieselben aber etwas anders verlaufen: 1. Ist die reife Skulptur schon recht früh (etwa bei 10 mm Durchmesser) fertig und der Externteil ist dann schon deutlich dachförmig; er wird dann bei weiterem Wachstum immer spitzer und der Kiel hebt sich immer mehr heraus; 2. es ist im Alter keine Abrundung des Rückens zu bemerken — er bleibt spitz —, nur die Lateralknoten nehmen, in Zusammenhang mit der obliterierenden Skulptur, an Deutlichkeit ab. Darin scheint mir auch ein wichtiger Unterschied gegenüber manchen in mittleren Stadien ähnlichen *Ceratiten* zu liegen, auf die wir noch zu sprechen kommen; 3. in bezug auf die Skulptur scheinen mir auch einige Unterschiede vorhanden zu sein; so sind alle Skulpturelemente bei unserer Art schon sehr früh scharf entwickelt, im Alter verschwinden aber keineswegs die marginalen Knoten zuerst, sondern gerade diese bleiben bei *Amm. Waageni* am längsten bestehen, während die umbilikale Knotenreihe schon sehr früh verschwindet. Vielleicht liegt ein weiterer Unterschied noch darin, daß bei den meisten *Balatoniten* die lateralen Dornen mehr in der Mitte, bei uns mehr dem Nabel genähert liegen, doch ist das wohl kein generisches Merkmal von Bedeutung.

Weit wichtiger scheint mir die Tatsache, daß unserer Art die Mediandornen bzw. der geknotete Kiel, der bei *Balatonites* aus dem Übersetzen der Rippen über den Externteil und aus ihrem Zusammentreffen in der Mediane resultiert, so gut wie ganz fehlt. Wohl gibt noch MOJSISOVICs Knoten auf der Schale an (auf dem Steinkern nur schwache Kerbung), SALOMON erwähnt aber nur eine Kerbung des Kieles in jungen Stadien; und TOMMASI hat an seinem Stück von Ghegna überhaupt keine Kerben gesehen. Das letztere gilt auch von unseren Exemplaren: selbst die Jugendstadien zeigen höchstens die Andeutung einer Kerbung. Es scheint mir das ein grundlegender Unterschied gegenüber den meist scharfen Knoten der *Balatoniten* zu sein. Die Rippen bei *Amm.*

Waageni laufen eben überhaupt nicht in der Mitte zusammen, sondern sind durch den medianen Kiel geschieden.

Der dritte sehr wichtige Unterschied betrifft die Involution bei *Amm. Waageni*. Ich habe bei allen in der Literatur bekannten Arten von *Balatonites* die Verhältnisse $\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Nabelweite}}$ zusammengestellt und gefunden, daß sie stets 2,1—3,0 betragen; darüber hinaus geht keiner, weder im jüngeren, noch im älteren Stadium. Bei *Amm. Waageni* fanden wir dagegen 4,8—5,0; man wird zugeben, daß der Unterschied beträchtlich ist und gegenüber dem sonst gleichmäßigen Verhalten der *Balatoniten* wohl ins Gewicht fallen muß. Für *Amm. lateumbilicatus* trifft dieses Merkmal nicht in dem Maße zu, während alle anderen Gültigkeit besitzen.

In bezug auf die Lobenlinie sind die Unterschiede nicht scharf; wohl scheinen mehr Auxiliare und ein tieferer erster Laterallobus bei *Amm. Waageni* vorhanden zu sein, doch sind in dieser Beziehung die *Balatoniten* auch nicht ganz einheitlich.

Wie wir sehen, sind es recht tiefgehende Unterschiede, welche unsere Art von den *Balatoniten* trennen. Läßt man sie außer acht, so riskiert die ganze, sonst recht scharf umschriebene Gattung ihren einheitlichen Charakter zu verlieren. Es ist daher geboten nachzusehen, ob unsere Arten sich nicht irgend wo anders ungewollt einreihen lassen.

Sehen wir uns zunächst bei den *Ceratiten* um, so ist vorderhand gar nicht abzuleugnen, daß in MOJSISOVICS' Gruppe des *Ceratites cimeganus* (*Cer. binodosus*-Gruppe bei PHILIPPI, Pal. Abh., Bd. VIII, S. 86) Formen mit außerordentlich ähnlicher Skulptur vorkommen. Ich erinnere nur an solche Arten, wie *Cer. hungaricus* MOJS. (MOJSISOVICS, 1882, T. XXX, Fig. 17—19, 21), *Cer. Boeckhi* ROTH (ibidem T. IX, Fig. 8) *Cer. lenis* HAUER (HAUER 1896, T. VI, Fig. 1—7), *Cer. variecostatus* REIS (REIS 1900, T. III, Fig. 1 bis 3), *Cer. Salomonii* REIS (REIS 1905, T. I, Fig. 15—16). Speziell der letztere ist zunächst von REIS mit *Ammonites Waageni* verwechselt und erst später, auf Grund abweichender Jugendstadien zu *Ceratites* gestellt worden. Die große Ähnlichkeit der genannten Formen mit *Hungarites* betont auch REIS, betrachtet sie aber als Konvergenzerscheinung. Und in der Tat darf man bei Betrachtung der Senilitätsstadien, soweit dieselben vorliegen, wohl diese Auffassung gelten lassen, so sehr sich auch die mittelgroßen Stücke ähnlich sehen. Denn die echten *Ceratiten* zeigen im Alter stets eine

Neigung zur Verbreiterung und Abplattung des Externteiles, verbunden mit einem Undeutlichwerden des Kieles (vgl. HAUER, 1896, T. VI, Fig. 1, 2), während bei *Ammonites Waageni* eigentlich das Gegenteil der Fall ist. Hier dürfte tatsächlich ein prinzipieller Gegensatz vorhanden sein und nur ein allerdings frappantes Beispiel von Konvergenz vorliegen.

Dadurch werden wir aber direkt auf die Gruppe der trachyostraken *Hungariten* hingewiesen, welche sich im Alter ähnlich verhält, wie unsere Art. Unter ihnen gibt es insbesondere zwei Formen, die von den anderen dadurch abweichen, daß die Rippen, bzw. die Marginalknoten auf den Externteil übergreifen. Ich meine *Hung. costosus* MOJS. (1882, S. 223, FRECH, Bakony, 1903, S. 12, T. III, Fig. 4) und *Hung. Arthaberi* DIENER (Bakony, 1899, S. 9, T. I, Fig. 1—3). Insbesondere ist der letztere, wie schon REIS bemerkt, eigentlich nur durch Artmerkmale von *Ammonites Waageni* unterschieden; wir sehen dieselbe Art der Berippung, das deutliche Obliterieren der Umbilikalknoten mit dem Wachstum, deutliche Marginalknoten und allerdings nur schwache Lateralknoten, was aber höchstens einen spezifischen Unterschied ausmacht. Die Involution ist noch stärker als bei unserer Art. Der Querschnitt ist im Alter sehr ähnlich, in den Mittelstadien ist der Kiel bei uns mehr vorgetrieben und ausgeprägt, so daß die deutliche „Giebeldachform“ der *Hungariten* nicht mehr ganz zum Ausdruck kommt. Allerdings ist, jedenfalls von meinem Material aus geurteilt, die Ausprägung des Kieles nicht so scharf, wie es bei SALOMONS Fig. 10b T. VI scheinen möchte. Diese stärkere „Individualisierung“ des Kieles weist wieder auf Beziehungen zu *Halilucites* hin (Gruppe des *Cerat. rusticus* HAUERS, 1896), wohin FRECH geneigt scheint, unsere Art zu stellen. Doch würden nicht sowohl die extremen Formen mit mehr oder weniger viereckigem Querschnitt (*H. rusticus*, *arietiformis*), als die mittleren Typen (*H. intermedius*, *ornatus*, *Boeckhi*) in Betracht kommen. In bezug auf die Lobenlinie sind die Unterschiede zwischen *Hungarites* und *Halilucites* gering und generisch kaum definierbar; immerhin kann bemerkt werden, daß der sehr tiefe und relativ schmale Laterallobus vieler *Haliluciten* besonders bei den Jugendstadien unserer Form zu erkennen ist. *Ammonites Waageni* steht eben in bezug auf die Gestaltung des Externteiles der Rippen, der Loben und der Involution direkt in der Mitte zwischen solchen Formen, wie etwa *Hung. Arthaberi* DIENER und *Haliluc. intermedius* HAUER.

Was insbesondere die Involution angeht, so sind die meisten typischen *Hungariten* ziemlich stark involut ($\frac{\text{Durchmesser}}{\text{Nabelweite}}$ 4,0 bis 10,0), abgesehen von einigen Formen des Wettersteinkalkes (*H. bavaricus*, *ehrwaldensis* — 2,8 bis 3,2) und der anschließenden Gruppe des *Hung. Emiliae* (3,0—4,2); die *Haliluciten* zeigen verschiedenes Verhalten: neben ziemlich evoluten Formen, wie *intermedius* und *arietiformis* (2,2—2,6), gibt es intermediäre (*planilateratus*, *obliquus*, 3,4—4,0) und stark involute (*Boeckhi*, *plicatus* 6,7—9,4).

Was unsere andere Art, *Hung. lateumbilicatus* betrifft, so schließt sie sich entschieden enger an die *Haliluciten* an. Unsere Stücke sind bis zum Ende gekammert und klein, so daß eine Entscheidung nicht wohl möglich ist; doch zeigt das größere Stück SALOMONS (T. VI, Fig. 11b) so deutliche Furchen beiderseits des Kieles und einen so ausgesprochenen viereckigen Querschnitt, daß eine Vereinigung mit *Hungarites* gezwungen erscheinen würde. Auch die Lobenlinie (SALOMON 1895, T. VI, Fig. 11c) erinnert ausgesprochen an *Halilucites*. Es sei übrigens darauf hingewiesen, daß bei dieser Form eine gewisse Ähnlichkeit mit dem isoliert stehenden *Cerat. altecostatus* ARTH. aus dem Reiflinger Kalk vorhanden ist (ARTHABER 1896, S. 59, T. V, Fig. 7), der zu *Danubites* (*Reiflingites*) überleitet. Wir wissen allerdings wenig über die älteren Stadien unserer Form, doch scheint hier dasselbe zu gelten, was schon oben gesagt wurde, daß nämlich bei unserem Stück das fortgeschrittene Alter kein so ausgesprochenes Obliterieren des Kieles mit sich bringt, wie bei *Ceratites*. Auch hier ist also wohl der Ausdruck Konvergenz mehr am Platz.

Was schließlich die schwache Kerbung des Kieles unserer Stücke angeht, so sehe ich darin keinen zwingenden Grund für eine Trennung von *Hungarites*: hat doch, wie ARTHABER nachweist (1900, S. 223), auch *Hungarites Elsae* eine solche Andeutung von Externknoten.

Diese ganze Untersuchung hat uns eigentlich zum selben Resultat geführt wie die Untersuchung der erstgenannten zwei Formen (*Hung. plicatus*, *Emiliae*): sie vermitteln an anderer Stelle einen Übergang zwischen *Halilucites* und *Hungarites*: von einander nur durch kleine Merkmale unterschieden, steht einer den *Haliluciten*, der andere den *Hungariten* näher. Nur handelt es sich hier, um mit ARTHABER und FRECH zu reden, um die „trachy-

trake“ Reihe der *Hungariten*, während oben die leiostrake Reihe besprochen wurde.

Schematisch wäre das Bild folgendermaßen auszudrücken, wobei ich besonders betone, daß ich damit zunächst nicht Verwandtschaft oder Abstammung, sondern nur Ähnlichkeit in der Diagnose konstatieren will:

<i>Ceratiten</i>	<i>Cer. altcostatus</i>	<i>C. lenis</i>		
(Konvergent)				
<i>Halilucites</i>	<i>rusticus</i>	<i>intermedius</i>		<i>Boeckhi</i> etc. <i>plicatus</i>
Übergänge	<i>lateumbilicatus</i>	<i>Waageni</i>	<i>sanroccensis</i>	<i>semiplicat.</i>
<i>Hungarites</i>	<i>Arthaberi</i>		<i>Mojsisovicsi</i>	<i>Emiliae</i>
	Trachyostrake Reihe.	Intermediäre Reihe.		Leiostrake Reihe.

Es ergibt sich daraus, daß nicht nur bei der leiostraken Reihe intermediäre Formen bestehen, die schwer einzureihen sind, sondern daß das gleiche auch für den trachyostraken Zweig gilt, ja, in gewissem Sinne auch für die vermittelnden Formen, denn der dem *Hung. Mojsisovicsi* nahestehende *Hung. sanroccensis* TORNQ. zeichnet sich durch eben die Furchen aus, die ein generisches Merkmal der *Haliluciten* ausmachen sollen und vermittelt damit einen Übergang zu *Hung. Boeckhi*. Damit stehen wir aber wieder vor der zu Anfang gestellten Frage: Wo sollen diese vermittelnden Formen eingereiht werden? Oder müssen sie auch hier wieder abgetrennt und zu einer besonderen Untergattung erhoben werden?

Daß diese letzte Lösung falsch wäre, ist an dem zweiten Beispiel vielleicht noch deutlicher wie am ersten. Denn was und nach welchem Gesichtspunkt sollte man hier abtrennen? *Hung. Arthaberi* ist ein typischer *Hungarit*, steht aber dem *Ammon. Waageni* sehr nahe; *Hungarites intermedius* und *Hungarites ornatus* sind eigentlich durch alle Übergänge mit den typischen Formen der *rusticus*-Gruppe verbunden; ihre nahe Beziehung zu *Waageni* kann aber nicht geleugnet werden. *Ammon. lateumbilicatus* ist der ganzen Skulptur und Berippung nach dem *Ammon. Waageni* außerordentlich ähnlich, neigt aber wegen der kleineren Involution zu den typischen *Haliluciten*. *Hung. sanroccensis* endlich ist mit *Hung. Mojsisovicsi* nahe verwandt, besitzt aber die typischen Externfurchen.

Wie wir hier auch gruppieren würden, eine der Gruppen bliebe

immer schwankend in bezug auf die Hauptmerkmale. Und dann: welchen Wert hätte hier ein neuer Gattungsname? Phylogenetisch würde er höchstens die Gefahr beseitigen, Arten von heterogener Abstammung in einer Gruppe zu vereinigen — aber sind wir denn sicher, daß die neuen Gruppen phyletisch einheitlich sein würden? — Es scheint mir dazu jedes Kriterium zu fehlen — ich komme darauf noch zurück. Und abgesehen davon, nur vom Standpunkt der zweckmäßigsten Einteilung betrachtet, würde die Übersichtlichkeit dadurch gewinnen? Ich glaube kaum! Wie gesagt, irgend eine der Gruppen bliebe schwankend und bei Einreihung einer neuen Art würde man vor derselben Schwierigkeit stehen.

Vergegenwärtigen wir uns in der Tat den Werdegang unserer Formengruppe: HAUER stellte sie noch zu den *Ceratiten*, ARTHABER und FRECH zu *Hungarites*; DIENER ging der Schwierigkeit einer Entscheidung aus dem Wege und schuf die neue Untergattung *Halilucites*. Wir müßten nach demselben Prinzip 2–3 neue Untergattungen schaffen; es würden neue Einreihungsschwierigkeiten entstehen, neue Namen mit noch feinerer Unterscheidung würden aufkommen und schließlich müßte fast jede unserer Species zur Untergattung werden. Ob die Übersichtlichkeit dadurch gewinnen würde, mag sich jeder selbst beantworten! —

Lehnen wir es aber darum ab, neue Gattungsnamen in diesem Falle zu schaffen, so haben wir uns die Frage vorzulegen, wohin denn die beschriebenen Formen zu stellen sind. Man könnte nun sagen: *Ammonites Waageni* und *lateumbilicatus* haben nicht die typische Giebedachform der *Hungariten* — folglich gehören sie zu *Halilucites*. Doch was den trachyostraken Formen recht ist, müßte auch den leiostraken billig sein; das heißt aber so viel, als die Abtrennung der bisher als gute *Hungariten* anerkannten *Hung. Emiliae*, *bavarius*, *ceratiticus* usw. usw. zu befürworten.

Diese Formen mit dem verdickten Mediankiel, welche dem *Halil. plicatus* so nahe stehen, daß man sie sogar spezifisch kaum davon trennen kann, würden aber auch, bei *Halilucites* untergebracht, keine vollständige Lösung des Problems erbringen. *Hung. Elsae* mit dem recht dicken Kiel bliebe doch bei *Hungarites*. Und ferner braucht man nur unsere Stücke mit *Hung. Mojsisovicsi* (dem Typus der Gattung) zu vergleichen, um zu sehen, wie nahe Verwandtschaft hier bestehen muß. Die Berippung erfolgt genau nach dem gleichen Prinzip, — ebenso wie bei unseren Typen lösen sich die Rippen bei weiterem Wachstum in eine Art Streifenbündel

auf. Die Unterschiede der Lobenlinien sind auch nicht beträchtlich — alles deutet auf nächste Beziehungen. Daß der Kiel schärfer zugespitzt ist, fällt meines Erachtens auch nicht schwer ins Gewicht, angesichts der Tatsache, daß seine Form erstens individuellen und Wachstumsverschiedenheiten ausgesetzt ist und daß ferner auch z. B. bei den Wettersteinarten erhebliche Schwankungen in dieser Beziehung möglich sind¹. Endlich, was die Kielfurchen anbetrifft, so würden *Hung. Jatesi* und *Hung. sanroccensis* (die dem *Hung. Pradoi* bzw. *Hung. Mojsisovicsi* nahestehen) trotz dem Besitz dieser Merkmale doch bei *Hungarites* bleiben müssen. Wir würden also auch bei einer Zurechnung zu *Halilucites* nichts weniger als eine reinliche Scheidung bekommen und weder eine phylogenetische Sicherheit, noch eine klare Übersicht erhalten.

Scheint uns also auch diese Lösung wenig befriedigend, so bleibt kein anderer Ausweg als *Halilucites* und *Hungarites* wieder zu vereinigen bzw. *Halilucites* als Untergattung zu streichen. Daß das einzige unterscheidende Merkmal — die Giebeldachform der *Hungariten*, nur auf einen kleinen Teil dieser Formen paßt, wurde ja zur Genüge erläutert. DIENER selbst gibt ja zu, daß es eigentlich nur für typische (extreme?) Vertreter der Gattung volle Gültigkeit besitzt (Systematik der Ceratiten, S. 775); den fast noch zahlreicheren Übergangsformen wird aber dabei kaum Rechnung getragen. Übrigens sagt DIENER in demselben Aufsatz: „Meiner Ansicht nach muß die Übereinstimmung von Arten in allen wesentlichen Merkmalen in einer Vereinigung dieser Arten unter einem Gattungsnamen ihren Ausdruck finden“ (S. 784). Diesem Satz wird wohl jeder zustimmen, — es fragt sich nur, was die wesentlichen Merkmale sind und da gehen die An-

¹ So z. B. hat *Hung. bavaricus* (REIS, 1905, Taf. I, Fig. 12) noch einen kaum weniger spitzen Kiel, wie *H. Mojsisovicsi*, steht aber dem *ceratiticus* und *tiroliensis*, die z. T. einen dickeren Kiel haben, zweifellos recht nahe. Noch deutlicher zeigt REIS' Fig. 30 Taf. VII, 1900 einen recht spitzen Kiel bei einem *Hung. spec.*, der vielleicht nur eine Varietät von *Hung. ceratiticus* darstellt. Übrigens weist auch ARTHABER neuerdings (l. c. 1915) ausdrücklich darauf hin, daß es schwer ist, Kiel und Medianwulst zu trennen und beläßt daher die *rusticus*-Gruppe bei *Hungarites*, während er wohl noch *plicatus* und *semiplicatus* bei *Ceratites* belassen will. Die Schwierigkeiten, die sich in diesem Falle mit den Wettersteinkalkformen und mit *Hung. Emiliae* ergeben würden, sind aus dem Vorhergehenden klar geworden. In bezug auf den Mediankiel gilt ja für diese letzten dasselbe und wenn man in einem Falle Gattungszugehörigkeit annimmt, vermag ich nicht recht einzusehen, warum im anderen bloß Konvergenz vorliegen soll.

sichten nur zu weit auseinander. Ich glaube gezeigt zu haben, daß die Dachform des Externteiles ein recht schwankendes Merkmal ist; dann steht aber, bei der sonstigen Übereinstimmung der wesentlichen Merkmale von *Halilucites* und *Hungarites*, ihrer Vereinigung unter einem Gattungsnamen kaum etwas im Wege.

REIS hat schon, wie gesagt, Kritik an der DIENERSCHEN Einteilung geübt; ARTHABER (a. a. O. 1900, S. 233) und FRECH (1903, S. 10–11) stellen ebenfalls beide Gruppen zu *Hungarites*, unterscheiden aber eine leiostrake und eine trachyostrake Reihe, — eine Einteilung, die m. E. dem Stoff viel eher gerecht wird.

Auf einen weiteren möglichen Einwand sei noch mit einigen Worten eingegangen. — Die starke Zersplitterung unserer Gattungen entspringt größtenteils der wohl zweifellos berechtigten Scheu, phyletisch vielleicht heterogene Gruppen zusammenzufassen. Bei der häufigen und oft sehr weitgehenden Konvergenz verschiedener Ammonitengruppen liegt ja diese Gefahr auch zweifellos vor; haben wir doch selbst auf die Konvergenz der *Hungariten* mit der Gruppe des *Cerat. cimaganus* ausdrücklich hingewiesen. Aber die Schwierigkeit wird durch die enge Gattungsfassung keineswegs behoben. Ist doch das Hauptresultat der DIENERSCHEN Arbeit über die Systematik der *Ceratiten* gerade das Ergebnis, daß viele Gattungen, trotz DIENERS recht enger Fassung polyphyletisch sind und wohl auch bleiben werden. Steht es aber mit unserer Systematik so, d. h. sind wir gar nicht imstande zurzeit rein nach phylogenetischen Gesichtspunkten zu trennen — und darin hat wohl DIENER leider recht, — so ist der Wert der starken Zersplitterung nicht einzusehen. Der Übersichtlichkeit dient sie nicht — dafür scheint mir unser Fall ein weiterer Beleg zu sein. Für eine Scheidung nach paläogeographischen Gesichtspunkten kommen die beiden Gattungen auch nicht in Betracht: *Hungarites* ist weltweit verbreitet, *Halilucites* findet sich ebenfalls in der mediterranen und himalayischen Provinz. Also auch dieses Kriterium, welches vielleicht noch eine gründlichere Untersuchung der Frage erfordern würde, trifft hier nicht zu.

Ich habe mit den vorhergehenden Erörterungen einen wunden Punkt unserer Ammonitensystematik berührt. In neuerer Zeit hat sich namentlich WEPFER mit diesen Fragen näher beschäftigt (Paläontographica 1911, Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1913): viele seiner Darlegungen sind zweifellos beherzigenswert und führen zu ähnlichen Resultaten wie bei uns. Insbesondere möchte ich der

Forderung einer Trinomenklatur und seiner Kritik der Gattungsfassung beistimmen. Ob im letzten Fall allerdings eine allgemeine Lösung möglich ist, wage ich nicht zu beurteilen; auf den Unterschied gegenüber dem Artbegriff, wie wir einen solchen angestrebt haben, wurde ja zu Anfang hingewiesen. Hier war eine solche Lösung weder erstrebt noch möglich, denn sie würde ein viel umfassenderes Material erfordern¹. Es scheint mir aber geboten, in allen vorkommenden speziellen Fällen auf die Lücken und Mängel unserer Methoden hinzuweisen, da bei der kritiklosen Annahme derselben das heute oft bestehende und zuweilen entmutigende systematische Chaos nur vergrößert wird.

Während der Durchsicht der zweiten Korrektur dieser Arbeit, deren Druck sich verzögert hat, erhalte ich eine Abhandlung von H. KLÄHN: „Der Wert der Variationsstatistik für die Paläontologie“ (Ber. d. naturf. Ges. Freiburg, Bd. XXII), in der dieselben Probleme, wie in diesem Anhang behandelt werden und insbesondere Korrelationsmessungen als Grundlage systematischer Einteilungen verwertet werden. KLÄHN erwähnt darin ganz kurz einen Vortrag, den ich Ostern 1919 über dieses Thema gehalten habe (S. 163) und meine oben zitierte Notiz in der Zeitschr. f. induct. Abstammungslehre (S. 217). Da manche Gedankengänge unserer Arbeiten sich decken, so möchte ich, ohne seine Selbständigkeit anzweifeln zu wollen, ergänzend feststellen, 1. daß ich mich in dem erwähnten Vortrag nicht nur mit Dinariten, sondern mit Ammoniten überhaupt befaßt habe, 2. daß die wesentlichen Gedanken dieser schon lange abgeschlossenen Arbeit im Vortrag und in der Notiz schon enthalten waren, 3. daß der erwähnte Vortrag in Freiburg in Gegenwart von KLÄHN gehalten wurde, und zwar im März 1919, also etwa ein halbes Jahr vor dem Abschluß seiner Arbeit, von der mir damals nichts bekannt war.

Da mir leider an dieser Stelle ein sachliches Eingehen auf seine Arbeit nicht mehr möglich ist, muß ich es zunächst dem Leser überlassen, festzustellen, inwieweit sich unsere Gedankengänge decken, ergänzen oder differieren.

¹ Auf WEDEKINDS neuerdings begonnene Untersuchungen über den Gattungsbegriff (Grundlagen und Methoden der Biostratigraphie) einzugehen möchte ich mir versagen, da sie noch zu sehr den Charakter einer vorläufigen Mitteilung tragen.

Verzeichnis der in dieser Arbeit beschriebenen Arten von Forno (Mezzovalle) bei Predazzo¹.

Plantae.

1. *Gyroporella* sp. ? *vesiculifera* GÜMBEL.
2. ? *Gyroporella* sp.
3. *Diploporella annulata* SCHAFHÄUTL.
4. *Kantia dolomitica* v. PIA var. *subannulata* var. nov.
5. *Kantia crassipora* nov. sp.
6. *Kantia* cf. *hexaster* v. PIA.

Animalia.

7. *Avicularca fornensis* nov. sp.
8. *Avicularca crinostriata* nov. sp.
9. *Avicularca varicostata* nov. sp.
10. *Daonella* sp.
11. *Enteropleura* (?) sp.
12. *Posidonomya* (?) *latemarensis* WILCKENS.
13. *Aviculopecten Wissmanni* MÜNSTER.
14. *Pinna* sp.
15. *Mysidioptera* sp. ex aff. *Reyeri* BITTNER.
16. *Mysidioptera Wöhrmanni* SALOMON.
17. *Mysidioptera* cf. *Cainalli* STOPPANI.
18. *Mysidioptera lamellosa* nov. sp.
19. *Mysidioptera* ex aff. *Laczko* BITTNER.
20. *Latemaria (Mysidioptera) inflata* WILCKENS (= *globosa* BROILLI?).
21. *Plagiostoma* (? *Mysidioptera*) nov. sp.
22. *Plagiostoma* (?) *mezzovalli* nov. sp.
23. *Plagiostoma* (?) sp. ex aff. *costata* GOLDF.?
24. *Plagiostoma spitzbergensis* LUNDGR.
25. *Plagiostoma subpunctata* D'ORBIGNY.
26. *Pecten discites* SCHLOTHEIM.
27. *Pecten inornatus* STOPPANI = *P. discites* var. *inornata* (*Pecten Roncobelloi* TOMMASI).
28. *Pecten* cf. *subdemissus* MÜNSTER.
29. *Pecten* sp. Gruppe des *P. subalternans* D'ORB.
30. *Mytilus* (?) sp.
31. *Nucula subaequilatera* SCHAFHÄUTL (? *N. subobliqua* D'ORB.).
32. *Macrodon (Cucculaea) imbricarius* BITTNER.

¹ Gesperrt gedruckt — neue Arten; in Klammern — die wichtigsten in dieser Arbeit gestrichenen Synonyma bzw. die bisherigen Bezeichnungen der Art.

33. *Arca* (*Macrodon*?) *Latemari* TOMMASI.
34. *Arca* (*Macrodon*?) cf. *nuda* MÜNSTER.
35. *Arcoptera Schlosseri* WAAGEN var. *biplicata* var. nov.
36. *Trigonodus* sp. ind. ex aff. *carniolicus* BITTNER.
37. *Cardita* sp. ex aff. *C. latemarensis* PHILIPP.
38. *Schafhäutlia Mellingi* HAUER.
39. *Schafhäutlia astartiformis* MÜNSTER var. *Laubei* BITTNER (= *Sch. Laubei* BITTNER).
40. *Schafhäutlia* cf. *astartiformis* MÜNSTER.
41. *Schafhäutlia cingulata* STOPPANI.
42. *Schafhäutlia* sp. ind. cf. *Mariani* TOMMASI.
43. *Pleuromya* sp.
44. *Arcomya* (?) sp. cf. *Sansonii* SALOMON.
45. *Cardiomorpha cassiana* BITTNER (= *Botula cassiana* BITTNER).
46. *Worthenia Haeberlei* nov. sp.
47. *Worthenia magna* J. BÖHM.
48. *Wortheniopsis* nov. sp. ex aff. *Margarethae* KITTL.
49. *Collonia cincta* MÜNSTER var. *sixcarinata* HAEBERLE.
50. *Neritaria comensis* M. HOERNES typ.
51. „ „ M. HOERN. var. *calcitica* KITTL.
52. „ „ „ „ var. *candida* KITTL.
53. „ „ „ „ var. *subcandida* KITTL. (= *Ner. subcandida* KITTL).
54. „ „ „ „ var. *bifasciata* STOPPANI.
55. „ „ „ „ var. *papilio* STOPPANI.
56. „ „ „ „ var. *orbiculata* STOPPANI (= *Ner. orbiculata* STOPPANI).
57. „ „ „ „ var. *subincisa* KITTL. (= *Ner. subincisa* KITTL).
58. „ „ „ „ var. *incisa* KITTL. (= *Ner. incisa* KITTL).
59. „ „ „ „ var. *depressa* var. nov.
60. „ „ „ „ var. *otomorpha* KITTL. (= *Ner. otomorpha* KITTL).
61. „ „ „ „ var. *ingrandita* KITTL. (= *Ner. ingrandita* KITTL).
62. *Cryptonerita elliptica* KITTL.
63. *Cryptonerita conoidea* J. BÖHM.
64. *Trachynerita quadrata* STOPPANI.
65. *Marmolatella* cf. *complanata* STOPPANI.
66. *Dicosmos mammispira* KITTL.
67. ? *Dicosmos* sp.
68. *Loxonema invariabile* KITTL.
69. *Loxonema subvariabile* KITTL.
70. *Loxonema* (*Anoptychia*) cf. *supraplecta* MÜNSTER.
71. *Rhabdoconcha Schaeferi* KITTL.
72. *Trypanostylus Konincki* MÜNSTER.
73. *Trypanostylus* sp.
74. *Trypanostylus* cf. *obliquus* STOPPANI.
75. *Trypanostylus Airaghii* TOMMASI.

76. *Trypanostylus triadicus* KITTL.
 77. *Spirostylus longobardicus* KITTL.
 78. *Spirostylus valseccensis* TOMMASI (= *Sp. longobardicus* var. *valseccensis* TOMMASI).
 79. *Euthystylus* sp.
 80. ? *Euchrysalis torpediniformis* J. BÖHM.
 81. *Omphaloptycha (Coelostylina) conica* MÜNSTER.
 82. *Omphaloptycha (Coelostylina) conica* MÜNSTER var. *forvensis* nom. nov. (= *Coelostylina solida* BÖHM).
 83. *Omphaloptycha (Coelostylina) cochlea* MÜNSTER.
 84. *Omphaloptycha* cf. *retracta* KITTL.
 85. *Omphaloptycha* sp. ind.
 86. *Omphaloptycha Zitteli* J. BÖHM (= *Omph. Scaliai* TOMMASI).
 87. *Omphaloptycha Heeri* KITTL.
 88. *Omphaloptycha Reyeri* KITTL.
 89. *Omphaloptycha pupoides* STOPPANI.
 90. *Omphaloptycha* ex aff. *exornata* KITTL.
 91. *Omphaloptycha* cf. *aequalis* STOPPANI.
 92. *Omphaloptycha pachygaster* KITTL.
 93. *Omphaloptycha* cf. *humilis* STOPPANI.
 94. *Omphaloptycha subextensa* KITTL var. *dilatata* var. nov.
 95. *Coelochrysalis tenuicarinata* KITTL typ.
 96. *Coelochrysalis tenuicarinata* KITTL var. *transitoria* var. nov.
 97. *Coelochrysalis megaspira* STOPPANI typ.
 98. *Coelochrysalis megaspira* STOPPANI var. *hypertropha* KITTL (= *Coel. hypertropha* KITTL).
 99. *Coelochrysalis Ammoni* J. BÖHM.
 100. *Undularia Brocchii* STOPPANI et var.
 101. *Orthoceras campanile* v. MOJSISOVICS (= *Orth. elegans* MÜNSTER).
 102. *Orthoceras subellipticum* D'ORBIGNY.
 103. *Dinarites avisianus* MOJSISOVICS s. l. (= *Din. Doelteri* v. MOJS.).
 104. *Ceratites ellipticus* HAUER.
 105. *Hungarites Waageni* MOJSISOVICS s. l. (= *Balatonites Waageni* v. MOJS. und *Balatonites Rothpletzi* SALOMON).
 106. *Hungarites lateumbilicatus* SALOMON (= *Balatonites lateumbilicatus* SALOMON).
 107. *Hungarites Emiliae* v. MOJSISOVICS (= *Hungarites di Stefanoi* TOMMASI und *Hung. plicatus* HAUER).
 108. *Longobardites avisianus* SALOMON.
 109. *Longobardites* ex aff. *furcopicatus* REIS.
 110. *Ptychites noricus* v. MOJSISOVICS.
 111. *Norites gondola* v. MOJSISOVICS (= *Norites Dieneri* ARTHABER).
 112. *Proarcestes pannonicus* v. MOJSISOVICS (= *Arcestes Börkhi* v. MOJS. ex parte).
 113. *Atractites Meneghinii* SALOMON (? *Atr. ellipticus* MOJSISOVICS).
 114. *Atractites Boeckhi* STÜRZ. et var. *ladinus* SALOMON.
 115. *Atractites* (?) *breviconus* REIS.
 116. *Cypridina* (?) nov. sp.
 117. *Halicyne alpina* nov. sp.

Verzeichnis der benützten Literatur¹.

Abkürzungen.

- N. Jahrb. f. Min. = Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie.
 Z. d. D. geol. Ges. = Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft.
 Abhandl. K. K. geol. R. = Abhandlungen der K. K. geologischen Reichsanstalt, Wien.
 Jahrb. K. K. geol. R. = Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt, Wien.
 Balaton = Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees.

Autorenverzeichnis.

- ABEL, O. 1916. Palaeobiologie der Gruppe der Cephalopoden aus der Klasse der Dibranchiaten. Jena, bei Fischer.
 ADAMS. 1858. The genera of recent mollusca. London.
 AHLBURG, J. 1906. Die Trias im südlichen Oberschlesien. Abhandl. der preußischen geolog. Landesanstalt und Bergakademie. Neue Folge, Heft 50.
 AIRAGHI, C. 1902. Nuovi cephalopodi del calcare di Esino. Palaeontographia italica. Vol. VIII.
 — — 1912. I mollusci degli schisti bituminosi di Besano in Lombardia. Atti della societa italiana di scienze naturali e del museo civico di storia naturale in Milano. Vol. L.
 ANDRÉE, K. 1908. Über stetige und unterbrochene Meeressedimentation, ihre Ursachen, sowie über deren Bedeutung für die Stratigraphie. N. Jahrb. f. Min. Bd. XXV.
 ANDRÉE, K. 1911. Die Diagenese der Sedimente, ihre Beziehungen zur Sedi-
 mentbildung und Sedimentpetrographie. Geologische Rundschau. Bd. II.
 — — 1912. Über Sedimentbildung am Meeresboden. Geologische Rundschau. Bd. III.
 ARTHABER, G. VON. 1896. Die Cephalopodenfauna der Reiflinger Kalke. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients, Bd. X.
 — — 1900. Das jüngere Paläozoicum aus der Araxes-Enge bei Djulfa, Abschnitt IV aus: F. FRECH und G. VON ARTHABER, Über das Paläozoicum in Hocharmenien und Persien. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients, Bd. XII (1901).

¹ Im Text werden nur die Autorennamen nebst Jahreszahl und Seitenzahl des Zitates erwähnt.

- ARTHABER, G. VON. 1903. Neue Funde in den Werfener Schichten und im Muschelkalke des südlichen Bakony und Revision der Cephalopodenfauna des Muschelkalkes. Balaton, Anhang, Bd. III, Heft 3.
- — 1905. Die alpine Trias des Mediterrangebietes. *Lethaea geognostica*, II. Teil, 1. Band, 3. Lieferung.
- — 1914. Die Trias von Bithynien (Anatolien). Beitr. zur Paläont. und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. XXVII.
- — 1915. Die Fossilführung der anisischen Stufe in der Umgebung von Trient. *Jahrb. K. K. geol. R.*, Bd. LXV, H. 3.
- BASSANI, F. 1893. Fossili nella dolomia triasica dei dintorni di Mercato S. Severino in provincia di Salerno. *Atti della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche*. Napoli. Ser. II, Vol. V, Nr. 9.
- BAUR, E. 1911. Vorlesungen über die experimentelle Erblchkeitslehre. Berlin bei Bornträger.
- BENECKE, E. 1876. Über die Umgebungen von Esino in der Lombardei *Geognost.-paläont. Beiträge*, Bd. II.
- BITTNER, A. 1890. Brachiopoden der alpinen Trias. *Abhandl. K. K. geol. R.*, Bd. XIV.
- — 1891. Triaspetrefacten von Balia in Kleinasien. *Jahrb. K. K. geol. R.*, Bd. XLI.
- — 1895. Lamellibranchiaten der alpinen Trias. I. Teil: Revision der Lamellibranchiaten von St. Cassian. *Abhandl. K. K. geol. R.*, Bd. XVIII, Heft 1.
- — 1899. Versteinerungen aus den Triasablagerungen des Süd Ussurigebietes. *Mem. comité geolog. de St. Petersburg*, Vol. VII, Nr. 4.
- — 1901. a) Lamellibranchiaten aus der Trias von Hudiklanec nächst Loitsch in Krain. *Jahrb. K. K. geol. R.*, Bd. LI.
- — 1901. b) Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer Waldes. Balaton, Anhang, Bd. II, Heft 3.
- — 1902. Brachiopoden und Lamellibranchiaten aus der Trias von Bosnien, Dalmatien und Venetien. *Jahrb. K. K. geol. R.*, Bd. LII.
- BLASCHKE, F. 1905. Die Gastropodenfauna der Pachycardientuffe der Seiseralpe in Südtirol. Beitr. zur Paläont. und Geologie Österr.-Ung. und des Orients, Bd. XVII.
- BÖHM, J. 1895. Die Gastropoden des Marmolatakalkes. *Paläontographica*, Bd. 42.
- — 1903. Über die triadische Fauna der Bäreninsel. *Kungl. svenska vetenskaps-akademiens handlingar*, Bd. 37, Nr. 3.
- BÖSE, E. 1898. Beiträge zur Kenntnis der alpinen Trias. *Z. d. D. geol. Ges.* Bd. L. I. Die Berchtesgadener Trias und ihr Verhältnis zu den übrigen Triasbezirken der nördl. Kalkalpen, S. 468. II. Die Faziesbezirke der Trias in den Nordalpen, S. 695.
- BÜLOW, E. VON. 1915. Orthoceren und Belemniten der Trias von Timor. *Paläontologie von Timor*, herausgegeben von WANNER, II. Lieferung.
- BREHM'S Tierleben 1878, IV. Abteilung, Wirbellose Tiere.
- BROILI, F. 1903. Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp. *Palaeontographica*, 50. Bd.

- BROILI, F. 1907. Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alp. Scaphopoden und Gastropoden. *Palaeontographica*, 54. Bd.
- CERULLI-IRELLI, S. 1907. Fauna malacologica mariana. *Palaeont. italica*, Vol. XIII.
- CLOOS, H. 1916. Doggeramoniten aus den Molukken. Stuttgart bei Schweizerbart.
- CORI, C. 1910. Der Naturfreund am Strande der Adria und des Mittelmeergebietes. Leipzig, Verlag v. Klinkhardt.
- DACQUÉ, E. 1906. Zur systematischen Speziesbestimmung. *N. Jahrb. f. Min. Beil.*, Bd. XXII.
- — 1915. Grundlagen und Methoden der Paläogeographie. Jena bei Fischer.
- DE LORENZO, G. 1896. Fossili del Trias medio di Lagonegro. *Palaeontograph. Italica*, Vol. II.
- DEECKE, W. 1912. Die alpine Geosynklinale. *N. Jahrb. f. Min., Beilage Bd. XXXIII.*
- — 1912. Paläontologische Betrachtungen. I. Cephalopoden. *N. Jahrb. f. Min., Beilage Bd. XXXV.*
- — 1913. Paläontologische Betrachtungen. II. Über Zweischaler. *N. Jahrb. f. Min., Beilage Bd. XXXV.*
- — 1916. Paläontologische Betrachtungen. IX. Über Gastropoden. *Neues Jahrb. f. Min., Beilage Bd. XL.*
- DIENER, C. 1895. Triadische Cephalopodenfaunen der ostsibirischen Küstenprovinz. *Memoires du comité geologique, St. Petersburg*, Vol. XIV, Nr. 3.
- — 1895. The cephalopoda of the Muschelkalk. *Palaeont. Indica, Ser. XV, Himalayan fossils, Vol. II, Trias, Part. 2.*
- — 1899. Mitteilungen über einige Cephalopodensuiten aus der Trias des südlichen Bakony. *Balaton, Anhang, Bd. III, Heft 1.*
- — 1900. a) Neue Beobachtungen über Muschelkalk-Cephalopoden des südl. Bakony. *Balaton, Anhang, Bd. III, Heft 2.*
- — 1900. b) Die triadische Cephalopoden-Fauna der Schiechlinghöhe bei Hallstatt. *Beitr. zur Paläont. und Geol. Österr.-Ung. und des Orients, Bd. XIII (1901).*
- — 1905. Entwurf einer Systematik der Ceratiten des Muschelkalkes. *Sitzungsber. der mathem.-naturw. Klasse der K. Akademie der Wiss. Wien, Bd. CXIV, Abt. I.*
- — 1906. Fauna of the Tropites-limestone of Byans. *Palaeont. Indica, Ser. XV, Vol. V, Mem. Nr. 1.*
- — 1907. The fauna of the Himalayan Muschelkalk. *Palaeont. Indica Ser. XV, Vol. V, Nr. 2.*
- — 1912. Lebensweise und Verbreitung der Ammoniten. *N. Jahrb. für Min., Jahrg. 1912, II. Bd.*
- — 1913. Triassic faunae of Kashmir. *Palaeontol. Indica, new ser. Vol. V, Nr. 1.*
- — 1915. Die marinen Reiche der Triasperiode. *Denkschr. der K. Akademie der Wissensch. Math.-naturw. Klasse, Wien. 92. Band.*
- — 1915. Cephalopoda triadica. *Fossilium catalogus, I-Animalia, Pars 8.*

- DIENER, C. 1916. Einige Bemerkungen zur Nomenklatur der Triascephalopoden. Centralblatt für Mineralogie, Geologie usw., Jahrg. 1916, Nr. 5.
- DI STEFANO, G. 1912. La dolomia principale dei dintorni di Palermo e di Castellamare del golfo. Palaeontograph. Ital. Vol. XVII.
- DUNKER, W. 1851. Über die im Muschelkalk von Oberschlesien bis jetzt gefundenen Mollusken. Palaeontographica, Bd. I.
- ECK, H. 1865. Über die Formationen des bunten Sandsteins und des Muschelkalkes in Oberschlesien und ihre Versteinerungen. Berlin.
- FRAUENFELDER, A. 1916. Beiträge zur Geologie der Tessiner Kalkalpen. Eclogae Geol. Helvet., Vol. XIV, Nr. 2.
- FRECH, F. 1891. Die devonischen Aviculiden Deutschlands. Abhandl. zur geolog. Spezialkarte von Preußen, Bd. IX.
- — 1903. Neue Cephalopoden aus den Buchensteiner, Wengener und Raibler Schichten des südl. Bakony. Balaton, Anhang, Bd. III, Nr. 4.
- — 1904. Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias. Balaton, Anhang, Bd. II, Nr. 2.
- — 1912. Die Leitfossilien der Werfener Schichten und Nachträge zur Fauna des Muschelkalkes, der Cassianer und Raibler Schichten, sowie des Rhät und des Dachsteindolomites. Balaton, Anhang, Bd. II, Nr. 6.
- — 1915. Loses und geschlossenes Gehäuse der tetrabranchiaten Cephalopoden. Centralblatt f. Miner. usw., S. 593.
- GALDIERI, AG. 1908. La malacofauna triasica di Giffoni nel Salernitano. Atti di R. Accad. di scienze fis. e matem. Napoli, Vol. XII.
- GIEBEL, C. 1856. Die Versteinerungen im Muschelkalk von Lieskau. Abhandl. des naturw. Vereins für die Provinz Sachsen und Thüringen in Halle, I. Band.
- GOLDFUSS, A. 1826—1833. Petrefacta Germaniae.
- GOLDSCHMIDT, R. 1911. Einführung in die Vererbungswissenschaft. Leipzig.
- GRABAU, H. 1881. Über die Naumannsche Conchospirale. Sitzungsber. der naturf. Gesellsch. zu Leipzig. VIII. Jahrg.
- GÜMBEL, C. 1872. Die sogenannten Nulliporen. II. Teil: Die Nulliporen des Tierreiches. Abhandl. der math.-physik. Klasse der K. bayrischen Akad. der Wissensch., Bd. 11, 1. Abt.
- — 1873. Geognostische Mitteilungen aus den Alpen. I. Das Mendel- und Schlerngebirge. Sitzungsber. der K. bayr. Akad. der Wiss. Math.-phys. Klasse, Bd. III.
- HAEBERLE, D. 1908. Paläontologische Untersuchungen triadischer Gastropoden aus dem Gebiet von Predazzo. Verhandl. des naturhistor.-mediz. Vereins zu Heidelberg. IX. Bd., 2/3 Heft.
- HAUER, F. VON. 1857. a) Paläontologische Notizen, Nr. 1—4. Sitzungsber. der K. Akad. der Wissensch. Math.-naturw. Klasse, Wien. Bd. XXIV, S. 145.
- — 1857. b) Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna der Raibler Schichten. Sitzungsber. der K. Akad. der Wiss. Math.-naturw. Klasse, Wien, Bd. XXIV, S. 537.
- — 1888. Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajewo. Denkschr. der K. Akad. der Wiss. Math.-naturw. Klasse. Bd. LIV.

- HAUER, F. VON. 1896. Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien. II. Nautilen und Ammoniten mit ceratitische Lobenlinie aus dem Muschelkalk von Haliluci bei Sarajewo. Denkschr. der K. Akad. der Wiss. Math.-naturw. Klasse, Wien, Bd. LXIII.
- HÖRNES, M. 1855. Über die Gastropoden und Acephalen der Hallstätter Schichten. Denkschr. der K. Akad. der Wiss. Math.-naturw. Klasse, Wien, Bd. IX.
- — 1870. Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Abhandl. K. K. geol. R., Bd. II.
- HÖRNES, R. 1903. Zur Ontogenie und Phylogenie der Cephalopoden. Jahrb. K. K. geol. R., Bd. LIII.
- HORN, M. 1914. Über die ladinische Knollenkalkstufe der Südalpen. Dissertation, Königsberg.
- HYATT, A. und SMITH, J. P. 1905. The triassic cephalopod genera of America. Washington.
- JAEKEL, O. 1902. Thesen über die Organisation und Lebensweise ausgestorbener Cephalopoden, nebst Diskussion. Zeitschr. d. D. geol. Ges. Bd. 54.
- JAWORSKI, G. 1915. Die Fauna der obertriadischen Nuculamergel von Misol. Paläontologie von Timor, herausgegeben von WANNER. II. Lieferung, Nr. 5.
- JOHANNSEN, W. 1909. Elemente der exakten Erblichkeitslehre. Jena, bei Fischer.
- JONES, R., KIRKBY, J. und BRADY, G. 1874—1884. A monograph of the british fossil bivalved Entomostraca from the carboniferous formations. Palaeontographical society, Vol. XXVIII und XXXVIII.
- KITTL, E. 1891. Die Gastropoden der Schichten von St. Cassian der süd-alpinen Trias, I. Teil. Annalen des K. naturhist. Hofmuseums, VI. Bd.
- — 1892. Die Gastropoden der Schichten von St. Cassian der süd-alpinen Trias, II. Teil. Annalen des K. naturh. Hofmuseums, VII. Bd.
- — 1894. a) Die Gastropoden der Schichten von St. Cassian der süd-alpinen Trias, III. Teil. Annalen des K. naturhist. Hofmuseums, IX. Bd.
- — 1894. b) Die triadischen Gastropoden der Marmolata und verwandter Fundstellen in den weißen Riffkalken Südtirols. Jahrb. K. K. geol. XLIV. Band, 1. Heft.
- — 1899. Die Gastropoden des Esinokalkes nebst einer Revision der Gastropoden der Marmolatakalke. Annalen des K. naturhist. Hofmuseums, XIV. Bd.
- — 1900. Triasgastropoden des Bakonyer Waldes. Balaton, Anhang, Bd. II, Nr. 5.
- — 1903. Geologie der Umgebung von Sarajewo. Jahrb. K. K. geol. R., LIII. Band.
- — 1908. Beitrag zur Kenntnis der Triasbildungen der nordöstlichen Dobrudscha. Denkschr. der K. Akademie der Wissensch. Math.-naturw. Kl., Wien, Bd. LXXXI.
- — 1912. Materialien zu einer Monographie der Halobiidae und Monotidae der Trias. Balaton, Anhang, Bd. II, Nr. 4.

- KLIPSTEIN, A. VON. 1845. Mitteilungen aus dem Gebiete der Geologie und Paläontologie, I. Band. Beiträge zur Kenntnis der östlichen Alpen. Gießen.
- KOKEN, E. 1892. Siehe WÖHRMANN, S. VON.
- — 1897. Die Gastropoden der Trias um Hallstatt. Abhandl. K. K. geol. Reichs., Bd. XVII, Heft 4.
- — 1906. Geologische Beiträge aus Südtirol. N. Jahrb. f. Min., Jahrg. 1906, II. Bd.
- — 1911. Zur Geologie Südtirols. Centralblatt für Min. usw., Jahrg. 1911, S. 561.
- KONINCK, L. G. DE. 1885. La faune du calcaire carbonifère de Belgique. Annales du musée d'histoire naturelle de Belgique, Vol. XI.
- LAUBE, G. 1865. Die Fauna der Schichten von St. Cassian, I. Abt. Denkschr. der K. Akad. der Wiss. Math.-naturw. Klasse, Wien, Bd. XXIV.
- — 1866. Die Fauna der Schichten von St. Cassian, II. Abtlg. Denkschr. der K. Akad. der Wissensch. Math.-naturw. Klasse, Wien, Bd. XXV.
- — 1869—1870. Die Fauna der Schichten von St. Cassian. IV. Gastropoden, V. Cephalopoden. Denkschr. der K. Akad. der Wissensch. Math.-naturw. Klasse, Wien, Bd. XXX.
- LEUNIS, J. 1883. Synopsis der Tierkunde, I. Bd., Hannover.
- LORETZ, H. 1878. Untersuchungen über Kalk und Dolomit. Z. d. D. geol. Ges., Bd. XXX.
- MARIANI, E. 1908. Contributo allo studio delle Bivalvi del „calcare di Esino“ nella Lombardia. Atti della società italiana di scienze naturali, Milano, Vol. XLVI.
- MARTELLI, A. 1904. Cephalopodi triasici di Boljevici. Palaeontograph. Italica, Vol. X.
- — 1906. Contributo al Muschelkalk superiore di Montenegro. Palaeontograph. Italica, Bd. XII.
- MARTINI und CHEMNITZ. 1882 u. 1889. Systematisches Conchylien-Cabinet, Bd. VIII.
- MEYER, H. VON. 1851. *Halicynne* und *Lithogaster*, zwei Crustaceengenera aus dem Muschelkalk Württembergs. Palaeontographica, Bd. I.
- MÖRCH, Q. A. 1853. Catalogus conchiliorum, quae reliquit A. D'AGUIRRA et GADEA comes de YOLDI.
- MOJSISOVICS, E. VON. 1869. Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden-Fauna des alpinen Muschelkalkes. Jahrb. K. K. geol. R., Bd. XIX, 1873.
- — 1873. Das Gebirge um Hallstatt, I. Teil. Abhandl. K. K. geol. R., Bd. VI.
- — 1874. Über die triadischen Pelecypodengattungen *Daonella* und *Halobia*. Abhandl. K. K. geol. R., Bd. VII, Heft 2.
- — 1879. Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien. Wien.
- — 1882. Die Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. Abhandl. K. K. geol. R., Bd. X.
- — 1886. Arktische Triasfaunen. Mémoires de l'Académie Imper. des sciences, St. Pétersbourg. III. Serie, Vol. XXXIII, Nr. 6.
- — 1889. Über einige arktische Trias-Ammoniten des nördlichen Sibiriens. Mémoires de l'Académie Imper. des sciences, St. Pétersbourg, VII. Serie, Vol. XXXVI, Nr. 5.

- MOJSISOVICS, E. VON. 1893. Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. II. Bd., Text und Atlas. Abhandl. K. K. geol. R., Wien, VI. Bd., II. Hälfte.
- — 1902. Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. Abhandl. K. K. geol. R., VI. Bd., I. Abtlg., Supplement-Heft.
- NAUMANN, C. F. 1846. Über die Spiralen der Conchylien. Abhandl. bei der Begründung der K. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. Leipzig.
- OGILVIE-GORDON, M. 1893. Contribution to the geology of the Wengen and St. Cassian strata. Quarterly Journal of Geolog. Soc., Bd. 49.
- — 1900. Über die obere Cassianer Zone an der Falzarego-Straße. Verhandl. d. K. K. geol. Reichsanstalt.
- — 1903. The geological structure of Monzoni and Fassa. Transactions of the Edinburgh geolog. Society, Vol. VIII.
- PARONA, C. F. 1889. Studio monographico della fauna raibliana di Lombardia. Pavia.
- PHILIPP, H. 1904. Paläontologisch-geologische Untersuchungen aus dem Gebiet von Predazzo. Z. d. D. geol. Ges., Bd. 56.
- PHILIPPI, E. 1895. Beitrag zur Kenntnis des Aufbaues und der Schichtenfolge im Grignagebirge. Z. d. D. geol. Ges., Bd. 47.
- — 1900. a) Beitrag zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. II. Zur Stammesgeschichte der Pectiniden. Z. d. D. geol. Ges., Bd. 52, S. 64.
- — 1900. b) Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. III. Lima und ihre Untergattungen. Z. d. D. geol. Ges., Bd. 52, S. 619.
- — 1901. Die Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes. Palaeontologische Abhandlungen, N. F., Bd. IV.
- PIA, J. VON. 1912. Neue Studien über die triadischen Siphoneae verticellatae. Beitr. zur Palaeont. und Geologie Österr.-Ung. und des Orients, Bd. XXV.
- POLIFKA, S. 1886. Beitrag zur Kenntnis der Fauna des Schlern-Dolomites. Jahrb. K. K. geol. R., Bd. XXXVI.
- REIS, O. 1900. Eine Fauna des Wettersteinkalkes, I. Teil. Geognostische Jahreshefte, Bd. 13.
- — 1905. Eine Fauna des Wettersteinkalkes, II. Teil. Geognostische Jahreshefte, Bd. 18.
- RENZ, C. 1911. Die mesozoischen Faunen Griechenlands. I. Die triadischen Faunen der Argolis. Palaeontographica, Bd. LVIII.
- REUSS, A. 1867. Über einige Crustaceenreste aus der alpinen Trias Österreichs. Sitzungsber. d. math.-naturw. Klasse der K. Akademie der Wiss., Wien, LV Bd., I. Abtlg.
- RICHTHOFEN, F. VON 1860. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, St. Cassian und der Seiser Alpe in Süd-Tyrol. Gotha.
- ROTHPLETZ, A. 1894. Ein geologischer Querschnitt durch die Ost-Alpen. Stuttgart, bei Schweizerbart.
- SALFELD, H. 1913. Artbildung bei Ammoniten. Z. d. D. geol. Ges., Bd. 65, Nr. 8/10.
- — 1915. Monographie der Gattung *Cardioceras*, I. Teil. Die Cardioceraten des oberen Oxford und Kimmeridge. Z. d. D. geol. Ges., 67. Bd., 3. Heft.

- SALOMON, W. 1895. Geologische und palaeontologische Studien über die Marmolata. *Palaeontographica*, Bd. XLII.
- — 1908. Die Adamellogruppe, I. Teil. *Abhandl. K. K. geol. R.*, Bd. XXI, Heft 1.
- — 1914. Über die Bildung dichter Kalke. *Geologische Rundschau*, Bd. V, Heft 7.
- SALOPEK, M. 1911. Über die Cephalopodenfaunen der mittl. Trias von Süddalmatien und Montenegro. *Abhandl. K. K. geol. R.*, Bd. XVI, Heft 3.
- SCALIA, S. 1909. Il gruppo del monte Judica. *Bollet. della societa geolog. italiana*, Vol. XXVIII.
- — 1910. La fauna del trias superiore del gruppo del monte Judica. *Memorie della Accademia Gioeniadi scienze naturale. Catania. Ser. 5, Vol. III.*
- SCHAFHÄUTL, 1865. Der weiße Jura im Wettersteingebirgsstock und der Lias im Hochfellen der bayrischen Alpen. *N. Jahrb. f. Min.*, 1865.
- SCHAUROTH, K. VON. 1859. Kritisches Verzeichnis der Versteinerungen der Trias im Vicentinischen. *Sitznngsber. d. math.-naturw. Klasse der K. Akademie der Wiss., Wien*, Bd. XXXIV.
- SEEBACH, K. VON. 1857. Entomostraceen aus der Trias Thüringens. *Z. d. D. geol. Ges.*, Bd. 9.
- SIMIONESCU, J. 1913. Ammonites triassiques de Hagighiol. *Academia Romana*, Bd. XXXIV.
- SIMROTH, H. 1896—1907. *Gastropoda prosobranchia. Bronns Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs*, III. Bd., II. Abteilung.
- SKEATS, E. W. 1905. On the chemical and mineralogical evidence as to the origine of the dolomites of southern Tyrol. *Quarterly Journ. of the geol. Soc.*, Vol. LXI.
- SOERGEL, W. 1913. Lias und Dogger von Jefbie und Fialpopo. *N. Jahrb. f. Min.*, Beilage, Bd. XXXVI.
- — 1917. Das Problem der Permanenz der Ozeane und Kontinente. *Stuttgart, bei Schweizerbart.*
- SPITZ, A und DYRENFURTH, G. 1915. *Monographie der Engadiner Dolomiten zwischen Schuls, Scansf und dem Stilfserjoch. Beiträge zur geol. Karte der Schweiz. N. F. XLIV. Lieferung.*
- STOPPANI, A. 1858—1860. *Les pétrifications d'Esino. Milan.*
- TOMMASI, A. 1890. *Rivista della fauna raibliana del Friuli. Annali del. R. Istituto tecnico di Udine, Ser. II, Bd. VIII.*
- — 1894. La fauna del calcare conchigliare (Muschelkalk) di Lombardia, Pavia.
- — 1895. Contributo alla fauna del calcare bianco del Latemar e della Marmolada. *Atti dell' Ist. R. Accad. degli Agiati, Ser. III, Vol. 1, Fascicolo III.*
- — 1899. La fauna dei calcari rossi e grigi del Monte Clapsavon nella Carnia occidentale. *Palaeontogr. Italica, Vol. V.*
- — 1901. Contribuzione alla palaeontologia della valle del Dezzo. *Memorie del R. Istituto lombardo di scienze e lettere. Classe di sc. mat. e nat., Vol. XIX, Fasc. IV.*
- — 1911. I fossili della lumachella triasica di Ghegna in Valsecca presso Roncobello, I parte. *Palaeontogr. Italica, Vol. XVII.*

- TOMMASI, A. 1913. I fossili della lumachella triasica di Ghegna in Valsecca presso Roncobello, II parte. Palaeontogr. Italica, Vol. XIX.
- TONI, A DE, 1913. Illustrazione della fauna triasica di Valdepena (Cadore). Memorie del Istituto geologico della R. Università di Padova. Vol. II.
- TORNQUIST, A. 1898. a) Neue Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Umgebung von Recoaro und Schio (im Vicentin). I. Die nodosen Ceratiten. Z. d. D. geol. Ges., L. Bd., S. 209.
- — 1898. b) Neue Beitr. zur Geol. und Paläont. der Umgegend von Recoaro und Schio. II. Die subnodosus-Schichten. Z. d. D. geol. Ges. L. Bd., S. 637.
- — 1899. Neue Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Umgegend von Recoaro und Schio. III. Der Spitz-Kalk. Z. d. D. geol. Ges. LI. Bd.
- — 1900. Neue Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Umgegend von Recoaro und Schio. IV. Die Sturia-Kalke. Z. d. D. geol. Ges., LII. Bd.
- — 1901. Das vicentinische Triasgebirge. Stuttgart, bei Schweizerbart.
- — 1916. Die „Buchensteiner Schichten“. Centralblatt für Mineralogie usw., Jahrg. 1916, Nr. 6, S. 130.
- TOULA, F. 1896. Eine Muschelkalkfauna am Golfe von Ismid in Kleinasien. Beiträge zur Geol. und Paläont. Österreich-Ungarns und des Orients, Bd. X.
- — 1909. Schichten mit *Gervillia (Perna) Bouei* v. HAUER, am Gaumannmüllerkogel an der Weissenbacher Straße. Jahrb. K. K. geol. R., Bd. LIX.
- VINASSA DE REGNY, P. 1903. Fossili del Montenegro. Memor. d. R. Accad. delle scienze dell' Istituto di Bologna, Ser. V, Vol. X.
- WAAGEN, L. 1907. Die Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe der Seiser Alm. Abhandl. K. K. geol. R., Bd. XVIII, Heft 2.
- WALTHER, J. 1885. Die gesteinsbildenden Kalkalgen des Golfes von Neapel und die Entstehung strukturloser Kalke. Z. d. D. geol. Ges., Bd. XXXVII.
- — 1893—1894. Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Jena, bei Fischer.
- — 1897. Über die Lebensweise fossiler Meerestiere. Z. d. D. geol. Ges., Bd. XLIX.
- — 1910. Die Sedimente der Taubenbank im Golfe von Neapel. Anhang zu den Abhandl. der K. preußischen Akad. der Wissenschaften vom Jahre 1910.
- WEDEKIND, R. 1910. Über die Grundlagen und Methoden der Biostratigraphie. Berlin, bei Bornträger.
- WELTER, O. 1914. Die obertriadischen Ammoniten und Nautiliden von Timor. Paläontologie von Timor, herausgegeben von WANNER. I. Lieferung. Stuttgart, bei Schweizerbart.
- WEPFER, E. 1911. Die Gattung *Oppelia* im süddeutschen Jura. Paläontographica, Bd. LIX.
- — 1913. Über den Zweck enger Artbegrenzung bei den Ammoniten. Z. d. D. geol. Ges., Bd. LXV, Nr. 8/10, S. 410.

- WILCKENS, R. 1909. Paläontologische Untersuchung triadischer Faunen aus der Umgebung von Predazzo in Südtirol. Verhandl. des naturhist.-mediz. Vereins zu Heidelberg, Bd. X, Heft 2.
- WITTENBURG, P. VON. 1908. Einige neue Fossilien aus den Werfener Schichten Südtirols. N. Jahrb. f. Min., Jahrg. 1908, Heft 1.
- WÖHRMANN, S. VON. 1889. Die Fauna der sogen. Cardita- und Raibler Schichten in den nordtiroler und bayerischen Alpen. Jahrb. K. K. geol. R., XXXI. Bd.
- WÖHRMANN und KOKEN, E. 1892. Die Fauna der Raibler Schichten vom Schlernplateau. Z. d. D. geol. Ges., Bd. XLIV.
- — 1893. Die Raibler Schichten nebst kritischer Zusammenstellung ihrer Fauna. Jahrb. K. K. geol. R., Bd. XLIII (1894).
- — 1894. Alpine und außeralpine Trias. N. Jahrb. f. Min., Jahrg. 1894, II. Band.
- WOODWARD, S. P. 1870. Manuel de Conchyologie, französische Übersetzung von A. HUMBERT. Mit Nachträgen von R. TATE.
- ZITTEL, K. VON. 1881—1885. Handbuch der Paläontologie, I. Abtlg. Paläozoologie, II. Bd., München und Leipzig bei Oldenburg.
- — 1910. Grundzüge der Paläontologie. Neubearbeitet von BROILI. München und Berlin, bei Oldenburg.
-

Tafel-Erklärung.

Tafel X (I).

		Seite
Fig. 1.	<i>Gyroporella</i> sp. (? <i>vesiculifera</i> GÜMBEL), Längsschnitt, 5fache Vergrößerung. Die unten sichtbaren Porenkanäle gehören dem Querschnitt eines anderen Exemplares (<i>Kantia</i> ?) an	270
„ 2.	? <i>Gyroporella</i> sp. Querschnitt, 5fache Vergrößerung	271
„ 3.	? <i>Gyroporella</i> sp. Längsschnitt einer Wand, 6fache Vergrößerung	271
„ 4.	<i>Kantia dolomitica</i> v. PIA var. <i>subannulata</i> var. nov. Schiefer Längsschnitt, 5fache Vergrößerung	273
„ 5.	<i>Kantia dolomitica</i> v. PIA var. <i>subannulata</i> var. nov. Längsschnitt, 5fache Vergrößerung	273
„ 6.	<i>Kantia dolomitica</i> v. PIA var. <i>subannulata</i> var. nov. Querschnitt, 5fache Vergrößerung	273
„ 7.	<i>Kantia dolomitica</i> v. PIA var. <i>subannulata</i> var. nov. Längsschnitt einer Wand, 5fache Vergrößerung	273
„ 8.	<i>Kantia crassipora</i> nov. sp. Tangentialschnitt, 5fache Vergrößerung	278
„ 9.	<i>Kantia crassipora</i> nov. sp. Querschnitt, 5fache Vergrößerung	278
„ 10.	? <i>Kantia crassipora</i> nov. sp. Längsschnitt, 5fache Vergrößerung	279
„ 11.	<i>Kantia</i> cf. <i>hexaster</i> v. PIA, Längsschnitt, 5fache Vergrößerung	279
„ 12.	<i>Kantia</i> cf. <i>hexaster</i> v. PIA, Tangentialschnitt, 5fache Vergrößerung	279
„ 13.	<i>Diplopora annulata</i> SCHAFFHÜTL, schiefer Längsschnitt, 3fache Vergrößerung	272
„ 14.	<i>Avicularca</i> (?) <i>variecostata</i> nov. sp. rechte Klappe, 1½fache Vergrößerung. Die Haarstreifung war bei der Größe nicht zu reproduzieren	288
„ 15.	<i>Avicularca crinostriata</i> nov. sp. rechte Klappe, 1½fache Vergrößerung; auch hier ist die Haarstreifung nicht sichtbar	286
„ 16.	<i>Arcoptera Schlosseri</i> WAAGEN var. <i>biplicata</i> var. nov. Rechte Klappe, dreifache Vergrößerung	322
„ 17 a und b.	<i>Plagiostoma mezzovallense</i> nov. sp. Die radiale Schalenstruktur ist nicht sichtbar; von der radialen Schalenkulptur nur ein Stück am Wirbel erhalten. a = linke Klappe; b = Lunularrand. Natürliche Größe	301
„ 18 a und b.	<i>Plagiostoma (Mysidioptera)</i> sp. a = linke Klappe; b = Lunularrand. Natürliche Größe	299
„ 19.	<i>Pinna</i> sp. Natürliche Größe	293
„ 20.	<i>Mysidioptera lamellosa</i> nov. sp. rechte Klappe, 2fache Vergrößerung; der gerade Schloßrand ist etwas abgebrochen	296
„ 21.	<i>Arca Latemari</i> TOMMASI, linke Klappe, natürliche Größe	320

	Seite
Fig. 22. ? <i>Arca (Macrodon)</i> sp. ind. rechte Klappe, natürliche Größe . . .	321
„ 23. <i>Schafhäutlia</i> cf. <i>astartiformis</i> MÜNSTER, linke Klappe, natürliche Größe	330
„ 24. <i>Halicynne alpina</i> nov. sp. 4fache Vergrößerung	513

Tafel XI (II).

Fig. 1. a und b. <i>Worthenia Haeberlei</i> nov. sp. a = 4fache Vergrößerung, b = 8fache Vergrößerung, Skulpturdetail der letzten Windung . . .	358
„ 2. <i>Wortheniopsis</i> (?) nov. sp. ex aff. <i>Margarethae</i> KITTL, 1½fache Vergrößerung	361
„ 3. <i>Neritaria comensis</i> HOERNES var. <i>depressa</i> var. nov. 1½fache Vergrößerung	368
„ 4 a und b. <i>Neritaria comensis</i> HOERNES var. <i>ingrandita</i> , 1½fache Vergrößerung	369
„ 5 a und b. <i>Neritaria comensis</i> HOERNES var. <i>otomorpha</i> KITTL, 1½fache Vergrößerung. Übergang zu <i>comensis</i> typ.	368
„ 6. <i>Neritaria comensis</i> HOERNES var. <i>otomorpha</i> KITTL, 1½fache Vergrößerung	368
„ 7. <i>Omphaloptycha Heeri</i> KITTL, natürliche Größe; die untere Lateralkante ist hier nicht sichtbar	386
„ 8. <i>Omphaloptycha Reyeri</i> KITTL, natürliche Größe	388
„ 9. <i>Omphaloptycha pupoides</i> STOPPANI, natürliche Größe; die schmale Nahtfacette kommt hier und in Fig. 10 nicht zur Geltung; auch die Spiralstreifung ist nur bei stärkerer Vergrößerung sichtbar . . .	389
„ 10. <i>Omphaloptycha pupoides</i> STOPPANI, natürliche Größe	389
„ 11. <i>Omphaloptycha Zitteli</i> J. BÖHM, natürliche Größe	385
„ 12. <i>Omphaloptycha</i> sp., natürliche Größe	384
„ 13a und b. <i>Coelochrysalis tenuicarinata</i> KITTL var. <i>transitoria</i> var. nov. a = natürliche Größe, b = 2fach vergrößert, zeigt das excavata-Stadium der oberen Windungen	395
„ 14. <i>Coelochrysalis tenuicarinata</i> KITTL typ. Natürliche Größe, Spiralstreifung auf der Zeichnung nicht erkennbar	394
„ 15 a und b. <i>Coelochrysalis megaspira</i> STOPPANI var. <i>hypertropha</i> KITTL, a = natürliche Größe, b = 3fach vergrößert das excavata-Stadium der oberen Windungen	395
„ 16. <i>Coelochrysalis megaspira</i> STOPPANI typ. Natürliche Größe . . .	396
„ 17. <i>Spirostylus valseccensis</i> TOMMASI, Jugendwindungen, 2fache Vergrößerung	378
„ 18. <i>Spirostylus valseccensis</i> TOMMASI, reiferes Gehäuse, 2fache Vergrößerung	378
„ 19. <i>Loxonema (Anoptychia)</i> cf. <i>supraplecta</i> MÜNSTER, 1½fache Vergrößerung	373
„ 20. ? <i>Euchrysalis torpediniiformis</i> J. BÖHM, 2fache Vergrößerung . .	389
„ 21 a und b. <i>Omphaloptycha subextensa</i> KITTL var. <i>dilatata</i> var. nov. Natürliche Größe	393

Tafel XII (III).

- Fig. 1—5. *Dinarites avisianus* MOJSISOVICS, fünf verschiedene Varianten, natürliche Größe; 1 = hochmündig, eng berippt; 2 = niedrigmündig, spärlicher berippt mit abweichender Wohnkammerkulptur; 3 = hochmündig, auf den inneren Umgängen spärlich berippt; 4 extrem niedrigmündig, kräftig und spärlich berippt (var. form. *Doelteri*); 5 = normaler Typus 418
- „ 6. *Hungarites Waageni* MOJSISOVICS Typus. Natürliche Größe . . . 456
- „ 7. *Hungarites Waageni* MOJS. var. form. *Rothpletzi* SALOMON. Natürl. Größe 456
- „ 8. *Ceratites ellipticus* HAUER. Natürl. Größe 453
- „ 9. Handstück des Fornokalkes mit *Dinarites avisianus*, *Hungarites Waageni* und *Ptychites noricus* zeigt den Individuenreichtum des Vorkommens und die Einbettung der Dinariten in verschiedenen Ebenen 507
- „ 10. *Avicularca fornensis* nov. sp. rechte Klappe. Die feine Haarstreifung ist nicht sichtbar. 1½fache Vergrößerung 285
- „ 11. *Cardiomorpha cassiana* BITTNER, rechte Klappe. 1½fache Vergrößerung 335
- „ 12. *Cardiomorpha cassiana* BITTNER, linke Klappe. 1½fache Vergrößerung 335
-

Allgemeines Register.

Kursiv gesperrt sind die Namen der im speziellen Teil beschriebenen Arten, fett gedruckt die Seitenzahlen, wo auf den betreffenden Gegenstand näher eingegangen ist. — Autornamen sind nur insoweit aufgenommen, als sie sich auf allgemeinere Gegenstände beziehen, nicht aber auf die Zitate in der Spezialbeschreibung.

Die Seitenzahlen beziehen sich auf die fortlaufende Paginierung des Bandes.

-
- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Abel, O. 510.
 <i>Acesta</i> (Subgenus) 303.
 Andree, K. 542.
 Anhäufung von Fossilien 533—537.
 Bedingungen 533.
 — an Untiefen 534.
 — durch Auflösung des Wohngebietes 535.
 — durch Kolonienbildung 536.
 — durch Springfluten 535.
 — durch Zerstörung der Lebensbedingungen 535.
 — in austrocknenden Vertiefungen von Riffen 536.
 Anthozoen 528.
 Alpe di Lierna (Esino) 503.
 <i>Ammonites lateumbilicatus</i> siehe <i>Hungarites lateumbilicatus</i>.
 <i>Ammonites Waageni</i> siehe <i>Hungarites Waageni</i>.
 Ammonoidea (Unterordnung).
 — Bedeutung der Verzierung 506.
 — Größe bei Forno 509.
 — Lebensweise 506—510.
 — Untersuchungsmethode 417.
 <i>Angularia</i> (Genus) 409.
 <i>Anoptychia</i> siehe <i>Loxonema</i>.
 <i>Arca</i> (Genus) Häufigkeit 353.
 — Lebensweise 357.
 — Skulptur 356.
 — <i>badiana</i> 291.</p> | <p><i>Arca Latemari</i> 820, 343, 353.
 — <i>cf. nuda</i> 320, 821, 349, 353, 518.
 — <i>punctata</i> 290, 291.
 <i>Arcestes</i> (Genus) 485.
 — <i>bicarinati</i> 485.
 — Erhaltungszustand 485.
 — <i>extralabiati</i> 485, 487.
 — Lebensweise 509, 510.
 — Phylogenie 501.
 — Vorkommen 526, 527.
 — <i>ausseanus</i> 489.
 — <i>bicarinatus</i> 489.
 <i>Arcomya sanroccensis</i> 335.
 — <i>cf. Sansonii</i> 334.
 <i>Arcoptera canaliculata</i> 323.
 — <i>impressa</i> 323.
 — <i>Schlosseri</i> var. <i>biplicata</i> 322, 349, 518.
 — <i>oizareata</i> 322.
 <i>Arpadites</i> (Genus) 503, 504.
 Artbegriff 578—585.
 Arten, Aufstellung von, 577—578, 585, 590.
 Arthaber 500, 503, 530, 595, 596, 599, 601, 603.
 <i>Atractites</i> (Genus) 490—497.
 — Aussparungsrinne 490, 494—495.
 — Elliptizität 493.
 — Lebensweise 510—512.
 — Rostra 510ff.
 — <i>Boeckhi</i> 491, 493—496.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- Atractites Boeckhi* var. *ladinus* 491, 492, **493** bis **496**.
 — (?) *breviconus* **496**.
 — *compressus* 491, 492.
 — *crassirostris* 511.
 — *ellipticus* 492.
 — *intermedius* 511, 512.
 — *ladinus* siehe *A. Boeckhi* var. *ladinus*.
 — *macilentus* 511, 512.
 — *Meneghinii* **490**—**493**, 495.
 — *Isseli* 491.
 — *tenuirostris* 511.
- Avicula Justi* 284.
 — *reticulata* 284.
 — *Wurmi* 284.
- Avicularca* (Subgenus) 281—285.
 — Beziehung zu *Arca* 282.
 — — — devonischen Aviculiden 284.
 — — — *Halobia* 282—283.
 — — — *Lima* 281.
 — Häufigkeit 353.
 — Vergesellschaftung 526.
 — Vorkommen 353.
 — *arcoidea* 282, 286, 288.
 — cf. *arcoidea* vom Latemar 283, 286, 287, 288, 354.
 — *cardiiformis* 283, 288.
 — *crinostriata* **286**, 343.
 — *fornensis* **285**, 343.
 — *Salomoni* 283, 285, 286, 287.
 — *variecostata* **288**, 343.
- Aviculidae (Familie) 281 ff.
 — des Devon 284.
- Aviculopecten* (Genus), Bedeutung der Skulptur 355.
 — *Bosniae* 293.
 — *esinensis* 293.
 — *Herbichi* 293.
 — *interruptus* 293.
 — *luganensis* 292, 293.
 — *triadicus* 293, 350.
 — *Wissmanni* **292**, 348, 350.
- Avisiotal, topographische Lage 260.
- Bakterien als Kalkbildner 542.
Bacterium calcis 542.
- Badiotella* (Genus) 301, 302, 303, 304.
 — *Broilii* 304.
- Bakony, Gliederung der Trias 522.
- Balatonites* (Genus) 456, 468, 470, 592, 595—597.
 — *bullatus* 470.
 — *carinthiacus*, Tuffe mit, 453.
 — *Rothpletzi* siehe *Hungarites Rothpletzi*.
 — *Waageni* siehe *Hungarites Waageni*.
- Baur 550, 551.
- Belemniten, Analogien mit *Atractites* 510—512.
 — *Clavate* 510.
 — *Clavirostridae* 511.
 — *Conirostridae* 511.
 — *compressus* 511, 512.
 — *rostriformis* 511.
- Bellerophonkalk 263.
- Benthos 525, 547.
- Binomialformel 551.
- Bittner 262, 337, 347, 350.
- Bladen, weißer Kalk von, 522.
- Böhm, J. 263, 407.
- Boese 544.
- Botula* (Subgenus) 336, 337—339.
 — *arenaria* 338.
 — *cassiana* siehe *Cardiomorpha cassiana*.
 — *fusca* 338.
 — *splendida* 338.
 — *vestita* 338.
- Brachiopoden 262, 528, 529, 531.
 — fehlen bei Forno 524.
- Breccienstruktur der Kalke von Forno 267.
 — Deutung 267, 542.
- Brehm 357.
- Brochidium* (Genus) 411.
- Broili 351.
- Buchensteiner Schichten, stratigraphische Bedeutung 264—265.
- Buloger Kalk, Faunenvergleiche mit Forno, Lamellibranchiaten 348.
 — Gastropoden 404.
 — stratigraphische Stellung 499.
- Byssusausschnitt bei *Pecten* 310.

- Calceola sandalina* 549, 564.
 Campiler Schichten bei Predazzo 264.
 Canzacoli, Brachiopodenfundpunkt 262.
Capulus (Genus) 409, 411, 535.
 Caravina (Esino) 409.
Cardioceras (Genus) 571.
Cardiomorpha (Genus) 335 ff.
 — Häufigkeit bei Forno 353.
 — Lebensweise 358.
 — Vergesellschaftung 526.
 — *cassiana* 335 ff., 349, 353, 519.
 — *communis* 341.
 — *globata* 341.
 — (?) *gymnitum* 340.
 — *oblonga* 341.
 — *trapezoidalis* 341.
Cardita (Genus) 324, 354, 519.
 — *Benecke* 324.
 — ex aff. *latemarensis* 324, 350.
Cassianella (Genus) 354, 519, 524.
 Cassianer Schichten, Faunenvergleiche mit Forno. Allgemeiner Vergleich 516, 517.
 — Gastropoden 404, 405, 517.
 — Lamellibranchiaten 347, 351, 517.
 Cavignon, Fossilfundpunkt 261.
 Cephalopoda, Spezialbeschreibung 412—497.
 Alter der — von Forno 497—502.
 Charakter der — von Forno 502 bis 512.
 — indeterminabilia 489.
 — Prozente verschiedener Vorkommen 528.
Ceratites (Genus) 592, 596, 597, 603.
 — *altecostatus* 599.
 — *alternans* 455.
 — *Boeckhi* 597.
 — *cimeganus* 597, 603.
 — *cordevolicus* 483.
 — *ellipticus* 453—455, 497, 509.
 — *hungaricus* 597.
 — *Kamadeva* 455.
 — *lenis* 597, 600.
 — nov. form. ind. 497.
 — *Salomonii* 468, 597.
Ceratites subnodosus 454, 455.
 — *variecostatus* 597.
 — *Zitteli* 497.
Cerithium 412.
Cheiloceras subpartitus 586.
 Chemische Zusammensetzung des Kalkes von Forno 268.
 — Prozesse bei der Kalkbildung 542.
Chemnitzia Brocchii, siehe *Undularia Brocchii*.
Chiton 411.
 Clapsavon, Mte., Fauna 503, 516, 522, 530, 531.
 Cloos 571—573, 581, 582.
 Coccolithophoriden 542.
Codinella mamiformis 401.
Coelochrysalis (Genus) 394.
 Jugendstadien 398.
 — Variabilität 397.
 — Vergesellschaftung mit *Dinarites* 408.
 — *Ammoni* 397, 398, 524.
 — *Lepsi* 395, 398.
 — *megaspira* 390, 395, 396, 399.
 — — var. *hypertropha* 395, 396, 399.
 — *pupaeformis* 397.
 — *tenuicarinata* 394—395, 396 bis 399.
 — — var. *transitoria* 395, 399.
Coelostylina siehe *Omphaloptycha*.
 — *lictor* 400.
Collonia cincta var. *sizcarinata* 363.
 Conchospirale 433.
Crenella 339.
 Crustaceen 512—515, 524, 528.
Cryptonerita (Genus) Häufigkeit 407 bis 409.
 — Vorkommen 526.
 — *conoidea* 369.
 — *elliptica* 369, 370, 524.
Cucculea siehe *Macrodon*.
Cypridina sp. 512.
Cyprina esinensis 331.
Cythere fraterna 513.
Cytherella 512.

- Damesiella torulosa* 342, 524.
Danubites 599.
Daonella sp. 288, 343.
 — *grabensis* 289.
 — *subtenuis* 289.
 — *Tommasii* 289, 524.
 Daqué 545, 546, 578.
 Dasykladaceae siehe Kalkalgen.
 Deecke 355, 410, 509, 545, 546.
 Deformationen der Fossilien durch Gebirgsdruck 270.
 Descendenztheorie, als Grundlage der Systematik 578.
Dicosmos (Genus) Lebensweise 409, 412.
 — *mammispira* 371, 408.
 — sp. 372, 401.
 — *terzadicus* 371.
 Diener 348, 506, 530, 532, 545, 547, 578, 580, 592—594, 601—603.
 Dinariten, arktische 448, 576.
 Dinaritenfazies bei Forno 526.
Dinarites (Genus) 418ff., 507, 508.
Dinarites avisianus 418—453, 499, 501, 502.
 — — Allgemeines 448—452, 582.
 — — Aufwindung 418—421.
 — — Berippung, Variabilität 429 bis 440.
 — — bündelförmige Anordnung der Rippen 430.
 — — Beziehungen zu anderen Arten 444—448, 575, 576, 581, 584.
 — — Dickenzunahme 421.
 — — Erhaltung 508.
 — — Gestalt der Rippen 429, 449.
 — — Involution 421—424, 561.
 — — — Änderung beim Wachstum 422.
 — — — Bedeutung 508.
 — — Kammerscheidewände 444.
 — — Knotenrippen 430, 449.
 — — Korrelationen 451.
 — — Lagerung 507.
 — — Lebensweise 507—508.
 — — Lobenlinie 440—443, 452.
 — — lokale Anhäufung 526.
 — — Marginalknoten 431.
Dinarites avisianus, Material 453.
 — — Mundrand 443.
 — — Ontogenie 448—449, 574.
 — — Phylogenie des Stammes 588 bis 590.
 — — Querschnitt 424—429, 567 bis 569.
 — — — Änderung beim Wachstum 425—426.
 — — — Korrelation mit anderen Merkmalen 428.
 — — — Variabilität 427—428.
 — — Radiale Furchen 429.
 — — Rippendistanz 432, 562.
 — — — Korrelation mit der Größe 434.
 — — — Variabilität 435—438.
 — — Rippenverteilung 432—440.
 — — Rippenzahl 439.
 — — Sichelrippen 430.
 — — Siphon 444.
 — — Stadien der Berippung 448 bis 449.
 — — Übergreifen der Windungen 423.
 — — Umbilikalknoten 429—430.
 — — Variabilität 452, 575—576.
 — — Variationskoeffizienten 452.
 — — Vorkommen 452—453.
 — — Windungsquotient 419.
 — — — Änderung beim Wachstum 419.
 — — Wohnkammer 443.
 — — — Skulptur 429ff.
 — — Zone des 418.
Dinarites cuccensis 429, 588.
 — *Doelteri* 418, 432, 440, 442, 445, 451, 453, 501, 589, 590.
 — *Eduardi* 429, 431, 447, 451, 453, 501, 575, 581, 584, 589, 590.
 — *Lazkoi* 432, 445, 451, 452, 453, 501, 576, 582, 584, 588.
 — *Misanii* 446, 451, 453, 490, 503, 508, 576, 589, 590.
 — *quadrangulus* 425, 446, 451, 453, 576, 589, 590.
 — (?) sp. 490.
 — *volutus* 448.

- Diplopora annulata* 272.
 Diploporidae siehe Kalkalgen.
 Doelter 262.
 Dolomit im ladinischen Karbonatkomplex des Latemargebirges 264.
 Dolomithomboeder im Latemarkalk 268.
Dorsetensia 578.
 Dosso Capello, topographische Lage 260.
- Echinodermen 528.
Enteropleura Gumbeli 289.
 — sp. 289, 343.
Entolium (Subgenus) 309.
 Erblicklichkeit von Eigenschaften 551.
 Erhaltungszustand der Versteinerungen von Forno 269, 525.
 Esino, Faunenvergleiche, allgemein 347, 404—405, 520.
 — — mit Forno, allgemein 516, 517.
 — — — — Cephalopoden 503, 517.
 — — — — Gastropoden 404, 409, 517.
 — — — — Lamellibranchiaten 347, 354, 517.
 — Prozente der Arten und Individuen 528.
- Euchrysalis torpediniformis* 378, 380, 408.
 — *megaspira* siehe *Coelochrysalis megaspira*.
 — *tenuicarinata* siehe *Coelochrysalis tenuicarinata*.
- Eucyloscala* 411.
Eustylus siehe *Trypanostylus*.
Euthystylus angustus 379.
 — *hastile* 379.
 — sp. 379.
- Euzone* 531.
 Evinospongien 515.
 Excavata-Stadium bei *Coelochrysalis* 395—398.
 Exzeß 560.
- Fauna, Charakter der ladinischen 529.
 — Gesamtcharakter der — von Forno 524 ff.
- Fauna, Größenverhältnisse der — von Forno 525.
 — Neueinwanderung von — 527.
 — Untergang von — 539.
- Faunenvergleiche, Berechnungsmodus für Individuenzahlen 346.
 — in Prozenten zweier Faunen 346.
 — modifizierter nach Haerberle 343, bis 346.
 — reziproke Vergleichsmethode 351.
- Faziesunterschiede im Latemarkalk 410.
 Fazieswechsel 527.
 Fische 528.
Fedajella lemniscata 401.
 — *Meriani* 401.
- Foraminiferen 515.
 Forno, Fossilfundstelle, Ablagerungsbedingungen 533—540.
 — Alter d. Cephalopodenfauna 497 ff.
 — Alter d. Gastropodenfauna 401.
 — Alter der Gesamtfauuna 516—524.
 — Alter d. Lamellibranchiaten 343 ff.
 — Cassianer Gastropoden bei 405.
 — Diagenese des Gesteins bei, 542 bis 543.
 — Differentiation der Gastropoden 407.
 — Differenzierung der Fauna 539.
 — Faunenvergleiche 528 ff.
 — — Gastropoden 408—409.
 — — Lamellibranchiaten 354.
 — Gesamtcharakter d. Fauna 524 ff.
 — Gestalt der Muscheln 354—355.
 — Gesteinsbildung 540—542.
 — Größenverhältnisse 525.
 — Meeresbodenbeschaffenheit 356, 537—540.
 — Neueinwanderung 527.
 — Tiefenlage 538—539.
 — Topographie der Fundstelle 260 bis 261.
 — Untergang der Fauna 539.
 — Unterschied gegen Hallstätter Kalk 530—532.
 — Verzierung der Muscheln 355.
 — Wasserbewegung im Meer bei, 535.

- Forzella-Gipfel, Fossilvorkommen, 262, 523.
- Fossilfundpunkte im Latemargebirge 261—262.
- Frech 504, 505, 506, 507, 508, 509, 521, 532, 598, 599, 601, 603.
- Fremdlinge in der Fauna von Forno 410, 509, 539.
- Füederkalk 522.
- Fußpunkt (Mode) 554, 560.
- Gastropoda.**
- Alter der — bei Forno 401 ff.
 - Charakter der — bei Forno 406 ff.
 - Fazielle Bedeutung 412.
 - Größenausbildung 409—410.
 - Indeterminabilia 400.
 - Prozente verschiedener Vorkommen 517, 528.
 - Schalenverzierung 411.
 - Spezialbeschreibung 358—401.
 - Tiefenverteilung 411.
 - Verteilung auf Fazies 408—409.
- Gastropoden-Oolithbänke der Werfener Schichten 264.
- Gattung, Grundlage der —, Systematik 591 ff.
- Gen (Erbinheit) 564.
- Genotypus 552.
- Geosynklinale 545—546.
- Gesamte Windungshöhe bei Ammoniten 419.
- Gesteinscharakter von Forno 266 ff.
- Ghegna, Fossilvorkommen.
- allgemeine Faunenvergleiche 351 bis 352, 405, 520.
 - cassianer Gastropoden bei , 405.
 - Faunenvergleich mit Forno allgemein 516—517.
 - Cephalopoden 502—504.
 - Gastropoden 404, 409, 517.
 - Lamellibranchiaten 347, 354, 517.
 - Prozente der Arten und Individuen 528, 529.
- Glacial-Transport des Fornomaterials 261.
- Gonodon* siehe *Schafhäutlia*.
- Graphische Darstellung der Variabilität 556.
- Grenzbitumenhorizont in der Lombardei 544.
- Grödener Sandstein 263.
- Gümbel 264.
- Gymnites* (Genus) 504.
- *Ecki* 503.
- Gyroporella* sp. 271.
- (?) *vesiculifera* 270.
- Häberle 260—263, 265, 267, 343, 404, 406, 409, 410, 500, 533 ff., 538, 548.
- Halicyne agnota* 514.
- *alpina* 513—515, 524.
 - *elongata* 515.
 - *laxa* 514.
 - *plana* 514.
- Halilucites* (Subgenus) 456, 593, 598 ff.
- Arten siehe bei *Hungarites*.
- Hallstätter Kalke 530—532.
- Brachiopoden 531.
 - Cephalopoden 530.
 - Faziescharakter 532.
 - Gastropoden 531.
 - Kalkalgen 531.
 - Lamellibranchiaten 531.
- Halobia* (Genus) 531.
- n. f. ind. 289.
 - sp. 343.
- Hammatoceras* (Genus) 571.
- *moluccanum* 572.
- Hauer 510, 592—594, 601.
- Hauptdolomit, Faunenvergleich mit Forno 350.
- Hectioceras* (Genus) 587.
- Hemiaspidae* 515.
- Historische Übersicht 262.
- Hochgipfeligkeit 559.
- Hoferia* (Genus) 322.
- Hologyra* (Genus) 409, 412, 525.
- Horn, M. 265, 499, 522, 533, 539, 543.
- Hoyer mann 578.
- Hungarites* (Genus) 455, 592 ff.
- leiostrake Reihe 600, 603.
 - Lokomotion 508.

- Hungarites*, trachyostrake Reihe 598, 600, 603.
 — Vorkommen 526.
 — (*Halilucites*) *arietiformis* 593, 598.
 — *Arthaberi* 468, 590, 598, 600.
 — *bavaricus* 475, 594, 598, 601, 602.
 — (*Halilucites*) *Boeckhi* 598—599.
 — *ceratiticus* 475, 594, 601, 602.
 — *costosus* 593, 598.
 — *di Stefanoi* 474.
 — *ehrwaldensis* 475, 594, 598.
 — *Elsaë* 599, 601.
 — *Emiliae* 456, 471—475, 497, 503, 584, 594—595, 599—600.
 — — var. *latiusumbilicatus* 475.
 — (*Halilucites*) *intermedius* 598, 600.
 — *lateumbilicatus* 456, 467, 468, 469—471, 489, 502, 573, 574, 581, 590, 593, 599, 600, 601.
 — *Mojsisovicsi* 472, 593, 600—602.
 — (*Halilucites*) *obliquus* 593, 598.
 — (*Halilucites*) *ornatus* 598.
 — (*Halilucites*) *planilateratus* 599.
 — (*Halilucites*) *plicatus* 456, 474 bis 475, 584, 593, 594, 595, 599, 600, 601.
 — *Pradoi* 593.
 — aff. *Pradoi* et aff. *sagorensis* 489, 497.
 — *Rothpletzi* 456, 458 ff.
 — (*Halilucites*) *rusticus* 593, 598, 600.
 — — Gruppe des, 590, 593, 595, 598.
 — *sanroccensis* 593, 600, 602.
 — (*Halilucites*) *semiplicatus* 475.
 — sp. 1 u. 3 489, 594, 595, 600, 602.
 — *tirolensis* 475, 594, 602.
 — *Waageni* 456, 456—468, 469, 470, 501, 590, 600.
 — — Allgemeines 466—468.
 — — Beziehung zu anderen Arten 468.
 — — Gattungszugehörigkeit 593, 595—599, 602
 — — Involution 464—466, 597.
 — — Kielbeschaffenheit 596.
 — — Korrelation mit *H. lateumbilicatus* 573, 574, 581.
- Hungarites Waageni*, Lobenlinie 457, 597.
 — — Marmolatastücke 467.
 — — Material 468.
 — — Ontogenie und Korrelation 573.
 — — Phylogenie 590.
 — — Querschnitt 457, 463—464.
 — — Skulptur 461—463.
 — — Variantenverteilung 586.
 — — var. *angusteumbilicatus* 459, 465.
 — — Vorkommen 468.
 — — Zuwachsgeschwindigkeit 459 bis 461.
 — *Yatesi* 593, 602.
- Innerer Querschnitt bei Ammoniten 425.
- Intusannulation bei Gyroporella 271, 272.
- Isocolia* (Genus) 341.
- Isugadoi, Fossilfundpunkt 262, 524.
- Jaekel 505.
- Johannsen 550, 552, 554, 555, 556, 559, 560, 565, 566, 568.
- Kalkalgen.
 — als Kalkbildner 541.
 — Ansiedelung 538.
 — Bedeutung für die Fazies 537.
 — Erhaltungszustand bei Forno 270.
 — von Forno 270—280.
 — — Alter 280.
 — — Charakter 280.
 — — Vergesellschaftung 358, 408, 526.
 — — Vorkommen 280.
- Kantia* (Genus) 273—279.
 — *crassipora* 278.
 — — *dolomitica* var. *subannulata* 273—278.
 — — makroskopische Beschreibung 276—278.
 — cf. *heraster* 279.
 — *philosophi* 279.
- Karnische Stufe nach Diener 348.
 — Faunenelemente der, bei Forno 349—350.

- Katharische Bildungen 541.
 Kiefurchen bei *Halilucites* 592.
 Kittl 261, 263, 264, 406, 407, 409,
 500, 502, 595.
 Klähn 604.
Klipsteinia (Genus) 453.
 Knollenkalke im Latemargebirge 265,
 544.
 Koken 262, 263, 265, 510, 532.
 Konglomerat an der Basis des Mu-
 schelkalkes 264.
 Konvergenz 597, 603.
 Korallen 524, 540.
 Korrelation 564—577.
 — an verschiedenen Standorten 582.
 — Berechnungsfehler 568—570.
 — Methoden zur Messung
 nach Bravais 566—568, 570.
 nach Galton 566, 569.
 — physiologische 565.
 — und Artbegriff 590.
 — zwischen verschiedenen Merk-
 malen bei Ammoniten 573ff.
 Korrelationsgesetz 577.
 Korrelationszahl 567.
 Korrelative Variabilität 565.
 Kurve (Zufalls-, Variations-) 552, 556.
 Kurvenanomalien 558—564.
 Ladinische Kalke und Dolomite 264.
 — Knollenkalke.
 — — Ablagerungstiefe 533.
 — — im Bakony 532.
 — — obere 499, 518, 522.
 — Stufe nach Diener 348.
 — — Faunenelemente bei Forno
 349—350.
 Lamellibranchiaten.
 — Alter bei Forno 343—352.
 — altertümliche Charaktere 358.
 — Charakter bei Forno 353—358.
 — dickschalige 356.
 — Prozentzahlen verschiedener Vor-
 kommen 528.
 — Skulptur 355—356.
 — Spezialbeschreibung 281—343.
 — Tiefenverteilung 357.
 — Unbestimmbare bei Forno 342.
 Lamellibranchiaten, Verteilung auf
 Fazies 356.
 Lastei di Val Sorda.
 — Fossilfundpunkt 261.
 — Gastropoden 406.
 — Topographische Lage 260.
 Latemar Fundstelle Richthofens und
 Kittls 261.
 Latemargebirge 260.
Latemaria siehe *Mysidioptera*.
 Latemarkalke im allgemeinen 264.
 Latemar Ostgipfel Fossilfundpunkt
 262.
 — — Allgemeiner Altervergleich
 516—517.
 — — Cassianer Gastropoden 405.
 — — Faunenvergleiche 351, 405, 520.
 — — — mit Forno.
 — — — Cephalopoden 504.
 — — — Gastropoden 404, 408, 517.
 — — — Lamellibranchiaten 347,
 354, 517.
 — — Prozente der Arten und In-
 dividuen 528, 529.
 Leitfaunen 546, 547.
Lima (Genus) 304—308.
 — Häufigkeit 353.
 — Lebensweise 357.
 — Lunularrand 300.
 — Vorkommen 526.
Lima siehe auch *Plagiostoma*.
 — *Beyrichi* 307, 308.
 — *costata* 304.
 — ex aff. *costata* 303, 348.
 — *gigantea* 300.
 — *lineata* 309, 305.
 — *mezzovallense* 301—308, 343,
 356.
 — *nuda* 305.
 — *pectinoides* 303.
 — Ramsaueri 308.
 — *scaramillensis* 306.
 — *silesiaca* 304.
 — sp. 299—301, 343.
 — *spitzbergensis* 304—306, 349.
 — — Lebensweise 357, 518.
 — *striata* 304.
 — cf. *striata* 300, 303.

- Lima subpunctata* 306—308, 348, 350, 352, 524.
 — *Zitteli* 281—282.
- Longobardites* (Genus) 476, 503, 509.
 — *avisianus* 476—478, 479, 497, 501.
 — *breguzzanus* 476—478, 497, 501.
 — *ex aff. furcopicatus* 478.
 — *nevadanus* 478.
 — *parvulus* 476, 477, 501.
 — *Zsigmondyi* 476—478, 501.
 — *cf. Zsigmondyi* 478, 497.
- Loretz 267.
- Loxonema* (Genus) 372 ff., 411, 412.
 — Unterscheidung von *Trypanostylus* und *Spirostylus* 373.
 — *carinata* 374.
 — *invariabile* 372, 380.
 — *Janus* 374.
 — *Kokeni* 380.
 — *Lomelli* 380.
 — sp. 375.
 — *subvariabile* 373, 380.
 — (*Anoptychia*) *cf. supraplecta* 373, 518.
 — *turritelliformis* 374.
- Macrodon** (Genus) siehe auch *Arca*.
 — Lebensweise 356, 357.
 — (*Cucculea*) *formosissimus* 319.
 — — *imbricarius* 318, 349, 518.
 — — *juttensis* 319.
 — — *strigilatus* 319.
 — — *Tschapitanum* 319.
- Maeneceras Decheni* 580.
 — *tenue* 580.
 — *terebratum* 580.
- Mantellum* 303.
- Mariani 351, 354.
- Marmolata. Nordseite: Fossilfundpunkt.
 — Allgemeiner Altersvergleich 516, 517.
 — Faunenvergleiche 351, 352, 405, 502.
 — — mit Forno.
 — — Cephalopoden 500, 502, 517.
 — — Gastropoden 404, 408, 517.
- Marmolata. Faunenvergleiche mit Lamellibranchiaten 347, 354, 517.
 — Prozente der Arten und Individuen 528.
- Marmolatella* (Genus) 371, 409, 412.
 — *applanata* 371.
 — *cf. complanata* 371, 524.
 — *planoconvexa* 371.
- Martens 506.
- Maximaler Querschnitt bei Ammoniten 425.
- Mediane Windungshöhe bei Ammoniten 419.
- Megaphyllites obotus* 497, 501, 503.
- Mehrgipfeligkeit der Kurven 560 ff.
 — Ursachen:
 — — Dimorphismus 561.
 — — Stoßweise Änderung der Lebenslage 561.
 — — Technische Fehler 562—563.
 — — Verschiedene Altersklassen 560.
 — — Verschiedene Lebenslage 561.
- Melaphyre im Latemargebirge 265.
- Mendelismus 585—588.
- Mendoladolomit 264, 543.
- Meroplankton, Verbreitung 540, 546.
- Meyer, H. v. 515.
- Mezzovalle Topographie 260, 262.
- Mikroskopisches Bild des Kalkes von Forno 267.
- Mittelwert 551, 552, 554.
- Mittlerer Fehler 555—556.
- Mode siehe Fußpunkt.
- Modifikationen siehe Varianten.
- Modiola* (Genus) 337—340.
 — *capax* 339.
 — *Fortunei* 339.
 — *subsulcata* 339.
 — *tumescens* 339.
 — *sericea* 339.
- Mörch 337.
- Mojsisovics 263, 501, 505, 596.
- Mollusken.
 — Fehlende Gattungen bei Forno 524—525.
 — Lebensweise 525.
 — Verteilung auf Klassen 525.

Monophyllites sphaerophyllus 490, 497, 501.
 — (?) sp. 490.
 — *wengensis* 501.
Monotidae 531.
 Muschelkak alpiner bei Predazzo 264.
 Muschelkalk deutscher, Faunenvergleich mit Forno allgemein 524.
 — — Lamellibranchiaten 352.
Myoconcha (Genus) 354, 525.
Myophoria (Genus) 519.
 Myophorienbänke d. Werfener Schichten und des Muschelkalkes 264.
Mysidioptera (Genus) 294, 531.
 — Häufigkeit 353.
 — Lebensweise 357.
 — Vorkommen 526.
 — *bassaniana* 297.
 — cf. *Cainalli* 295, 300, 350.
 — *cassiana* 295.
 — *Finkelsteini* 296.
 — *globosa* 298—299.
 — *Gremblighii* 300.
 — *incurvostriata* 300.
 — (*Latemaria*) *inflata* 297, 350, 356.
 — *Kittli* 302.
 — *Klipsteiniana* 297.
 — ex aff. *Lackoi* 297.
 — *laevigata* 300.
 — *lamellosa* 296, 343, 353, 356, 357.
 — *Marmolatae* 296.
 — *Marzari-Pencati* 299.
 — *ornata* 300.
 — *Readi* 296.
 — ex aff. *Reyeri* 294, 350.
 — *tenella* 296.
 — *Wöhrmanni* 295, 350.
 Mytiliden 354.
Mytilus sp. 317, 343.
Natica 411.
Naticella 411.
 Naumannsche Theorie der Conchospirale 433.
Nautilus ind. ex aff. *granulostriati* 497.
Nerita 411.

Neritaria (Genus).
 — Lebensweise 411.
 — Vorkommen 526.
 — *calculus* siehe *N. orbiculata*.
 — *comensis* allgemein 364, 400, 527, 587.
 — — Individuenreichtum 407.
 — — Lumachelle mit 527.
 — Richtung der Umformung 365.
 — — **typ.** 364, 367, 410.
 — — var. *bifasciata* 365, 366.
 — — var. *calcitica* 365, 407, 408.
 — — var. *candida* 365, 524.
 — — var. *depressa* 365, 368, 401, 407.
 — — var. *incisa* 365, 367, 370.
 — — var. *ingrandita* 365, 369, 407.
 — — var. *orbiculata* 365, 366, 408, 526.
 — — var. *otomorpha* 365, 368, 407, 526.
 — — var. *papilio* 365, 366.
 — — var. *subcandida* 365, 366.
 — — var. *subincisa* 365, 367, 370.
 — *exposita* 365.
 — *Mandelslohi* 408.
 Nesterartiges Vorkommen von Versteinerungen 547.
 Nodosusschichten im Vicentin 522.
 Nomenklatur 583.
Norites (Genus) 483.
 — *Dieneri* 484.
 — *falcutus* 484.
 — *gondola* 483—485, 497, 509.
 — *planus* 484.
 — *psilodiscus* 485.
 — *subcarinatus* 484.
Nucula (Genus) Aufstellung 317.
 — *strigilata* 317.
 — *subaequilatera* 317, 349, 518.
 — *subobliqua* 318.
 — *trigonella* 318.
 Ogilvie 347.
Omphaloptycha (Genus) 381.
 — Lebensweise 412.
 — Vorkommen 520, 531.

Omphaloptycha, Zusammenvorkommen mit *Dinarites* 408, 526.

- *aequalis* 391.
- *Bacchus* 391, 392, 394.
- (*Coelostylina*) *clava* 383.
- (*Coelostylina*) *cochlea* 383.
- (*Coelostylina*) *conica* 381. 388, 406, 408, 524.
- — — var. *fornensis* 382.
- *convertens* 383, 387, 390.
- *crassa* 385.
- *densestriata* 392.
- (*Coelostylina*) *Emiliae* 381, 383.
- *Escheri* 393, 401, 408.
- ex aff. *exornata* 390.
- *extensa* 393.
- (*Coelostylina*) *fedajana* 383, 384.
- *Heeri* 382, 386—388, 408, 409.
- cf. *numilis* 392.
- *irritata* 393, 401.
- *Karreri* 381.
- *lineata* 392.
- *pachygaster* 391, 392, 394, 410.
- *pupoides* 387, 389—390, 396, 408.
- (*Coelostylina*) cf. *retracta* 384.
- *Reyeri* 386, 387, 388, 408.
- *Scaliai* 385.
- *scissa* 382, 383.
- (*Coelostylina*) *similis* 385, 386.
- *solida* 382, 383.
- *sp. indet.* 384.
- *Stoppanii* 392.
- (*Coelostylina*) *Stotteri* 386.
- *subextensa* var. *dilatata* 392, 393.
- *turris* 391.
- (*Coelostylina*) *turritellaris* 385, 386.
- *Zitteli* 385.

Ontragno (Esino) 503.

Oonia similis siehe *Omphaloptycha similis*.

Orthoceras (Genus) 412—417.

- Lebensweise 505—506.
- *campanile* 412—415, 503, 504, 505.
- *dubium* 413, 414.

Orthoceras elegans 415.

- *ellipticum* siehe *Ort. subellipticum*.
- *subellipticum* 416—417, 519.

Orthostylus siehe *Euthystylus*.

Ostracoda 512.

Ostrea stomatia 337.

Pachycardientuffe.

- allgemeiner Altersvergleich 516, 517.
- Faunenvergleiche.
- — mit Forno.
- — Gastropoden 404, 517.
- — Lamellibranchiaten 347, 517.
- Verzahnung mit Kalk 541.

Paleoneilo (Genus) 519.

Patella (Genus) 411, 535.

Pecten (Genus) 308—317, 531.

- Häufigkeit 353.
- Lebensweise 357.
- Vergesellschaftung 526.
- *Ciampini* 316.
- *cisonensis* 316.
- *contemptibilis* 313.
- *discites* typ. 308 ff., 343, 348, 349, 352, 353, 519, 524.
- *inornatus* 310, 349.
- *liskaviensis* 313.
- *H. Philippi* 309.
- *pseudodiscites* 309.
- *Roncobelloi* 311.
- *Rosaliae* 343, 352.
- *stenodictyus* 316, 343, 352.
- sp. Gruppe des *P. subalternans* 316.
- cf. *subdemissus* 297, 312 bis 316, 349, 353, 519.
- *tenuistriatus* 314.
- *tirolicus* 309.
- *trentensis* 316.
- *tridentini* 310.
- *Zitteli* 315.

Persistieren von Arten in vertikaler Richtung 547.

Phänotypus 552.

Philipp 261, 262, 263, 264, 265, 523.

Philippi 309.

Pietra verde 543.

- Pinacoceras* (Genus) 503.
Pinna (Genus) Lebensweise 357.
 — Tiefenverteilung 354.
 — *raibliana* 294.
 — **sp. 293**, 343.
Plagiostoma siehe *Lima*.
 Piz di Cainallo (Esino) 409.
Pleuromya **sp. 334**, 343.
Pleurotomaria 531.
Pleurotomariidae 409, 411.
 Polyphyletische Gattungen 603.
 Population 551.
 — Vergleich verschiedener, 582.
 Porphyrite im Latemargebirge 265.
Posidonomya (Genus) 354.
 — Lebensweise 358.
 — *bosniaca* 291, 342.
 — *latemarensis* **290—292**, 349.
 — *wengensis* 291.
Proarcestes 485; siehe auch *Arcestes*.
 — *Böckhi* 485—488, 503.
 — *Hanieli* 489.
 — *panonicus* **485—489**, 501, 502, 524, 547.
 — *retrorsicinctus* 488.
 — *subtridentinus* 486, 501.
 — *trompianus* 501.
 Problematica 515—516.
Procladiscites (Genus) 504.
Promathildia (Genus) 411.
Protonerita siehe *Neritaria*.
Pseudomelania similis siehe *Omphalotycha similis*.
Ptychites (Genus) 479.
 — als Räuber 509, 539.
 — Lokomotion 509.
 — Vorkommen 525—527.
 — *acutus* 483.
 — *angusteumbilicatus* 481—483.
 — *flexuosus* 481.
 — *gibbus* 483.
 — *noricus* **479—483**, 497, 502, 509, 526.
 — nov. form. ind. 497.
 — ? sp. 490.
 — *striatoplicatus* 481—483, 490, 497.
 — *subflexuosi* Gruppe 482.
 Punktierung der Schale bei *Lima subpunctata* 307.
 Pygmäenformen, Entstehungsbedingungen 410.
Pyramidelliden, Artenreichtum 408.
 — Tiefenverteilung 411.
 Quarzporphyrplatte, Südtirol 263.
 Queteletsches Gesetz 551—552.
 Raibler Schichten.
 — — Allgemeine Altersvergleiche 516, 517.
 — — Faunenvergleiche 351.
 — — — mit Forno: Gastropoden 406, 517.
 — — — — Lamellibranchiaten 347, 517.
 Regressionszahl 311, 313.
Reiflingites 599.
 Reine Linien 552.
 Reiß 490, 494, 496, 529, 594, 603.
Rhabdoconcha (Genus) 374.
 — *conoidea* 382.
 — *Schaeferi* **374**, 519.
 Richter 549, 564.
 Richthofen 260, 261, 264.
 Rinnenbildung am Meeresboden 537 bis 538.
 Rippen bei Ammoniten, Bedeutung 572, 575.
 Röhren, mikroskopische 516.
Rotalien 515.
 Rothpletz 539.
Sageceras Waltheri 503.
Sagena (Genus) 531.
 Salfeld 571, 576, 577, 582.
 Salomon 263, 264, 269, 343, 347, 350, 500, 536, 541, 542, 574, 582.
Scalaria (Genus) 409.
Schafhäutlia (Gonodon) (Genus) 325.
 — allgemeine Systematik 332—334.
 — Häufigkeit 353.
 — Lebensweise 357.
 — Vorkommen 526.
 — *angulata* 333, 343, 352.
 — *astartiformis* 327, 329—331, 333.

- Schafhäutlia* (*Gonodon*) cf. *astartiformis* 330, 332, 333.
 — *astartiformis* var. *Laubei* 327, 329, 352, 524.
 — *cingulata* 328, 331, 333, 350.
 — *dolomitica* 331, 333.
 — *lamellosa* 333.
 — *laticostata* 331, 333.
 — *Laubei* siehe *Sch. astartiformis* var. *Laubei*.
 — *Marianii* 333, 350.
 — sp. ind. ex aff. *Marianii* 332, 350.
 — *Mellingi* 326ff., 332, 333, 349, 353, 518, 519.
 — — Gruppe der, 326, 333.
 — *rostrata*.
 — — Gruppe der, 332, 333.
 — *rudis* 333.
 — aff. *rudis* 342.
 — *subquadrata*.
 — — Gruppe der, 331, 332, 333.
 Schiefheit 558—559.
 Schlerndolomit 265.
 Schlosser 263, 342, 352.
 Schnecken, siehe Gastropoden.
 — napfförmige 535.
 Schreyeralmschichten 404.
 Seesterne in Werfener Schichten 264.
 Seiser Schichten bei Predazzo 264.
Semiornites (Subgenus) 455.
 Simroth 411, 412, 538, 545.
Sisenna 531.
 Skulptur, reiche, Fehlen bei Forno 534.
 Soergel 546, 547, 589, 591.
 Spirale der Ammonitenschale, Längenberechnung 433.
Spirochrysalis nympha 384.
Spirostylus Beneckeii 374.
 — *contractus* 374.
 — *longobardicus* 377, 378.
 — *radiciformis* siehe *Trypanostylus triadicus*.
 — *retroscallatus* 374.
 — *subcontractus* 378.
 — *valseccensis* 378.
 Spitzkalk, Faunenvergleiche 516.
Straparollus Franciscæ 401.
 Spongien 528.
 Standard (Streuung, Variabilitätsindex) 554—555.
Stephanoceras 571.
 Stratigraphische Übersicht 263—266.
 Streifen, radiale bei *Pecten* 314.
 Streuung siehe Standard.
Sturia (Genus) 504.
 Sturiakalk Faunenvergleiche 348, 404.
 Subtridentinuskalk 504.
Syncyclonema (Subgenus) 313.
 Systematik, Grundlagen 578—585.
 — zoologische und paläontologische Methode 549—550.
 Taubenbank 527, 534, 547.
 Thetys 543—548.
 — Faundifferenzierung 546.
 — Flachseecharakter in der Trias 543, 545.
 — Tiefe im Süden 544.
 Tiefe des Meeres bei Forno 527, 537.
 Tiefengliederung der Meere 545.
 Tiefgipfeligkeit 560.
 Tommasi 263, 351, 531.
 Topographie von Predazzo 260—262.
 Tornquist 593.
Trachyceras (Genus) 503, 504, 525.
 — *recubariense* 522.
 — *Reitzi*, Zone des 522.
 Trachyneritabänke in Val Sorda 261, 370, 410, 527.
Trachynerita (Genus) 367, 370, 407.
 — *depressa* 401, 406.
 — *fornoensis* siehe *Tr. quadrata*.
 — *quadrata* 370, 406, 410, 524, 526.
 Transgredierende Fluktuation 552.
 Trias mittlere, Gliederung 522—523.
Trigonodus Bittneri 323, 324.
 — *carniolicus* 323, 324.
 — ex aff. *carniolicus* 323.
 — *problematicus* 323, 324.
 — *Sandbergeri* var. *dalmatina* 324.
 — sp. 343.
 Trinodosus-Zone 516, 517.
Trypanostylus Airaghii 376.
 — *ascendens* 374, 401.

- Trypanostylus caravinensis* 376.
 — *geographicus* 376.
 — *Konincki* **375**, 404, 406, 408, 524.
 — cf. *obliquus* **376**.
 — *triadicus* **377**.
 — sp. 1 **376**, 401.
 — sp. 2 379.
- Tsytovitsch, X. v. 587.
- Turbo quadratus* siehe *Trachynerita quadrata*.
- Turristylus* siehe *Trypanostylus*.
- Undularia** (Genus) 399, 526.
 — *Broccii* et var. 385, **399**, 408.
 — *disputata* 401.
 — *perspicuum* 400.
 — *telescopium* 400.
- Untiefen, Anreicherung von Faunen an, 534.
- Val de Mulini (Esino) 406, 409.
- Valdepena Fossilvorkommen 504, 522, 530.
- Val di Cino (Esino) 409, 503, 522.
- Val di Rosalia 529.
- Val Sorda, topographische Lage 260.
- Variabilität 579.
- Variabilitätsindex siehe Standard.
- Varianten 551, 553, 580.
 — alternative, 553, 554.
 — diskrete, 553, 561.
 — Klassen, 553.
 — systematische Bedeutung der, 580.
- Variatio formalis 583.
- Variationsstatistik allgemein 417, 549, 550.
 — Anwendung in der Paläontologie 552.
 — Literatur 550.
- Varietät 584.
- Vergesellschaftungen, lokale von Formen 526.
 — Abhängigkeit vom Gesteinscharakter 527.
- Veszpremer Mergel, Gastropodenfauna 406.
- Viezzena Gipfel, Fossilfundstelle.
 — Allgemeiner Altersvergleich 516 bis 517.
 — Cassianer Gastropoden 405.
 — Faunenvergleiche 351, 352, 520.
 — — mit Forno:
 — — — Cephalopoden 502, 504, 517.
 — — — Gastropoden 404, 408, 517.
 — — — Lamellibranchiaten 347, 354, 517.
 — Prozente der Arten und Individuen 528, 529.
 — Topographie der Fundstelle 260 bis 261.
- Viezzengruppe, topographische Lage 260.
- Waagen, L. 351.
- Walther, J. 357, 411, 527, 534, 537, 538, 539, 540, 547.
- Wedekind, R. 549, 554, 555, 561, 564, 580, 581, 584, 585, 586, 604.
- Wellenkalk, Schlesien 406, 524.
- Wepfer, E. 579, 584, 587—588, 603.
- Werfener Schichten bei Predazzo 264.
- Wettersteinkalk, Faunenvergleiche 500, 503, 529.
- Wilckens, R. 262, 265, 343, 347, 351, 500.
- Windungsquotient bei Ammoniten 419.
- Worthenia* (Genus) 358, 411, 525.
 — *apunctata* 360.
 — *Beaumonti* 360.
 — *Bieberi* 360.
 — *canalifera* 360.
 — *esinensis* 361.
 — *Haeberlei* **358**, 401.
 — *indifferens* 360.
 — *Joannis Austriae* 360.
 — *Loczyi* 360.
 — *magna* **360**.
 — *Plutonis* 360.
 — *praerupta* 360.

Worthenia sigaretoides 360.

— *sp. ind.* 359.

— *spuria* 360.

— *strigata* 360.

— *subgranulata* 360.

— *Toulai* 360.

— *venusta* 360.

Wortheniopsis Margarethae 362.

— **ex aff.** *Margarethae* 361, 401.

— *Quirinii* 362, 401.

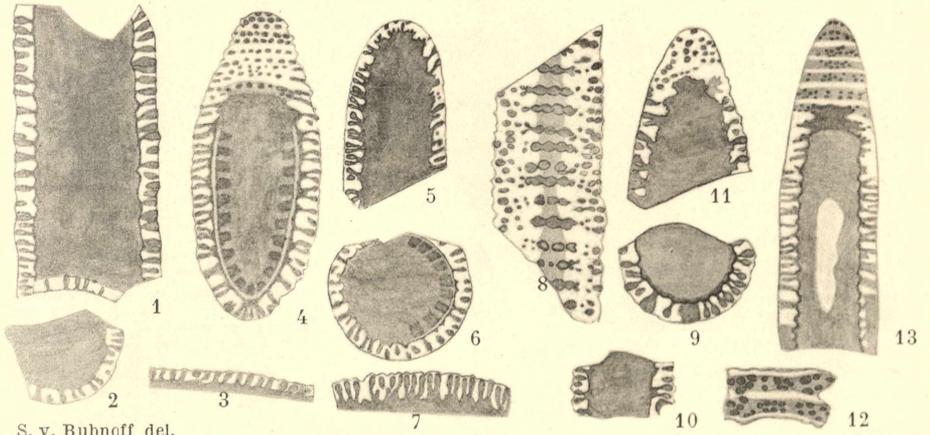
Xiphosura 513—516.

Zittel 515.

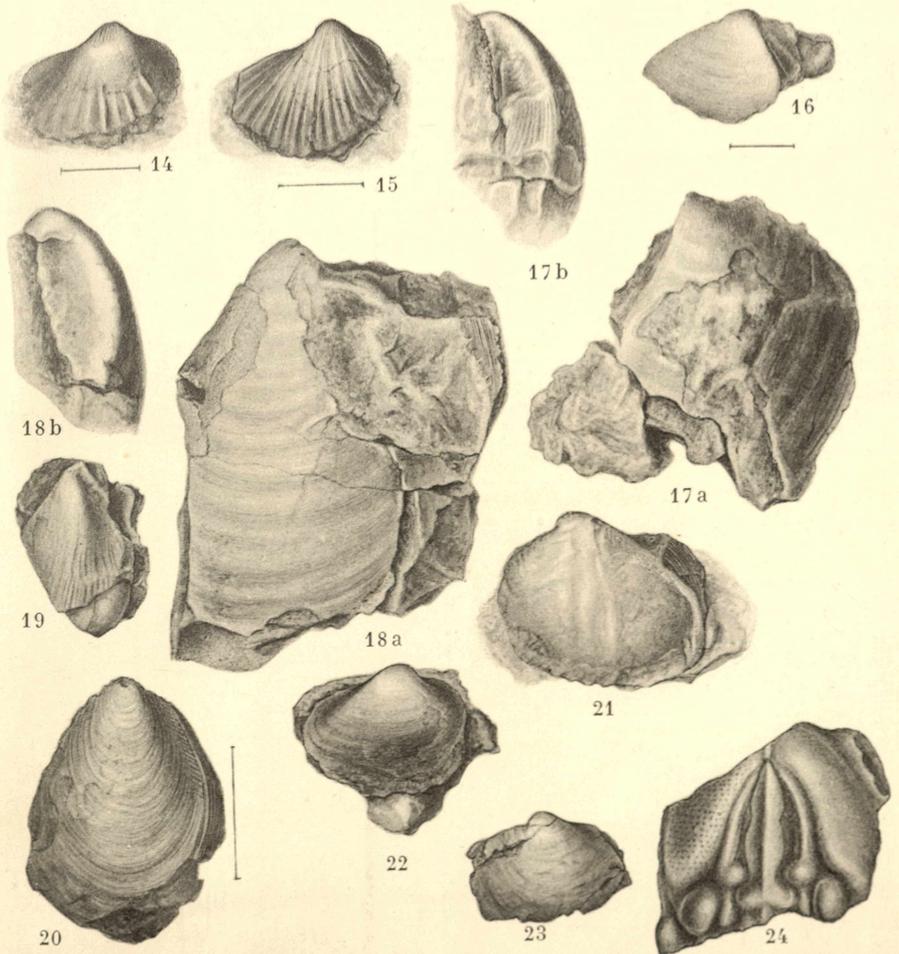
Zugmontites 495.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	257
Allgemeine Einleitung	
1. Topographische Übersicht	260
2. Historische Übersicht	262
3. Stratigraphische Übersicht	263
4. Gestein und Erhaltungszustand	266
Spezialbeschreibungen:	
Diploporidae	270
Allgemeines über die Kalkalgen	279
Lamellibranchiaten	281
Alter der Lamellibranchiatenfauna	343
Charakter der Lamellibranchiatenfauna	353
Gastropoden	358
Alter der Gastropodenfauna	401
Charakter der Gastropodenfauna	406
Cephalopoden	412
Alter der Cephalopodenfauna	497
Charakter der Cephalopodenfauna	502
Crustacea	512
Problematica	515
Allgemeine Ergebnisse:	
a) Alter der gesamten Fauna	516
b) Fauna und Facies	524
c) Faunenvergleiche	528
d) Ablagerungsbedingungen	533
e) Gesteinsbildung und Diagenese	540
f) Die Fauna von Forno im Rahmen der triadischen Thetys	543
Anhang. Systematische Methoden und Ergebnisse:	
I. Variationsstatistik und Artbegriff in der Paläontologie	549
1. Einleitung	549
2. Variation, Variante, Queteletsches Prinzip	551
3. Mittelwert, Standard, Variationsbreite, mittlere Fehler, graphische Darstellung	554
4. Kurvenanomalien	558
5. Korrelation	564
6. Artbegriff und Variabilität	578
7. Über Mendelsche Prinzipien in der Paläontologie	585
8. Einige phylogenetische Ergebnisse	588
II. Über einige Gattungsbegriffe bei Triasammoniten	591
Verzeichnis der in dieser Arbeit beschriebenen Arten von Forno (Mezzovalle) bei Predazzo	605
Verzeichnis der benützten Literatur	608
Tafel-Erklärung	618
Allgemeines Register	621

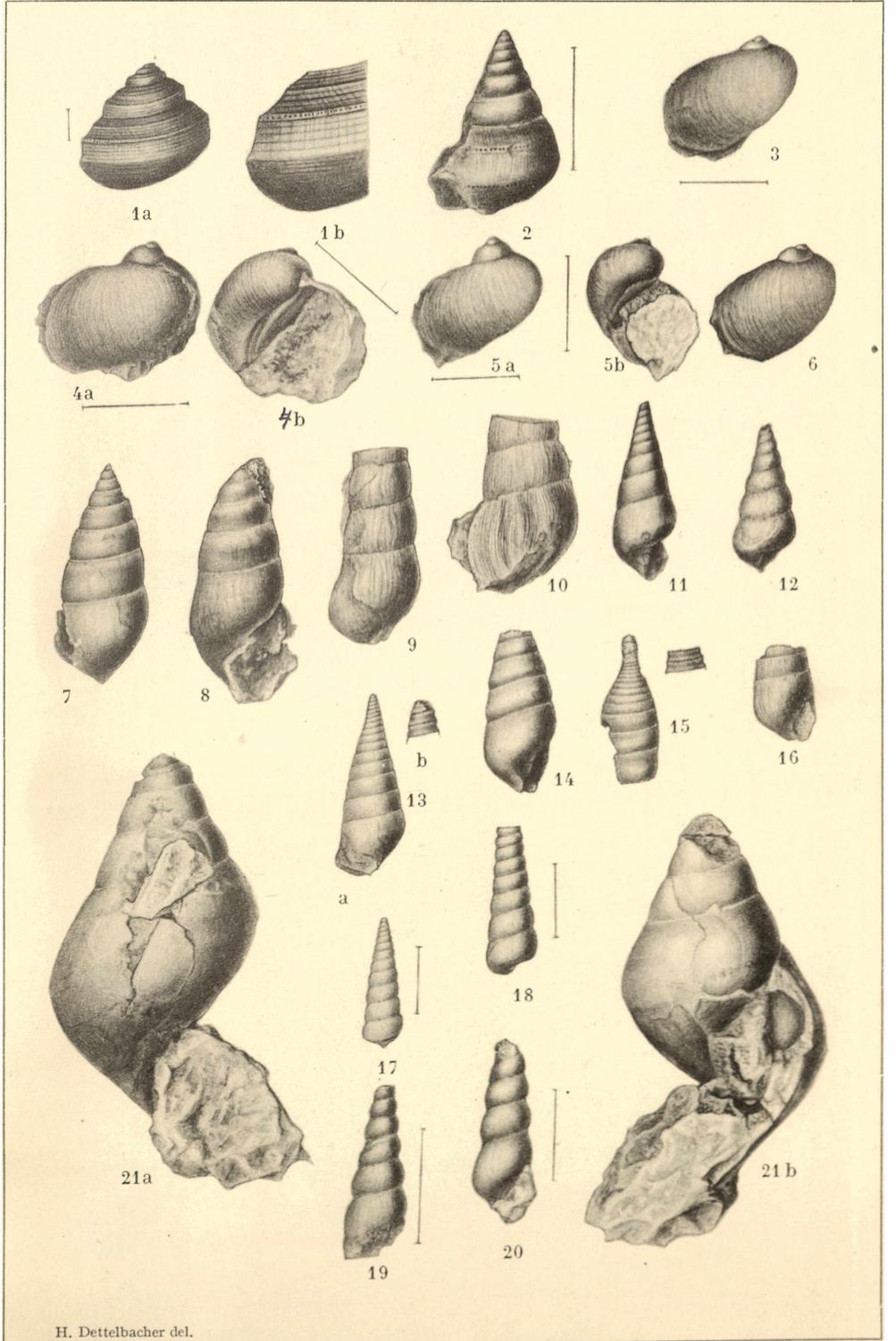


S. v. Bubnoff del.



H. Dettelbacher del.





H. Dettelbacher del.



