

J A H R E S H E F T E

des

Vereins für vaterländische Naturkunde

in

Württemberg.

Herausgegeben von dessen Redactionscommission

Prof. Dr. **Schwendener** in Tübingen, Prof. Dr. **H. v. Feh-
ling**, Prof. Dr. **O. Fraas**, Prof. Dr. **F. v. Krauss**,
Prof. Dr. **P. v. Zech** in Stuttgart.

VIERUNDDREISSIGSTER JAHRGANG.

Mit 8 Tafeln und 9 Holzschnitten.

STUTTGART.

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).

Sm 1878.

Geologisches aus dem Libanon

von Dr. Oscar Fraas.

Rundschau im Libanon.

Der Blick auf eine jede Karte von Syrien zeigt schon die Gleichartigkeit der Terrainbildung von der pelusischen Ecke an bis zum Vorgebirge von Tripolis (Tarâbulûs) gegenüber der kyprischen Insel. Genau 15° östlich von dem magnetischen Meridian¹ ist in nahezu gerader Linie das Festland gegen das Meer abgeschnitten. Diese Gerade macht nur 2 kleine hackenförmige Absätze, den ersten am Ras Karmel, hinter dem die geschützte Bai von Haifa liegt und am Ras Beirut mit der St. Georges-Bai und dem Hafen von Beirut. Eine kleine Unterbrechung der geraden Küstenlinie bildet ausserdem die Bucht von Djûni mit dem Hafen des Mont Liban². Das natürliche

¹ Gegenwärtig ist an der ganzen syrischen Küste keine Abweichung der Magnetnadel mehr zu beobachten, der astronomische und der magnetische Meridian decken sich. 1876 hatte die Abweichung noch vier Minuten betragen. Alle früheren nach dem magnetischen Meridian angestellten Kartenaufnahmen sind daher heutzutage ungenau geworden.

² Um den Libanon vom Verkehr mit der Welt abzuschneiden, volkswirtschaftlich zu isoliren und in faktischer Abhängigkeit von der Pforte zu erhalten, blieben die Hafenstädte Tarâbulûs, Beirut und Saida vom Vertrag des Jahres 1862 ausgeschlossen. Gerade die wichtigsten Plätze des Landes blieben mit türkischen Paschas besetzt, türkische

Nord-Ende der syrischen Küste bildet das alte Θεοῦ-πρόσωπον, italienisch das Kap „Madonna“, arabisch Ras esch-Schakka, von wo das Streichen der Küste in ein nordöstliches übergeht, bis nördlich Tarâbulûs mit der Bai von Akkar ein neues Land beginnt, das zum System Kleinasiens gehört.

Parallel mit der syrischen Küste streicht das syrische Gebirge und die Bekâa, wobei jedoch das libanesisches Gebirge vom hohen Sannin an eine nordostnördliche Richtung einhält, welcher Richtung auch die Bekâa folgt, das weite Thal von Baalbek, welches in alten Zeiten das zusammenhängende Gebirgsmassiv in Libanon und Antilibanos gespalten hat. Geologisch ist die Bildung der Meeresküste und der Jordanspalte und die Bildung des syrischen und transjordanischen Gebirges nur Eine That, welche, wie ich unten zeigen werde, in die Zeiten nach Ablagerung des Eocäengebirges und der älteren Miocäne fällt, d. h. in die Zeit der jüngeren Miocäne.

Der Blick auf das Land selbst lässt den Zureisenden schon vom Bord des Dampfers aus erkennen, dass das Gebirge vom pelusischen Winkel an, wo seine tiefste Erniedrigung ist, nach Norden sich erhebt. Auch hier wieder sind Unterbrechungen durch das Tiefland des Kison und des Litâni. Von deren Niederungen an erhebt sich wieder das Gebirge, bis es im hohen Sannin und Akkar seine höchste Entwicklung erreicht. Im Lande selbst gewährt die beste Umschau zur oberflächlichen Orientirung der Nebi Sâfi im Süden des Libanon. (1346 m ü. d. M.) Mit Ausnahme des östlichen Ausblicks ist die Fernsicht nach allen Himmelsrichtungen offen. Gegen Morgen zwar legt sich der schneebedeckte Hermon (Djebel esch Schêch) in seiner ganzen massigen Grösse vor das Auge. Unvergleichlich dagegen ist der

Douanen erheben die Zölle und chikaniren nicht blos die Fremden, sondern selbst den Pascha vom Libanon, der sich oft genug über die Impertinenz der türkischen Beamten zu beklagen hat. Um diesen unwürdigen Zuständen zu entgehen, haben die Libanesen angefangen, in der Bucht von Djûni eine eigene libanesische »Marine« zu schaffen. Jedenfalls ein freudiger Beweis der nationalen Kräftigung dieses Gebirgsvolkes.

Ausblick nach Süden und Westen. Im Süden schaut man zunächst in die Tiefebene des Hule und die wilden Schluchten des Litâni, begränzt von dem Karmelzug, der über den Tabor zu den Höhen von Tiberias sich hinzieht und drüben über dem spiegelnden See in den zackigen Höhen des Haurans sich fortsetzt. In bläulichem Duft liegen in der Ferne die Berge von Juda. Soweit man die Meeresküste überblickt, d. h. vom Karmel bis zum Ras Beirut, überzeugt man sich vom abrupten Einbruch der Berge, der sich untermeerisch ebenso fortsetzt, wie er zu Tage beobachtet wird. Ein schmales rothgelbes Band legt sich zwischen den fahlen Kreideboden und das grüne Meer. Der Blick nach Norden führt in den eigentlichen Libanon hinein, dessen Berge riesigen Maulwurfshügeln gleichen, die nebeneinander und hintereinander hingeworfen sind und sich je nach ihrer Zusammensetzung aus Kalkfelsen, Sandstein oder Mergel bald steiler, bald flacher legen. Jeder dieser Hügel besteht aus einem System vieler Schichten, die sich wie Bänder durch den Berg ziehen. Doch ist der nächste Hügel wieder ausser Zusammenhang mit dem ersten, so dass man denselben Eindruck bekommt, den im Kleinen bei einem Eisgang gestrandete Schollen auf uns machen. Jede der Bergschollen hing einst mit der Schichtentafel zusammen, was die regelmässigen Schichtenlager beweisen, die im Querprofil wie Bänder sich uns vorstellen. Bei der Gebirgsbildung ging die bis dahin horizontal lagernde Gebirgstafel in Trümmer, die Trümmer aber, gehoben und geschoben, legten sich neben und hintereinander, wobei jedoch die Richtung von N nach S und rechtwinklig darauf von O nach W die herrschende bleibt. Was den Blick auf die Schichtenbänder besonders anmuthig macht, ist der Wechsel der Farben dieser Bänder. Ein Maler z. B., der die Landschaft malen wollte, hätte sich davor zu hüten, dass er die oft wirklich grellen Farbenbänder, die sich über einen Berg hinziehen, nicht in ihrer natürlichen Farbe darstellte. Auf dem Gemälde wäre das kirschrothe horizontale Band um den Berg entschieden unschön, in Wirklichkeit selbst machen auch die lang gestreckten Geraden die Berge monoton, es fehlt dem Auge der

Ruhepunkt eines Wechsels, um so mehr, als die Entwaldung³ der libanesischen Berge auf die entsetzlichste Weise schon vorgeschritten ist. Erst ein Basaltgang, eine Verwerfung, ein Hackenschlag oder wie man die geologische Störung nennen mag, macht der sedimentären Langweile ein Ende und bringt wieder einen frischen Wechsel in die Landschaft.

Ganz besonders verdanken die libanesischen Landschaften nicht blos ihre Schönheit, sondern auch ihre Fruchtbarkeit und Fülle dem Basaltit, der an zahllosen Orten zum Ausbruch gekommen ist. Auf der meinen Aufnahmen zu Grunde liegenden ganz vortrefflichen Karte⁴ des französischen Expeditions-Korps in Syrien habe ich allein 72 Ausbruchspunkte der basaltischen Massen verzeichnet, die theilweise ganz gewaltige Ergüsse gemacht haben. Nirgends aber hatte ich Gelegenheit irgend welche Niveau-Störungen kennen zu lernen, welche im Gefolge der Basalt-Ergüsse wären. Ein Beispiel für viele mag genügen: Einen der fürchterlichsten Felsschründe des Libanons durchtost der Kadîschafluss, der am Fuss des Cedernwaldes unter altem Moränenschutt seinen Ursprung, seine reichen Zuflüsse von allen Seiten des Felsenkessels im Bscherre hat und nach etwa dreistündigem Lauf schon so gewaltige Wassermassen wälzt, dass nur halsbrecherische Stege noch die beiderseitigen Ufer vermitteln. In der Nähe von Kannôbîn nun, zu unterst im Thal hart am tosenden Strom, ist ein basaltischer Tuff in einer Spalte

³ Es ist ein himmelschreiender Frevel, den die Einwohner seit Jahren durch türkische Wirthschaft daran gewöhnt, an ihrem Wald begehen. Ja, könnte man etwa von Abholzung im Sinn der europäischen Forstverwaltung zur Gewinnung von Nutzholz reden, aber es ist von einer Nutzung des Waldes überhaupt gar nicht die Rede. Ueberall herrscht die muthwilligste, niederträchtigste Verstümmelung der vom früheren Wald noch übrig gebliebenen Bäume. Es ist das eine wahrhaftige Selbstschändung, eine nationalökonomische Schädigung, die man nicht genug brandmarken kann vor der civilisirten Welt.

⁴ Carte du Liban, d'après les reconnaissances de la brigade topographique du corps expéditionnaire de Syrie en 1860 — 1861, dressée au dépôt de la guerre étant directeur le général Blondel sous le ministère de S. E. le maréchal comte Randon. 1862.

aufgesetzt, die Spalte streicht rechtwinklig auf den Kadîscha, der hor. 7 seinen Lauf hat, sie streicht folglich hor. 1. Vom Kadîschasteg bis auf die erste Höhe bei Blauza lässt sich der Tuffgang verfolgen über eine Höhendifferenz von 450 m hin. Der Tuff durchsetzt die Dolomite, die in wilden Formen dem Kadîschathal seinen Hauptreiz verleihen, und weil voll Höhlen und Löcher, seit ältester Zeit die Anachoreten anzogen. In halber Höhe zwischen Blauza und dem Thal liegt das alte Heiligthum der Libanesen, das 379 von Theodosius gestiftete Kloster Kannôbîn. Ehe man an die Klosterpforte kommt trifft man die kleine Felsenkapelle der heiligen Jungfrau neben einer der wunderbarsten Eichen, die man finden mag. Unter dem rohen in die Felsen gemeisselten Steinkreuz, das jeder Libanese küsst, der des Weges geht, drückt sich aus dem Basalttuff der frische Quell, ohne den niemals eine Ansiedlung in dem Felsenneste entstanden wäre, welches später zum Kloster Kannôbîn wurde.

Ohne jegliche Verwerfung der beiderseitigen Dolomitwände klafft die tufferfüllte Spalte. Wo aber die Dolomitwände aufhören und darüber der Sandstein anfängt, hat sich im Liegenden des Sandes der basaltische Erguss ausgebreitet, weithin Schichten bildend, welche ein sedimentäres Gemenge von Sand, Thon und vulkanischem Gestein sind. Solche Stellen geben Aufschluss über die Bildung von Schichten, deren Ursprung in Gegenden, denen Basaltitergüsse fehlen, nahezu unverständlich ist. Mitten in der libanesischen Sandsteinbildung, wo z. B. bei dem Metâwile-dorfe Djebâ die Mühle steht und unter herrlichen Nussbäumen der Gebetsplatz der Einwohner ist, steht eine Bank glaukonitischen Kalkmergels an, die man in Handstücken von europäischen Grünsandstücken nicht unterscheiden kann. Verfolgt man diese Bank nach Norden und Nordosten, so schwillt sie zu einer Bank Basaltittuff an, wobei der sedimentäre Charakter der Bank verloren geht. Die Bank wird zu einem ungeschichteten massigen Stock von Basaltit, dessen Erguss, wie hier deutlich nachgewiesen werden kann, zur Bildung der Grünsand-Schichten der mittleren Kreide geführt hat.

So bunt nun auch die Landschaft durch die Basaltit-Ergüsse wird und so abwechselnd die Gegend innerhalb der engeren

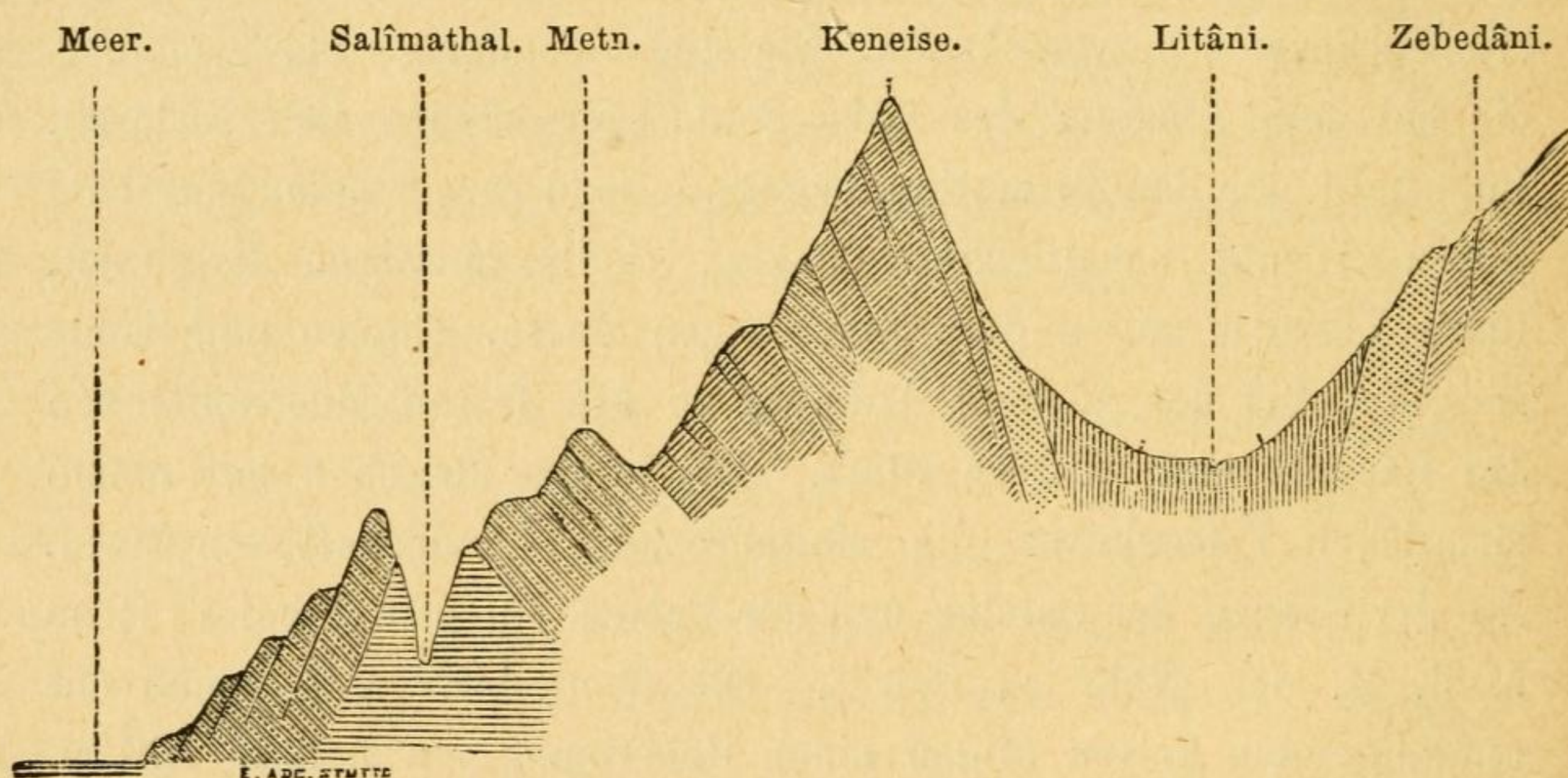
Grenzen einer Gebirgsscholle ist, so treten doch keine anderen Motive bei der Oberflächegestaltung hinzu. In jeder Gegend des Libanons, in jedem der Thäler, deren Wasser raschesten Laufs dem Meer zueilen, in jeder Lichtung oder Weitung auf den Höhen, wie in jeder Bergschlucht wiederholt sich stets das Bekannte, d. h.: starre Felsen von Dolomit und Marmor, der Sandstein mit seinem Zugehör und vielgeschichtete, bankdurchzogene Mergel der mittleren Kreidezeit, welche als Turon-Etage bezeichnet wird. Innerhalb dieser 3 Factoren unterscheiden sich die einzelnen Gegenden nur dadurch, dass das jüngste zuweilen zu unterst liegt und das älteste oben, ein anderesmal ist die regelrichtige Lagerung erhalten worden, nie aber hält die eine oder andere Schichte einen bestimmten Horizont über dem Meere ein. Die Felsen des Ras Beirut, an welchen das Meer brandet und welche zwischen dem Nahr Beirut und dem Meer die Unterlage für die Stadt und die Gärten, ebenso wie für die Sandwüste im Süden der Stadt bilden, gehören dem oberen Horizont der Rudistenzone⁵ an. Normaler Weise sollten sie über dem Sand liegen, trotzdem liegen sie hier unter demselben, denn sobald man den Nahr Beirut überschritten hat und auf das Gebirge lossteuert, fängt mit der ersten Erhebung der gelbe Sand und Sandstein an. Man steigt zunächst 220 m hinan bis zu einer Terrasse im Gebirg, die übrigens aus demselben Sandstein besteht, über dessen schiefe Ebene man bereits hinangestiegen war. Abermals steigt man nach kurzer Unterbrechung durch einen Terrassen-Absatz wieder auf abgerutschtem Sandstein 154 m weiter hinan, wo ein zweiter Absatz ist, der immer noch Sandstein hat, wie der erste. 100 m höher gelangt man auf den dritten Absatz, der durch ein Steinmeer von verstürzten Kalkfelsen bezeichnet wird. Erst von hier ab gelangt man in die horizontale Lagerung des Sandsteins, an welchem man weitere 260 m hoch hinansteigt, über einen Wechsel von dunkeln Thonen, farbigen Sanden,

⁵ Von den Felsen bei den Gärten am Fusse der Wüste, die am weitesten gegen Westen ins Meer reichen, sammelte ich denselben *Radiolites radiosus* d'Orb., den ich später 1000 m höher bei Kloster Meifük in grosser Menge traf.

lichten Sandsteinen u. s. w., bis bei 710 m ü. d. M. der reizende Ort Bêtmere erreicht ist. Ging es steil hinan bis Bêtmere, so geht es noch viel steiler hinab zur Salîmaschlucht, einem Auf-
rissthal, in welchem die normale Aufeinanderfolge der Schichten beobachtet werden kann. 360 m mächtig erscheint hier die Sandformation, unter ihr die Glandiferen-Zone und die Dolomitfelsen, in welchen der Fluss tost.

Dasselbe Profil, das der Abstieg gezeigt hat, trifft man beim Aufstieg nach dem in ziemlich gleichem Niveau mit Bêtmere gelegenen Keseibe. Mit Ersteigung dieser Höhe betritt man die grosse fruchtbare Einsenkung der Provinz Metn, welche fast durchweg aus Sandformation besteht, aus welcher immer nur einzelne Klippen feuersteinreicher Kalke und Dolomite in male-
rischen Formen hervorschauen. Sie sind ausnahmslos nur Trümmer, die bei dem Einsturz des alten Schichtengebäudes sich verloren. Innerhalb der Sandformation begegnet man ferner einer beträchtlichen Anzahl basaltischer Punkte, theils massigen Ergüssen, theils Verwitterungen der vulkanischen Masse, Thonen und Sandmergeln, bis der nächste Aufstieg zu den festen Muschelbänken der Cardien und Austern führt. Die Bänke umgeben mit einem förmlichen Felsenkranz die eingebrochene Landschaft von Metn. An der Grenze des Sandes und der Felsen entspringt bei 1110 m ü. d. M. der Nahr el Beirut. Die über der Quelle senkrecht aufsteigenden Felsen bilden einen Ueberhang von nahezu 100 m. Mit Mühe ersteigt man die Terrasse und steht auf einer cultivirten Hochfläche mit mergeligem Untergrund, die Höhe beträgt 1440 m. Ueber der Hochfläche erhebt sich erst der die Provinz beherrschende Keneise (Kirche) um beiläufig 200 m höher. Aber wie erstaunt man, statt neuer jüngerer Kreidegebilde auf einmal wieder im Sandgebirge sich zu befinden, das man bei 1000 m verlassen hatte und vom Fuss des Keneise bis zu dessen Gipfel nur eine Wiederholung der bereits überschrittenen Schichten. Ebenso wenig begegnet man einem neuen Formationsglied vom Keneise ostwärts bis in die Bekâa überall liegen nur die abgesprengten Schollen der drei uns bereits bekannten Glieder.

Der nachstehende Holzschnitt ist ein idealer Gebirgsdurchschnitt (auf Grund der neuesten Petermann'schen Karte) von der Mündung des Nahr Beirut über den Djebel Keneise nach der Bekâa und dem Djebel Zebedâni im Antilibanos. Dies bleibt der typische Charakter im ganzen syrischen Lande. Irgend ein Gebirgsglied liegt im Niveau des Meers oder wie im el Ghôr bis zu 300 m. unter dem Meeresniveau, dasselbe Glied liegt aber auch ebenso 2000 m. über dem Meer und kann sich zwischen beiden Extremen finden, wo es nur will. Stets ist ein Niveau vom andern durch Sprünge und Klüfte getrennt, welche allerdings mit Vorliebe von Nordsüd und Westost das ganze Gebirge durchschneiden.



Dass die ganze Oberflächengestaltung von dieser Zerreissung des Gebirgsmassivs abhängt, versteht sich von selbst. In den Aufrisspalten fließen die Wasser, die von den Niederschlägen auf den Höhen und namentlich durch den schmelzenden Schnee gespeist werden. Wie sie das Land durchfeuchten und es zu einem gesegneten Fruchtländchen machen, dienen sie zugleich zum Schutz der libanesischen Bevölkerung, welche von einem äusseren Feind nichts zu fürchten hat, denn nie ist es einem Feinde möglich, über die Felsschründe weg oder durch die schauerlichen Schluchten eine Invasion ins Land zu machen. Daher auch die eigenthümliche Erscheinung, dass sich das Christenthum seit dem

5. und 6. Jahrhundert in den Bergen wahrscheinlich ziemlich unverändert⁶ erhalten hat, trotzdem dass der Islam ringsum alle Länder besetzte und in der Christenheit selbst seit jener Zeit die tiefgreifendsten Wandlungen im Dogma statt gehabt haben.

⁶ Die 300000 Christen im Libanon sind weitaus zum grösseren Theil Maroniten (nach dem Einsiedler Maron, der ums Jahr 400 im Libanon gelehrt haben soll). Ihr Dogma ist ein ausgesprochen monoteletisches während die gleichfalls im Libanon lebenden Jakobiten (nach Jacobus von Baradai um 540) ausgesprochene Monophysiten sind. Seit dem 5. ökumenischen Concil wurde in Folge der Besetzung Syriens durch den Islam der Libanon isolirt und seine geistige Entwicklung durch Berührung mit dem übrigen Christenthum gehemmt, so dass die Jahrhunderte sozusagen spurlos wie an den Felsen des Libanons so auch an der Religion, den Sitten und Bräuchen seiner Bewohner vorübergingen.

Die einzelnen Schichtenglieder.

Weder an der syrischen Küste zwischen Ghazza und Tarâbulûs, noch im eigentlichen syrischen Hochland, noch auch in Coelesyrien und dem Jordanthale bis zur Akába, ist meines Wissens bis jetzt die Spur eines älteren Gebirges als die Kreide beobachtet worden. Alle die lichten Kalke, Marmore und Dolomite, welche frühere Reisende wegen der äussern Aehnlichkeit mit den Felsen des weissen Jura als jurassisch angesehen und im Abendland für jurassisch ausgegeben haben, verwandelten sich bei genauerer Prüfung in Gebirgsglieder, welche der Kreideformation angehören.

Man weiss in der That nicht, worüber man mehr sich wundern soll, ob über die Mächtigkeit dieser Formation oder über deren räumliche Verbreitung. Ist doch von Algier an im ganzen Land der Moghrebîn⁷ die weitaus Alles beherrschende Formation als Neokom, Cenoman, Turon und Senon beschrieben. Zwischendieser Kreide und dem alten crystallinischen Gebirge steckt noch ein Fetzen von unterem Lias, ähnlich wie auch der Felsen von Gibraltar nach Hochstetters Beobachtungen aus liasischem Kalk mit *Terebratula tetraëdra* und *Spirifer tumidus* besteht. Weiterhin dehnt sich dieselbe Kreideformation über das ganze tripolitanische Gebiet, wie weit hinein in die Sahara weiss gar kein Mensch, in die lybische Wüste bis zu Oase Siuha, wo

⁷ L. Hardouin: über d. Geologie der Provinz Constantine, bull d. l. soc. géol. d. France, 1868, T. XXV. p. 328.

die Rohlfs'sche Expedition vom Jahr 1874 in der Wüste sowohl als in den Oasen allenthalben die ewig gleiche Formation antraf.

Die einzelnen Fossile, welche Overweg, Nachtigal, Rohlfs aus den weiten Länderstrichen zwischen dem 1. und 26. Längengrad östlich von Greenwich mitgebracht haben, die überaus reichen Sammlungen, welche Zittel von den Oasen Dachel, Farafre und Siwa, sowie auf dem Wege in der Wüste zusammengebracht hat, zeigen keinen anderen Horizont an, als den der Kreide. Auch Zittel hat in dem sog. nubischen Sandstein nur eine Etage dieser Formation erkannt, die beiläufig dem mittteleuropäischen Grünsand zu vergleichen ist, und wir können die Anschauung von Dr. Klein⁸ nur billigen, wenn er gerade diese Abtheilung der Kreide als den Hauptfactor der Wüstenbildung ansieht. Die immer fortschreitende Zersetzung des Kreidesandsteins durch die Extreme der Wüstentemperatur, die Bewegung des gelösten Quarzsandes durch die herrschenden West- und Südweststürme haben ganz wesentlich das Vorwärtsrücken der Wüstenzone nach Norden und Osten zur Folge.

Wenn im eigentlichen Nilthal die eocäne Formation eine kurze Unterbrechung bildet und auf eine noch kürzere Entfernung auf der Landenge von Suez⁹ sich Miocän und Pliocän einschiebt, so fängt mit dem Betreten des syrischen Bodens die Kreideformation wieder an und hält als Küstengebirge an bis Tarâbulûs.

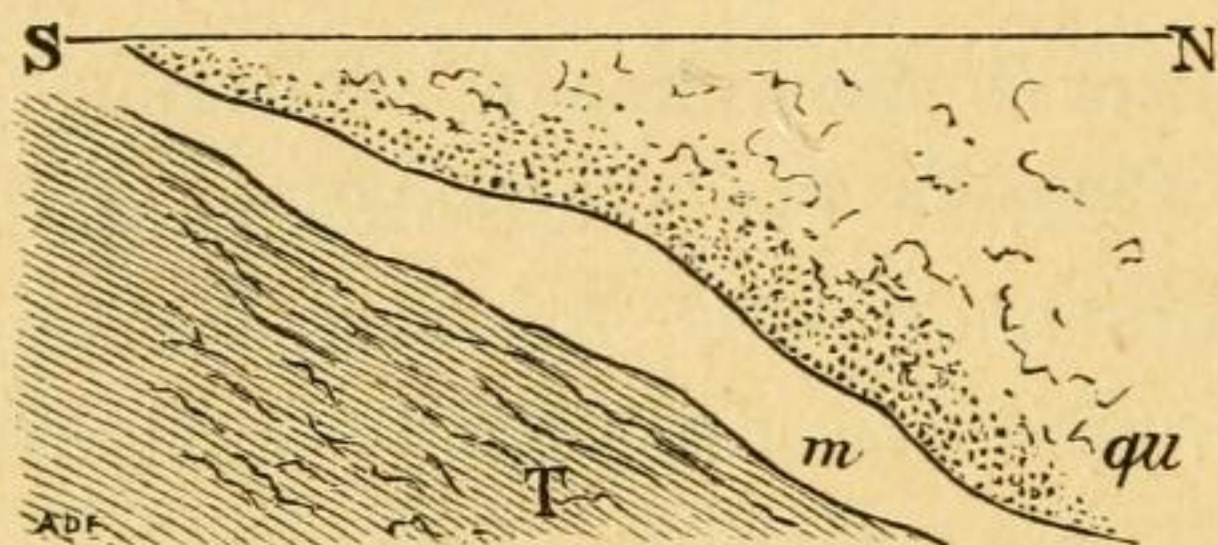
In Kleinasien tritt ein ausgebildetes Tertiär an die Küste heran, um aber am Pontus und an der Donau die Kreide wieder zu Tage treten zu lassen. An der ganzen Nordseite des Balkans herrscht sie nach Hochstetters belehrender Karte und folgt nun dem Lauf der Drave, das illyrische Dreieck erfüllend und die dalmatinischen und albanesischen Berge bildend.

⁸ Die Gesetze der Wüstenbildung von Dr. Hermann J. Klein Gaa XIII, Heft 11 und 12.

⁹ Herrn Theodor Fuchs am K. K. Hofmineralien-Cabinet in Wien bin ich zum besonderen Dank verpflichtet, dass er in einer Vorlage an die K. Akademie der Wissenschaften vom 1. März 1877 über die geologische Beschaffenheit der Landenge von Suez meine Beobachtungen am Kanal von Schalûf berichtet hat. Ich sah im Dezem-

So wird die Kreide mit dem darauf liegenden Eocän recht eigentlich zum Mittelmeer-Gebirge, an welchem alle

ber 1864 das auf pag. 171 in „Aus dem Orient“ abgebildete Profil von Schalûf: Es war gerade am Anfang der Kanal-Aushebungen. Weder ich noch Einer der Ingenieure hatte damals eine Ahnung davon, dass die miocänen, auf Gips aufsitzenden Bänke sich nicht weiter fortsetzen sollten, sondern, wie Herr Fuchs uns belehrt, nur einzelne aus höherem Niveau abgesunkene Schollen oder „Tische“ sind. Wohl theilte mir Herr Dr. Reil später (Mai 1866) seine Beobachtungen mit, nach welchen die 2,25 m mächtige miocäne Kalkbank nach oben auskeile, dachte aber so wenig als ich daran, dass das Miocän von Schalûf nicht an Ort und Stelle mehr liege, sondern als losgetrennte Scholle auf secundärer Lagerstätte sich befinde. Der beigegefügte Holz-



schnitt ist nach einer Zeichnung des H. Dr. Reil gemacht, die er mir nach der Kanalaushebung im Winter 1865/66 zugestellt hat. In dieser Weise hatte sich indessen das Profil geändert, das übrigens, wie mir Jedermann zugeben wird, im Wesentlichen vollständig dasselbe blieb. T sind dunkle Thone, m ist ein ächter miocäner Sandstein, qu ist loser Schutt und Sand. Herr Fuchs hält alles für Schutt und die Sandsteinbank hergeschoben etwa vom Djebel Geneffe aus, wo Miocän auch ansteht. Anders kann ich die Berichtigung nicht auffassen, dabei aber die Bemerkung nicht unterdrücken, dass es sich immerhin etwas eigenthümlich ausnimmt, wenn H. Fuchs p. 1 schreibt: „Prof. Fraas verfiel auch noch in den Irrthum, im Schalûf Miocänschichten anzugeben und von dort miocäne Fossilien zu beschreiben, welche sicher nicht von dieser Lokalität, sondern höchst wahrscheinlich von „Djebel Geneffe herkommen.“ Denn Herr Fuchs wird mit diesen Worten nicht etwa sagen wollen, es gebe keine Miocän am Schalûf und ich hätte die Fossile von Geneffe mit denen des Schalûf verwechselt, bestätigt er doch selbst meine Beobachtung des Miocän auf pag. 10, nur meint er, die Miocänschichten stammen nicht vom Schalûf selbst, sondern vom Fuss des Geneffe, wo sich allerdings eine miocäne Ablagerung von zahlreichen Austern und Pecten-Arten etc. vorfinde, die sich jedoch auf den ersten Blick als etwas von den übrigen Terrain-

Küstenländer dieses Binnenmeers sich mit Vorliebe betheiligen. Alles ältere Gebirge des Jura, der Trias, der Dyas u. s. w. treten zurück und sind höchstens in einzelnen Streifen und Fetzen zu beobachten. Wir reden daher auch von dem Jurastreifen am Hermon nur gelegentlich, ohne diesen Fleck in das syrische Schichtensystem einzureihen, in das er wenigstens nach dem heutigen Stand unsres Wissens auch nicht passte. Unsere Kunde um diesen Jurastreifen verdanken wir dem Rev., L. R. Lewis am protestantischen Colleg der amerikanischen Mission zu Beirut. Auf der höchsten Spitze des Hermon, Kasr Antar genannt, sammelte Herr Lewis Handstücke mit *Rynchonella lacunosa* und

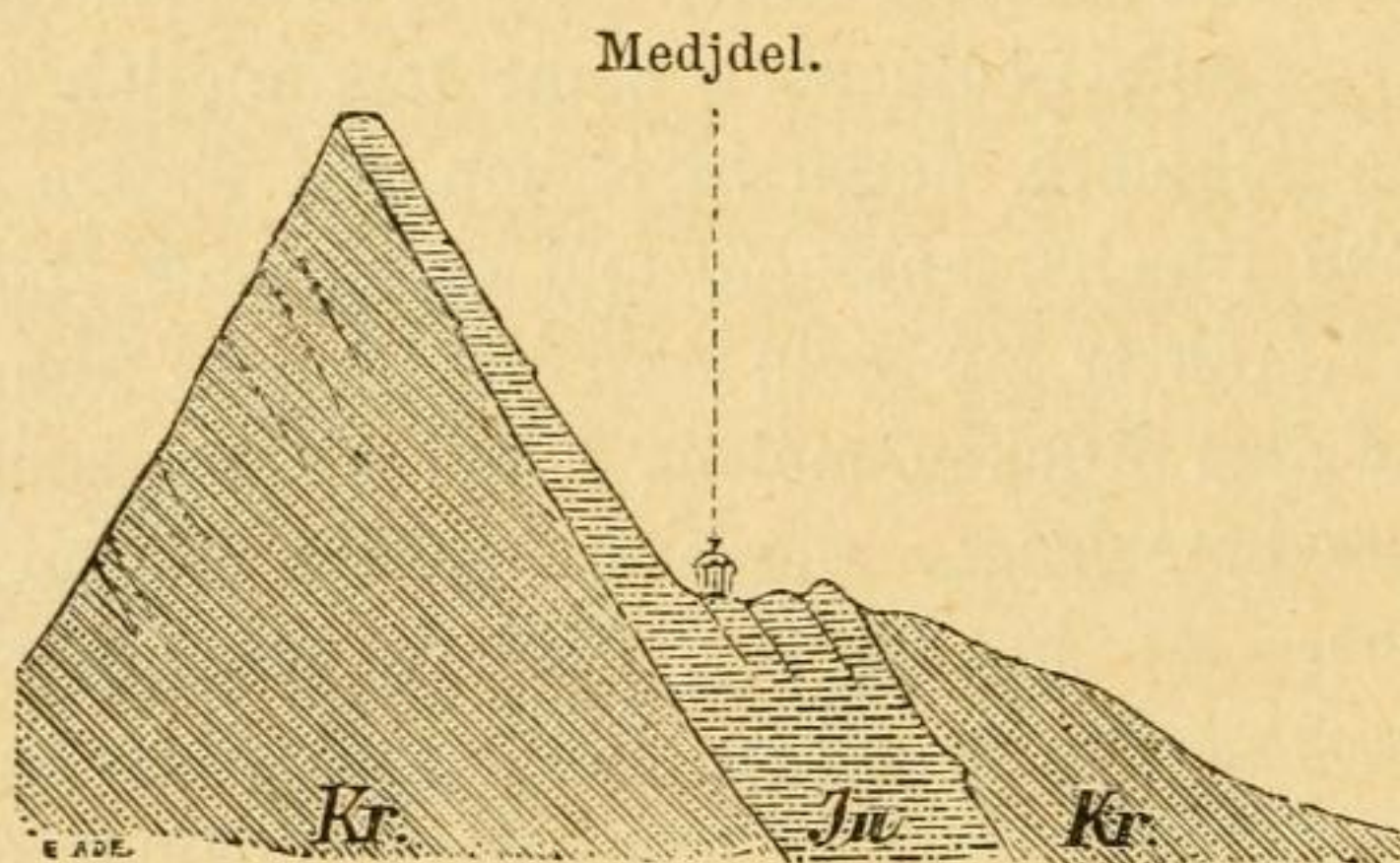
bildungen des Isthmus Verschiedenes darstelle. Schliesslich wird aber Herr Fuch s doch selbst etwas bedenklich und fügt in der Note bei: „es wäre allerdings möglich, dass im Schalûf unter den jungen Ablagerungen einzelne Klippen von Miocängestein wären angefahren worden, oberflächlich ist jedoch nichts von denselben zu sehen.

Worin der Irrthum nun eigentlich besteht, in den mich Herr Fuch s verfallen lässt, ist mir heute noch nicht verständlich. Wenn ich an einer Stelle eine Schichte, deren Streichen und Fallen ich bestimmen kann, mit eigenen Händen anklopfe und einen Sack voll Fossile, über deren miocänen Charakter gar kein Zweifel obwalten kann, eigenhändig sammle und auf dem Rücken meines Esels sicher nach Suez bringe, so bin ich gewiss berechtigt, von anstehendem Miocän, das nach N ein falle, zu reden. Ich bin gewiss, dass jeder meiner Fachgenossen gerade so beobachtet und geurtheilt hätte und habe sogar die Satisfaction, dass Dr. Laurent in seinem essai geologique sur les terrains de l'isthme de Suez vom Jahr 1870 mit mir übereinstimmt, also nach Herrn Fuch s gleich mir in einen Irrthum verfällt.

Bei alle dem danke ich Herrn Fuch s, der 11 Jahre nach mir den vollendeten Kanalbau sehen durfte, den ich nur in seinem ersten Werden geschaut habe. Ich glaube Herrn Fuch s auf sein Wort, dass das Miocän von Schalûf weiter hin sich nicht mehr findet und acceptire mit Vergnügen seine Beobachtung vom Schollen- oder Tisch-Charakter dieses Gebirgs, das sozusagen erratisch im Quaternär steckt. Andererseits wäre es aber wohl besser gewesen, wenn Herr Fuch s das gleiche Zutrauen, das ich in seine Beobachtungen setze, auch den meinigen entgegengebracht hätte, statt mir einen Irrthum vorzuwerfen, über den er selbst schliesslich sagt, „möglicher“ Weise sei es auch kein Irrthum.

versicherte mich, der ich selbst nicht oben war, dieselben dem anstehenden Gebirge entnommen zu haben. Auf der kahlen Höhe trifft man einige wohlbehauene Quadersteine aus marmorischem Dolomit, die oben ausgebrochen wurden, der noch vorhandenen Vertiefung nach zu urtheilen. Diese von einem Steinsatz umgebene Vertiefung wird als der Rest urältesten Berg-Cultes angesehen, der auf der Höhe des „Heiligen, Unnahbaren“ getrieben wurde.

Am Süd-Fusse des Berges, auf der sehr besuchten Route von Banias nach Damask liegt 1340 m hoch das von Drusen und Beduinen bewohnte Dorf Medjdel esch Schems (Sonnenturm), in welchem die amerikanische Mission seit Jahren eine Station gegründet hat, die für die Geologie einer der wichtigsten Orte werden sollte, denn hier ist der einzige bis jetzt¹⁰ bekannte Fleck syrischer Lande, wo steil aufgerichtet ein Streifen jurassischer Erde innerhalb der Kreide auftritt.



Das Dorf selbst liegt, wie unser Holzschnitt zeigt, auf einer gegen 20 m mächtigen Bank weissen Jura's, die eine ganz unglaubliche Menge von *Rynchonella lacunosa* führt. Aus grauem, leicht verwitterbarem Kalkmergel schälen sich die Muscheln aus und werden auf Anweisung der Missionare von den Kindern auf-gelesen und den Durchreisenden angeboten; bereits ist eine Anzahl dieser Muscheln durch Damaskus-Reisende ins Abendland gekom-

¹⁰ Siehe neues Jahrb. f. Mineral., Geol. und Palaeontologie, Jahrgang 1877, pag. 17.

men, denn Medjdel ist stets eine willkommene Station auf der beschwerlichen Route von Saida nach Damaskus.

Die Schichten von Medjdel fallen in hora 2 gegen SO ein: ausser der Lacunosenbank findet sich tiefer eine grauweisse Thonschichte von 1 m Mächtigkeit mit Ammoniten aus der Gruppe der Canaliculaten. Oppel würde sie *Ammonites arolicus* nennen und *semifalcatus*. Darunter 1,5 m grauschwarze Thone mit *Ammonites hecticus*, *convolutus* und andere für die Ornatenthone des obersten braunen Jura bezeichnenden Ammoniten, 10 m grau-grüne Sand- und Thonmergel mit *Rynchonella concinna*, *Terebratula perovalis* und *Pecten subarmatus*.

Ohne Zweifel tritt auch sonst noch die eine oder andere Juraschichte auf, was einer lokalen Detailuntersuchung dieses so hochinteressanten Punktes vorbehalten bleibt. Es gäbe in der That keine dankbarere Aufgabe für einen jungen Geognosten, als die monographische Behandlung des Hermon mit seinen so wunderbarlich zu Tag tretenden Jurastreifen. Kaum hat mich je ein geognostischer Anblick mächtiger erregt, als der Anblick der Lacunosen und Ornaten, die nach Form, Gestalt und Art der Versteinerung genau so aussehen, als die entsprechenden Fossile der schwäbischen Heimat. Schulkinder sammeln sie auch hier wie dort und treten sie gerne gegen ein kleines Bakschisch dem zuwandernden Fremden ab.

Im Nachstehenden sei das Verzeichniss der häufigsten Jura-fossile von Medjdel esch Schems gegeben, die nunmehr in der hiesigen Sammlung des K. Naturalien-Kabinetts liegen. Die weit-aus grössere Anzahl von Fossilien von theilweise ganz ausgezeichnete Schönheit besitzt das protest. syrian College zu Beirut, das unter der umsichtigen Leitung des Rev. Lewis steht.

1. Dem weissen Jura gehören an:

Ammonites planulatus gigas Quenst. Jura p. 592, von schwäbischen Exemplaren nicht zu unterscheiden.

Ammonites plicatilis Sow. 166, genau wie die schwäbischen Exemplaren vom hohen Randen.

Ammonites Arolicus Opp. 51, 1, nicht die ganze flache Form,

die Zieten 10, 6 als *complanatus* abbildet, sondern die Form mit den flachen Sicheln. Der Kiel ist deutlich dreikantig.

Ammonites transversarius Quenst. Ceph. 15, 12, diese unverkennbare Art, nach welcher Mösch einen eigenen Horizont des Aargauer Jura's benannt hat, ist am Hermon ebenso selten als in Schwaben. Ein ganz ausgezeichnetes Exemplar ist in der Beiruter Sammlung.

Rynchonella lacunosa v. Buch ist, wie schon bemerkt, die weitaus verbreitetste Muschel vom Medjdel und vom Hermon. Die silberglänzende Schale, die „*armatura argentea*“, wie sie Lang in seiner *historia lapidum* nennt, der mattglänzende Steinkern unter der abgesprengten Schale geben der Muschel aus den schwäbischen Bergen wie aus dem fernen Osten genau denselben Habitus. Und doch hat die Hermonform in ihrer constanten Grösse und Gestalt etwas Eigenthümliches, dass man sie aus den schwäbischen Stücken wieder herausfindet, wenn man die Stücke beider Lokalitäten zusammengelegt hatte. Namentlich überrascht die Thatsache, dass bei all der Häufigkeit, in welcher die Muschel sich findet, keine Spielarten sich zeigen, sondern immer nur Ein und dieselbe Form. Wenn wir in Schwaben an der Lothen, der Neidlinger Staige, bei Eybach oder sonst einem klassischen Weiss-Jurapunkt Lacunosen sammeln, so tragen wir von Einem Ort gleich auch eine Anzahl Varietäten davon, bald flache oder hohe Formen, bald vielgestreifte, bald selten gestreifte und Exemplare von verschiedener Grösse. So viel man nun aber auch Exemplare vom Hermon durch die Hände laufen lässt, immer ist es nur die Eine Form, die in den schwäbischen Bergen nichts weniger als häufig ist. 4—8 Streifen auf dem Sinus und auf dem Wulst machen die Muschel zu einer „*multistriata*.“ Dabei ist sie dick und kugelig, es biegt sich der Stirnwulst gegen die Bauchseite ab und erinnert dadurch an „*decorata*“. In Schwaben findet sich die Form am Fuss des Böllart, bei Thieringen und Oberdisheim und im Aargau, woher sie Mösch als *Rynchonella Arolica* beschrieben hat. Man kann der Form zur näheren Bezeichnung ihrer Charakter-Eigenthümlichkeit den Namen *Lacunosa Hermonis* geben. Dieser Name würde auch bei den schwäbischen

Exemplaren gleicher Gestalt stets an die merkwürdige Thatsache erinnern, dass die Fossile des alten heiligen Berges mit denen der schwäbischen Höhen übereinstimmen.

Terebratula bisuffarcinata Zieten. Wie diese Muschel im ganzen deutschen Jura die getreue Begleiterin des *lacunosa* ist, so auch am Hermon. Sie findet sich hier, nicht etwa nur in einer Form wie die *lacunosa*, sondern wie auch in Schwaben bald lang, bald kurz, bald schmal, bald breit, bald treten die Falten auseinander, bald zusammen, wodurch die mannigfaltigsten Combinationen entstehen. Will man diesen Formen besondere Namen geben, so kann das geschehen, man hat dann *Terebratula Galliinei* d'Orb., *Maltonensis* Opp., *Delmontana* Opp., *Birmensdorfensis* Escher, *Stockari* Mösch, jeder Name gilt dann einer besonderen Form, denen allen der Typus der *bisuffarcinata* zu Grunde liegt.

2. Aus den Ornatenthonen des braunen Jura's stammen, alle glänzend verkiest, im grauschwarzen Thone liegend:

Ammonites hecticus compressus Quenst. Ceph. 8,3, von deutschen Exemplaren nicht zu unterscheiden.

Ammonites hecticus lunula Quenst. Ceph. 8,2. Die Furche die Rippen und Knoten der Schale sind vielfach verwischt, Exemplare mit ausgesprochener Zeichnung immerhin selten.

Ammonites auritulus Opp. 49,1, immer klein, wie auch in Schwaben mit dem charakteristischen Ohr, was ihn von der Brut der *ammonites hecticus* unterscheidet.

Ammonites flexuosus inflatus Quenst. Ceph. 9,7, von Oppel *suevicus* genannt.

Ammonites heterophyllus ornati Quenst. Ceph. 6,2, wohl identisch mit *tatricus* Pusch.

Ammonites dentatus Rein 4,43, von Oppel *Renggeri* genannt und *audax*, je nach der Schmalheit der Windungen und Zahl und Grösse der Rückenzähne. Namentlich schön erhalten ist die Kaputze und das Ohr, schöner als wir es von Schwaben kennen. Der letzte rundliche Rückenzahn sitzt auf der Kaputze, ehe sie sich nach unten schlägt.

Ammonites convolutus Schloth. Die in Cephalopoden 13,1
Württemb. naturw. Jahreshefte. 1878.

von Quenstedt abgebildete Form gewöhnlich. Die von Oppel (Mitth. 49,4) *sulciferus* genannte Varietät ist gleichfalls vorhanden, dergleichen die Formen, die als *parabolis* und *interruptus* gelten und nach *Ammonites anceps* und *coronatus* schielen.

Ammonites Backeriae v. Buch ist bekanntlich im eigentlichen Schwaben ein etwas seltener Gast, um so zahlreicher im Basler Jura und im Départ. Mt. Jura. Am Hermon ganz gewöhnlich.

Ammonites athleta Phil. Die von Quenst. Jura 71,1—3 abgebildete Form von Lautlingen stimmt ganz überein.

Ammonites perarmatus Sow. schwillt zu gewaltigen Exemplaren an, wie an den Vaches noires der normännischen Küste.

Ammonites flexicostatus Phil. 6,20, eine in Schwaben seltene Form, die zwischen *Lamberti* und *hecticus* steht. Am Hermon gewöhnlich.

Ammonites tortisulcatus d'Orb. Jura 71,19, in Schwaben selten, in Medjdel häufig.

Ammonites caprinus Schl. Quenst. Jura 71,5, nicht gerade gemein.

Ammonites Arduennensis pl. 185, fällt ohne Zweifel mit *caprinus* zusammen.

Auffallend bleibt, dass bei der grossen Uebereinstimmung deutscher und asiatischer Arten die im deutschen braunen Jura so gewöhnlichen *Amm. ornatus* und die für französischen Jura ganz besonders bezeichnenden *Amm. Lamberti* fehlen. Ob sie wirklich fehlen oder noch nicht gefunden wurden, wird die Zukunft lehren.

Belemnites semihastatus Blvllé. Obgleich nur Bruchstücke, da sich die Beduinenkinder auf das Graben der vollständigen Belemniten noch nicht verstehen, erkennt man doch die beiden auch in Schwaben vertretenen Formen des *compressus* und *rotundus* neben den tief gefurchten *canaliculatus*. Besondere Aufmerksamkeit der Beduinenjugend erregen die glänzend verkiesten Alveolarstücke.

Nucula variabilis Sow. 475,2. Die bekannten 3 Formen, der mandelförmigen Muschel mit dem Wirbel in der Mitte, dem

excentrischen Wirbel und der geschwänzten Schale kehren auch hier wieder.

Nucula ornati Quenst. Jura 72,32 oder *caecilia* d'Orb.

Nucula lacrymae Sow. 476,4.

Arca sublaevigata Morris, prodr. 10,365.

Arca subtetragona Morris, vielleicht identisch mit der vorangehenden Form.

Astarte undata Quenst. Jura 72,26, liegt in Schwaben in den Impressathonen.

Pleurotomaria ornata Sow. Quenst. Jura 72.

Pentacrinus subteres Gf. Jura 72,34, sowohl die runde, als die 5kantige Form vertreten.

Millericrinus Stile, stellen sich in die Nähe des *M. echinatus* 3. Aelterem braunen Jura zuzuweisen sind Fossile wie

Pecten subarmatus Gf. 90,8, das Vorkommen ist in einem gelben Kalk und ähnelt dem Vorkommen im Schweizer Jura und dem Breisgau.

Terebratula perovalis Quenst. Jura 50,36, eine Form, die Suess *dorsoplicata* nennt, E. Deslongchamp aber *Perrieri* und *Sämanni*. In Medjdel sehr gewöhnlich; der Farbe nach stammt sie aus den Thonen.

Rynchonella Steinbeisii Quenst. Jura 66,27, möglicher Weise auch *R. Thurmanni* J. Marcou, je nachdem sie aus einem tieferen oder höheren Horizonte stammt.

Rynchonella Fischeri Eichwald, eine der *R. varians* sehr ähnliche Muschel aus dem russischen braunen Jura.

Rynchonella concinna v. Buch entstammt höchst wahrscheinlich, nach dem anklebenden Gestein zu urtheilen, einem tieferen Horizont, aus einer blauen Kalkbank.

Ich beschränke mich darauf, hiermit das einfache Verzeichniss der Medjdel-Fossile zu geben. Welch reiches Feld vergleichender Forschung sich am Hermon eröffnet, brauche ich wohl kaum zu sagen. Neue unbekannte Juraspecies werden allerdings wohl kaum am Hermon zu erwarten sein, wenn die seitherigen Funde so merkwürdig mit den bekannten europäischen Funden übereinstimmen. Doch lässt sich die Frage aufwerfen, ob nicht

ein grösseres Interesse darin liegt, in so entlegenen Gegenden, wie das Hermongebiet ist, lauter gute alte Bekannte aus dem Schwabenland zu finden, als wenn uns dieser Ort mit einem Heer neuer noch nicht beschriebener und benannter Fossile die ohnehin schon überreiche Zahl der Juraarten vergrösserte. Rev. Lewis hat mir versprochen, sobald Zeit und Kräfte es ihm erlauben, eine Hermonexpedition zu veranstalten und das noch so dunkle Gebiet des Anschlusses zu untersuchen, in welchem die Kreideberge auf der Westseite des Hermon zu dem Jurastreifen auf der Südostseite sich verhalten. Spielte vielleicht der Basaltit- ausbruch, der östlich von Medjdel auftritt, bei der merkwürdigen Schichtenverschiebung eine Rolle? Und doch ist Solches kaum wahrscheinlich, da derselbe nicht nur im ganzen Libanon, sondern überall, wo auch sonst Basalt auftritt, sich als ein höchst unschuldiger und geologisch harmloser Faktor bei der Gebirgsbildung herausstellt.

Die Gliederung der syrischen Kreideformation.

Es wäre sehr einfach, die syrische Kreide zu gliedern, wenn der geologische Satz in Syrien feststünde, dass das oberste Gebirge das jüngste, das unterste aber das älteste sei. Wir haben aber aus dem Vorangehenden schon uns überzeugt, dass in Syrien, als dem Durchgangspunkt einer planetaren Spalte, eine gründliche Verschiebung aller Niveaus stattgefunden hat, so dass wir einen bestimmten geologischen Horizont, wie z. B. die cenomanen Sandsteine, ebenso gut bei 2000 m über dem Meer als im Niveau des Meers oder bei 300 m unter dem Meeresspiegel im el Ghôr antreffen mögen. Somit fehlt uns in Syrien der anderswo so wichtige Faktor zur Bestimmung des Schichtenalters, die Aufeinanderfolge der Schichten. Das eine Mal stehen sie auf dem Kopf, das andere Mal sind sie überkippt, so dass man rathlos vor einer derartigen Schichtenwand steht, unschlüssig, was als das Aeltere und was als das Jüngere anzusehen sei. Es bleibt daher kein anderes Mittel, als die einzelnen Komplexe für sich zu betrachten und eine Gegend stets nur aus sich selbst zu

erklären. Diess soll auch in dem Nachfolgenden geschehen und wurden hiebei auf palaeontologischer Basis neun Horizonte gemacht.

Selbstverständlich tritt das Bedürfniss an uns, diese Horizonte in das allgemeine geologische System einzureihen und entsteht die Frage, welchen europäischen Horizonten die syrischen entsprechen. Legen wir die allgemein gültige Eintheilung zu Grund in 1. Neokom, 2. Gault (aptien und albien d'Orb.), 3. Cenomanbildung, 4. Turonbildung, 5. Senonbildung (senonien und danien d'Orb.), so handelt es sich in erster Linie darum, ob die beiden Glieder der unteren Kreide: Neokom und Gault in Syrien vertreten sind. Es könnten die Vertreter nur die ältesten, beziehungsweise untersten Lager der syrischen Kreide sein, die im Liegenden der grossen Sandsteinformation sich befinden. Sie bestehen aus der mächtigen Gruppe kieseliger Dolomite mit dem oberen Schlussglied der Glandarienoolithe. Der beste Kenner syrischer Schichten, mein verehrter Freund L. Lartet, hat noch 1872 den *Cidarites glandiferus* als jurassisches Fossil angesehen. Die Fundorte für dieses bekannteste aller syrischen Fossile waren ihm unbekannt, sonst hätte er nicht mehr daran gedacht, die alte Russegger'sche Anschauung von der Verbreitung des Jura's in Syrien, ob auch nur noch in der Glandarienzone, festhalten zu wollen.

Die Glandarienzone liegt hart unter dem Sandgebirge, das zum Mindesten dem Gault (oder unterem Grünsand) entspräche. In diesem Falle würde sie in das obere Neokom zu stellen sein. Nun sind aber die Sandbildungen mit weit mehr Recht eine Etage höher zu rücken, in den oberen Grünsand, wie er auch um le Mans, als dem typischen Lande der Cenomanbildung, zu treffen ist. Für Neokom spräche auch nicht Ein Fossil, namentlich vermisst man die im Süden Frankreichs so weit verbreitete Leitmuschel der Caprotinen. Man thut daher wohl am besten, die syrische Sandformation neben „upper greensand“ zu stellen und der Cenomanbildung zuzuweisen, wie solches mit der englischen und französischen Kreide der Fall ist. Es wird daher wohl das Richtigste sein, von keiner älteren Kreide in Syrien zu sprechen als von cenomaner Kreide und die Dolomite und Oolithe mit sammt der grossen Sandsteinformation in diesen Horizont zu verweisen.

Mit dem dritten Horizont, den Gasteropodenmergeln von Abeih und den Cardiumbänken, fängt sofort die Turongruppe an, über deren Identität es keinen Zweifel geben kann. Dagegen steht man wieder rathlos vor der Grenze zur Senongruppe. Kein *Belemnites mucronatus*, kein *Ananchytes*, nichts von den senonischen Leitfossilien Central-Europa's, dazu ein Einerlei lichter Bänke, aus denen, wenn es gut geht, Nerineen und Radioliten auswittern, in denen aber auch unversehens Nummuliten sich einstellen. Die Dordogne bietet wohl die meisten Anhaltspunkte zur Vergleichung, denn auch hier spielen die grossen Radioliten eine Hauptrolle bei der Bildung der Felsen und bieten Anlass, sogar 9 Gruppen von Horizonten zu unterscheiden, wie das Coquand in der Charante und Dordogne für gut befunden hat.

Bietet hienach schon der Anfang der Senongruppe Schwierigkeit, so noch vielmehr deren Ende. Denn urplötzlich und ohne Vermittlung stehen wir im Suessonien, ohne im Stande zu sein zu entscheiden, ob wir im Kreidegebirge stehen oder im Eocän. Man bleibt daher in erster Linie darauf angewiesen, die syrischen Schichten zunächst nur unter sich zu vergleichen und aus sich selbst zu erklären. Späteren Forschern wird dann die Aufgabe zufallen, den weiteren Verlauf der syrischen Horizonte im Süden und Südosten Europa's zu verfolgen.

Cenoman-Bildungen.

1. Die Glandarien-Zone.

Der Name der Glandarienzone für die älteste Schichtenzone im Libanon nach dem leitenden Fossil des *Cidarites glandarius* rechtfertigt sich ebenso durch die Menge des Vorkommens der „radioli glandarii“ (Lang, hist. lap. 1708) als durch den alten Ruhm, den sich diese Steine als uralter Gruss des Morgenlandes an das Abendland seit Jahrhunderten erworben haben. So tausendfältig die „lapides judaici“ nach dem Abendland kamen, um hier in den Apotheken schon des XIII. Jahrhunderts eine Rolle zu spielen, so unbekannt blieb bis in die neueste Zeit der eigent-

liche Fundort. Eben daher kommt es auch, dass selbst Lartet noch 1872 vom *Cidarites glandiferus* als einem jurassischen Echiniden spricht. Ich fand die ersten Glandarien im Geschieb des Nahr Beirut, wo sich der Salîma und Hammâna, beide vom hohen Keneise herkommend, vereinigen. Wir folgen dem Salîmathal, einer Felsenschlucht, die in lichte Marmore 400 m tief eingerissen ist. Bald auch lassen sich die Durchschnitte der Glandarien an den Felswänden erkennen und einzelne auswitternde Exemplare abschlagen, aber erst wo der Bach Hamâde in die Salîma mündet, gelangen wir über den Dolomiten und Marmorfelsen zu oolithischen Schichten mit thonigen Zwischenbänken, aus welchen nicht nur die Glandarien auswittern, sondern eine reiche Menge anderer Fossile zu Tage tritt, welche über die geologische Stellung des Horizontes in der mittleren Kreide keinen Zweifel lassen.

Die Salimabrücke, über welche der Weg von Betmere nach Meten führt, liegt 275 m ü. d. M. Sie steht mitten in lichten Marmoren, an deren Wänden die Glandarien auswittern. Bei 490 m ü. d. M. liegt Ain Hamâde. Wir haben somit zum Mindesten 200 m Mächtigkeit für die Marmore, die nach oben mit einigen Meter mächtigen Oolithbänken abschliessen. Der Oolith ist gelb im frischen Bruch, an den Verwitterungsflächen braun und gleicht in seinem Gefüge gewissen feinkörnigen Schichten des Gross-Ooliths in Europa. Die Oolithkörner von der Grösse eines halben Millimeters und darunter sind concentrisch schalig und setzen vollständig das Gestein zusammen, ohne eines weiteren Bindemittels zu bedürfen. Nach oben werden die Oolithe thonig, wo die günstigsten Plätze zum Sammeln der auswitternden Fossile sich befinden.

Sehr häufig findet sich *Sparsispongia varians* Fromentel. Der genannte Schwamm stammt zwar aus dem Neokom von Champtonay und Germigney in Frankreich, doch hat ihn Geinitz¹¹ im sächsischen Pläner verzeichnet und hält die Plänerart für

¹¹ Das Elbthalgebirge in Sachsen von Dr. Hans Bruno Geinitz in Palaeontogr. 1871.

identisch mit jener (Taf. 4, Fig. 2). Es sind kugelige Gebilde von 5—6 mm Durchmesser, im Inneren hohl. Das gleichartige Gewebe besteht aus einer im Querschnitt faserigen Masse, die auf der Oberfläche gedrängt stehende Poren zeigt. Weiter zeigt die Oberfläche eine Reihe Eindrücke, wie sie etwa an zusammenschrumpfenden Früchten bemerklich werden, ebenso beobachtet man fast an jedem Stück die Sprossung von Spitzen und Warzen aus dem Gewebe heraus.

Epitheles robusta Geinitz Taf. 8, Fig. 1 eine Art aus dem Pläner von Plauen, welche mit der zu Ain Hamâde sich findenden übereinstimmt. Der Schwamm hat eine breite Basis, aus welcher sich einzelne stumpfe, halb conische, halb walzenförmige Stämme gruppenweise erheben. Das in einander verlaufende Fasergewebe umschliesst vielgestaltige grössere und kleinere Poren, bald rundlich, bald wurmförmig. Die Stärke der Schwammwandung beträgt nur 2—3 mm, was sowohl an der Spitze der einzelnen Glieder als wie an der Basis des Wurzelstocks beobachtet werden kann.

Elasmostoma consobrinum d'Orb. Geinitz Taf. 6, Fig. 8. Halbkugelige, napfförmige, dünnwandige Schwämme, der Rand ist nicht gelappt wie bei der vorigen Art, nur etwas verbogen. Einzelne grössere Poren treten wohl aus einem sehr dünnmaschigen Gewebe, das dem blossen Auge fast glatt erscheint, hervor.

Siphonia pyriformis Gf. Geinitz Taf. 9, 1—14. Längliche, feigenförmige Knollen mit grobem Gewebe, das sich wurmförmig verfasert. Eine eigentliche centrale Höhlung fehlt jedoch, weshalb man statt an *Siphonia* auch an *Epitheles* denken kann; dagegen vertheilt sich das Gewebe zu einer Anzahl verschiedener Centren, die flache Höhlungen in die Spitze und an die Seitenwände der Knollen eindrücken. Eine solche Beschaffenheit zeigt die Oberfläche von *Epitheles* nie. Eher noch läge der Gedanke an *Amorphospongia vola* Michelin nahe (Icon. Taf. 7, Fig. 2). In Anbetracht der fast regelmässigen Birn- oder Feigengestalt des Schwammes ziehen wir den Namen *Siphonia* vor.

Unter den zahlreichen Korallen nennen wir zuerst *Dimorphastraea Edwardsi* Bölsche (Korallen des norddeutschen Jura und Kreidegebirges Berlin 1867, Taf. 3, Fig. 8, pag. 43). Es stimmt zwar das Vorkommen der deutschen Art im Hilsconglomerat von Berklingen nicht recht, aber in so nahe liegenden Schichtenhorizonten wie der Glandarien-Oolith und der Hils gehen selbstverständlich auch Fossile über. Es ist ein rasch sich erbreiternder Korallenstock, die Aussenseite der Höhe nach zart gestreift. Die Septa liegen $\frac{1}{2}$ mm auseinander. Eine Anzahl kleinerer Kelche, nicht gerade 9 wie am Bölsche'schen Exemplar, sitzen um einen Hauptkelch herum. Die Septa der einen Kelchgrube sind der andern gegenüber abgegrenzt, fließen nicht über bei *Dimorphastraea*, wesshalb man auch an *Latomaeandra* d'Orb. denken kann. Wie weit dies übrigens auf Rechnung der Abreibung zu setzen ist, kann ich nicht recht beurtheilen. Die von Bölsche citirten *Dimorphastraea excelsa* und *grandiflora* aus französischem Neokom konnte ich nicht vergleichen.

Astrocoenia decaphylla Michelin, Reuss¹² Taf. 8, 4—6 ist eine ganz reizende Sternkoralle, vorausgesetzt, dass man gute und frische Exemplare unter die Hände bekommt. Unter 20 Stücken sind freilich 15 so abgerieben, dass die Struktur der Zellen nicht mehr sichtbar ist. Der Korallenstock bildet unregelmässige kleine Korallen, wie Trüffeln, von 2—3 cm Durchmesser. Die Sternöffnungen mit ihren 10 zierlichen Zellen sind dichtgedrängt. Die Zwischenwand zwischen den Zellen erscheint glatt oder ist jedenfalls ganz fein gekörnt. Diese Art aus der Gosau, welche Reuss beschreibt, stimmt genau mit den zahlreichen Funden von Ain Hamáde.

Placocoenia Orbignyana Reuss IX, 1 und 2, bildet einen 3 cm hohen walzenförmigen Korallenstock über und über mit Sternen besät. In jedem Stern sind 24 Stern-Lamellen, darunter 6 primäre. Die Lamellen fließen in einander über und sind

¹² Reuss A. E. Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. Denkschriften d. K. Ac. d. W. Wien 1854.

somit die einzelnen Sternfelder nicht von einander getrennt. Auch diese Art stimmt mit der Gosau.

Stephanocoenia formosa Milne Edw. und Haime, Reuss VIII, 7—9 bildet einen gestilten, kugeligen Stock, der unregelmässig mit grösseren und kleineren Sternfeldern besetzt ist, die sich mittelst eines erhöhten Randes über die sonst glatte, ob auch fein gekörnte Oberfläche erheben. Der Durchmesser der Kugel überschreitet 2 cm nicht. Auch diese Art ist eine Gosau-Art.

Sarcinula Salimae Fraas Taf. IV, Fig. 6. Aus der oberen Kreide von Nebi Samwîl habe ich schon im I. Theil aus dem Orient pag. 84 *Sarcinula auleticum* angeführt. *S. Salimae*, nach dem Salimathal so genannt, in welchem sie gar nicht selten sich findet, ist ein Korallenstock, der aus dicht gedrängten Zellenbüscheln besteht, der Durchmesser jeder Zelle ist nur $\frac{1}{2}$ mm. An der Oberfläche ordnen sich die Bündel reihenweise und bilden die Reihen einen grossen rundlichen Stern. Die Länge der einzelnen Zellenbüschel und ebendamit die Dicke des Stocks beträgt 2—3 cm.

Sarcinula microstila Fraas. Auch diese zweite Art der Büschelkoralle *Sarcinula* ist neu, viel seltener noch als *Salimae* und nur einmal aufgefunden. Die einzelnen Zellen messen nur 0,25 mm, stehen aber ebenso dichtgedrängt, wie bei der vorigen Art. Auf der Oberfläche des höchstens 5 mm dicken rindeartigen Korallen-Stocks stehen die Poren nicht reihenweise wie bei *Salimae*, sondern dicht gedrängt wie auf der Aussenfläche eines *Aptychus latus* v. M. Doch versenken sich einzelne sternförmige Gruben auf der Oberfläche.

Apiocrinus cretaceus Fraas. Ueber ein Dutzend Stilglieder, darunter auch ein Basalstilglied wurden in Ain Hamâde gesammelt. Rev. Lewis in Beirut besitzt sie von Ailâth von der Grenze des Grünsands. Die Stilglieder sind allerdings den jurassischen zum Verwechseln ähnlich, die wir im oberen Jura zu Tausenden finden und bald zu *Apiocr. rosaceus*, bald zu *mespiliformis* oder *Milleri* gehören. Ich bin fest überzeugt, dass man bei längerem Sammeln auch die Kronen dieses Thiers noch finden wird, aus welchen erst der massgebende Name geschöpft werden kann.

Cidarites glandarius Lang 1708. So viele tausend und abertausend „Judensteine“ schon in das Abendland auch wanderten, so wenig wusste man bis jetzt genau, wo sie herkommen, ja nicht einmal der Körper des Seeigels, dem sie angehören, war bekannt. Diese Lücken unseres Wissens sind jetzt ausgefüllt und reden wir zunächst von dem

Körper (Taf. III, Fig. 1). Sein Durchmesser beträgt 45 mm, seine Höhe 30 mm. In einer Reihe liegen 5 Asselpaare, deren letzte rechte Assel stets verkümmert, da sie zwischen der grossen letzten linken Assel keinen Platz mehr hat. In der Mitte jeder Assel ist ein dickes rundes Köpfchen deutlich durchbohrt. Das Köpfchen sitzt auf einem glatten Hals und in glatter Area, die von einfachen gleichgrossen Wärzchen besetzt ist. Neben dem Körper, der halb aus dem Oolith ausgewittert ist, stecken die „radioli“ im Gestein, so dass an der Zusammengehörigkeit von Körper und Stacheln nicht zu zweifeln ist. Der im Band XVI des Quarterly journal (1862) auf Taf. XI, Fig. 3 und 4 abgebildete *Cid. Dixoni* Whrigt steht unserem *glandarius* am nächsten.

Die Stacheln, die in beliebiger Menge sich sammeln lassen, sind nach ihren wichtigsten Formen Taf. III, 2—9 wiedergegeben. Es sind durchweg frische Exemplare, die durch gegenseitige Abreibung noch nicht gelitten haben, wie die meisten Exemplare der alten Sammlungen oder die Stücke, welche in den Taschen der Beduinen sich abscheuern, bis sie in den Magazinen von Beirut erst noch keine Ruhe finden. Denn die Judeneichel oder die steinerne Olive wird so gut als die Jerichorose oder das Oelbaumholz von jedem Pilger als Andenken an das heilige Land mit nach Hause genommen.

Im frischen Zustand sind alle die feinen Streifen, welche, wie Fig. 2 zeigt, nicht selten in einander übergehen, fein punktiert. Nicht alle Streifen aber, die vom Stil ausgehen, erreichen auch die Spitze, unterwegs läuft ein Streifen zu einem zweiten über oder theilt sich auch wieder ein Streifen in zwei.

Am ängstlichsten hat Lang (historia lapidum p. 127) un-

terschieden. Er hatte sicher eine grosse Anzahl Stücke vor Augen, gewaschene und ungewaschene, abgescheuerte und frische Exemplare. Denn er spricht von 1. *Radiolus glandarius subflavescens major tenuissime striatus cum pediculo rugoso* (aus den gelben Thonen). 2. *Radiolus glandarius subflavescens mediocris tenuissime striatus sine pediculo* (abgeriebenes Stück aus den gelben Thonen). 3. *Radiolus glandarius subcinereus major partim tenuissime striatus partim punctulatus cum et sine pediculo* (frische und abgeriebene Stücke aus den lichten Kalken). 4. *Radiolus subflavescens mediocris ventricosus ventre punctulato et striato, apice vero punctulato tantum ac inter ventrem et apicem tenuissime striatus, pediculo crassiore rupto* (ähnlich wie Fig. 4 und 9 aus den gelben Thonen). Lang ist noch zweifelhaft, ob der *Radiolus* eine Frucht darstellt oder den Stachel eines Echiniden. Er sagt ferner, je nach seiner verschiedenen Gestalt habe der Stein verschiedene Namen, *si enim glandi aut balano similis Balanites et Phenicites dicitur, si olivae Pyrene*, (πυρήν ein Edelsteinname bei Plinius wohl für Olivin), *a Gallis vocatur „olives de pierres“ a Germanis „Judenstein“*. Auch die medizinische Wirkung des Steins wird noch angegeben, denn Plinius nennt ihn nach dieser *Eurhoës, quod urinam pellat et Tecolithus* (τήχω auflösen) *quod calculum resolvat*.

Die Gelehrten des XVI. Jahrhunderts wie Conrad Gesner (de omni Rerum Fossilium genere Tiguri 1565), Boëtius von Boodt berufen sich auf Aëtius, den griechischen Arzt, der, im 3. oder 4. Jahrhundert nach Christus lebend, 1542 wieder aufgelegt wird (Aëtii medici graeci tetrabiblos, Basileae 1542). Ihre Angaben bleiben sich alle im Wesentlichen gleich, dass eine Verwechslung nicht denkbar ist. Nach ihnen heisst der Stein, der bald einer Olive, bald einer Dattel verglichen wird, *lapis judaicus, lapis syriacus, Phoenicites* u. s. w. Die dicken, runden (etwa Fig. 7, 8, 9) sind weiblichen Geschlechts und besonders gut gegen den Blasenstein, die grösseren (etwa Fig. 2—5) sind masculi, unter diesen gibt es einige längere, klein Finger dicke, diese vertreiben den Nierenstein. Hiemit ist der Boden der Naturanschauung schon ganz verlassen und beginnt der der

Mystik, welche den Stein von Alters her gross gemacht hat, berühmter ¹³ als alle andere Steine der Welt.

Ganz dasselbe sagt Dioscorides, der hochgelehrte Arzt von Tarsus, Altersgenosse des Plinius ¹⁴.

Beide griechischen Aerzte aber beziehen sich auf Nechep - sos, den ägyptischen König der XXVI. Dynastie, der im Jahr 680 als zweiter Vorgänger des Königs Psametich der Verfasser astrologischer Bücher und ärztlicher Schriften war. — Gibt es wohl einen zweiten Stein auf Erden, der nachweislich ein gleich hohes Alter hat, als die Glandarien des Libanons?

Wir haben nur noch beizufügen, dass F. 11 einen fast ganz ge- glätteten Stachel wiedergibt, den Quenstedt ¹⁵ *claviphoenix* nennt und Taf. 68, 46—48 abbildet. Er macht auf den wohlerhaltenen Gelenkkopf aufmerksam mit kurzem, abgesetztem Hals und Kerben am Gelenkrand. Eine Reihe von Stücken liegen vor mir, die von der absoluten Glätte des Stachels (Fig. 11) bis zur stärksten Warzen- besetzung (z. B. Fig. 4) Uebergänge bilden und zwar in der Art, dass einzelne Stücke an der Basis glatt sind, an der Spitze gerieft, oder auf einer Seite glätter als auf der andern. Da diese Stücke aber ebenfalls frisch gesammelte, dem Gebirge un- mittelbar entnommene Stücke sind, so fällt die Abreibung und Glättung in die Zeit vor der Versteinerung, da die gelösten Stacheln auf dem Seegrund umhergetrieben wurden. Wer je

¹³

Salve pelagus Arabiae
Cladum medelam proferens
Insigniter, Tecolitus.
Item oleo myrteo dilutus
Podagricis commode illinitur.

Est enim Tecolithus, quem et Syriacum vel Judaicum vocant, lapis fortis facultatis in Syria Palaestinae nascens colore albus figura con- cinnus lineas habens velut a torno ensculptas. Confringit calculos in renibus natos. Verum et in vesicae lapidibus nil eximii praestat.

¹⁴ *περὶ ἰουδαικοῦ λίθου. ὁ δὲ ἰουδαϊκὸς λίθος γεννᾶται μὲν ἐν τῇ Ἰουδαίᾳ τῷ σχήματι βαλανοειδῆς, λευκός, εὐρυθμός ἔχων καὶ γραμμὰς παραλλήλους, ὡς ἀπὸ τόρνου ἀνιέμενος, ὁ ἔστιν ἀποῖος ἐν τῇ γεύσει u. s. w.*

¹⁵ Quenstedt, die Echiniden 1875 pag. 188.

einmal ein Meer beobachtet hat, an dessen Ufer Cidariten leben, kennt die grosse Menge von Stacheln, welche die Meereswelle bewegt und kann deutlich beobachten, wie sich die Stücke gegenseitig sowohl als an den Steinen des Ufers abscheuern.

Neben den glatten Stacheln hat Quenstedt Taf. 68, Fig. 49 und 50 einen *clavimorus* genannt, wegen der Aehnlichkeit der Stacheln mit einer Maulbeere, ähnliche beschreibt Cotteau als *gibberula* aus den Cenomanien von Cassis. Ich bilde in Fig. 12 und 13 zwei ganz frische Exemplare ab, welche noch viel mehr als an den alten Quenstedt'schen Stücken die charakteristischen Dornen zeigen, zu welchen sich die Wärzchen der übrigen Glandarien erheben. Nun liegt aber auch hier wieder eine Anzahl ächter Glandarien vor, an welchen sich ganz ähnliche Dornen wie bei *clavimorus* erheben, und denke ich viel eher an individuelle Verschiedenheit der Stacheln. Ist es doch bei lebenden Cidariten ganz gewöhnlich, dass um den Mund herum anders gestaltete Stacheln sitzen als um den After oder am Aussenrand des Körpers.

Wir brauchen wohl kaum dem Abschnitt über die Glandarien beizufügen, dass die „materia medica“ der lapides judaici krystallisirter kohlensaurer Kalk ist. Zerschlägt man ein Stück so springt mit spiegelnder Fläche, aschgrau von Farbe, das Hauptrhomboëder des Kalkspates aus, das sich aus jedem Stachel darstellen lässt. Wie nun aber, wenn die Glandarien des Phiala-See's sich unter die des Salimathals mischten? Am Phiala-See, nur wenige Kilometer von dem jurassischen Medjdel ech Schems entfernt, tritt die Glandarienzonenzone gleichfalls zu Tage: aber alle Glandarien ohne Ausnahme sind hier verkieselt. Auch hier sammeln die Beduinenkinder Körbe voll der in Feuerstein verwandelten Stacheln, die heute ebenso zahlreich nach Beirut wandern, wie die in Kalkspat versteinerten des Nahr Beirut. Aeusserlich aber unterscheiden sich beide in keiner Weise von einander. Zerschlägt man nun die Stücke vom Phiala, so sind die meisten hohl. Ein brauner Staub, der letzte Rest des Kalkspates, fällt aus einer Schale von Feuerstein. In der Mitte des Hohlraums steht vielfach noch ein Stil von Feuerstein als ur-

spröngliche Axe des Stachels. Sehr häufig ist aber auch noch ein Kern von Kalkspat in der Hülle des Feuersteins, je nachdem ist derselbe schon der Metamorphose verfallen, durchlöchert, ausgelaugt, mehr oder minder mit erkennbarem Kalkspatrhomboëder.

Galerites cylindricus Lamark stimmt am besten zu den englischen Exemplaren von Chardstock. Die Stücke von Ain Hamâde übertreffen jene nur um wenig an Grösse, wie sie z. B. Quenstedt Taf. 76, Fig. 40 und 41 abgebildet sind.

Cyphosoma cenomanense Cotteau, bei Geinitz Taf. 16, Fig. 3—10 vortrefflich abgebildet, mit dessen Figur unser Exemplar von Salima vollständig übereinstimmt. Das Exemplar hat genau 20 mm Durchmesser bei einer Höhe von 5 mm. Die Abplattung ist unten und oben gleich, die Warzen ziemlich gleich gross, die Poren einfach.

Ein *Cidarites Delamarrei* wird von Desor aus dem Hippuritenkalk von Biskera (Algier) beschrieben, er scheint mit cenomanen aus der Sarthe und den sächsischen von Plauen identisch zu sein.

Salenia petalifera Agass Desor, Synopsis des échinides, Taf. XX, Fig. 1. Körperdurchmesser 7 mm (Taf. IV, Fig. 4 und 4 a). Der Schild, der übrigens in der Zeichnung etwas verunglückt ist, wurde doppelt vergrössert in Fig. 4 a dargestellt. Die 5 Genitalienplatten und die grosse Centralplatte, an welcher der After sitzt, sind gar zu schön erhalten, als dass man sie mit ihrer punktirten Abgrenzung nicht gerne gezeichnet hätte, die 5 dreieckigen Gesichtsplatten zwischen den Genitalienplatten sind auffallend klein. Ich verdanke das zierliche Stückchen Herrn Rev. Lewis, der es um Salima gesammelt hat.

Terebratula biplicata Sow. schliesst die Reihe der Fossile aus der Glandarienzonen. Wie immer bei biplicaten Terebrateln haben wir flache Formen ohne Stirnfalten und die mit kräftig ausgeprägten Stirnfalten. Am meisten stimmen unsere Ain Hamâde-Formen mit *biplicata acuta* v. Buch (Quenst. Brachiop. Taf. 48, Fig. 70—74), jener Normalform, die bereits Scheuchzer als *Musculus anomus* von Neocastrum in seinem Museum diluvianum pag. 75 abgebildet hat.

2. Die Sandsteininformation.

Das Auftreten der Sandsteine und Sande ist zunächst der Anlass für die Sammlung der Wasser und den Ausbruch der Quellen. Welche Bedeutung aber eine „Quelle“ für jene Länder hat, in welchen es vom Monat Mai bis September nicht regnet, braucht nicht näher ausgeführt zu werden. Der trostlose Anblick der syrischen Lande in den Sommermonaten bleibt dem Reisenden erspart, wo die Formation des Sandes sich ausbreitet. Wenn auf den Höhen der Kalkberge im Sommer alles Leben unter der glühenden Sonne erstirbt und die ganze Landschaft der schattenlosen Wüste gleicht, so fühlt man sich mit dem Wechsel der Formation alsbald in ein anderes Land versetzt. Der Wald — soweit überhaupt dieses Wort gebraucht werden darf — spendet Schatten, ein Bach rauscht durch die Thalschlucht, während an den Gehängen zahlreiche Rinnen und Wasserleitungen nach allen Richtungen hin auslaufen.

Die Sandsteininformation im Libanon ist der Segen des Landes, dessen Fehlen in Syrien der Grund der Unfruchtbarkeit und Dürre ist, unter welcher, mit wenigen Ausnahmen, das ganze Land leidet. Ueber die früheren und neueren falschen Anschauungen dieses Sandsteins, als ob er permisch wäre, oder triasisch, gehen wir stillschweigend weg. Am ausführlichsten hatte L. Lartet die Frage behandelt (*Traité* pag. 112—118) und den Kreide-Charakter des Sandsteins als höchst wahrscheinlich festgestellt. Wer sich im Libanon die Mühe gibt, einige Detailprofile aufzunehmen, für den schwindet bald jeder mögliche Zweifel, denn die geognostische Stellung der Sandsteininformation, wie sie freilich schon Botta, als erster Beobachter am Libanon (1832) angenommen hatte, steht so sicher, dass man kein Wort mehr darüber zu verlieren braucht.

Ueber den Oolithbänken von Ain Hamâde und des Salîmalthales liegt, wenn auch nicht unmittelbar der Sandstein, so doch die Formation in Gestalt eines Basaltit-Ergusses, der nach kurzer Frist in den Sandstein übergeht. Die Wiederholung der basaltitischen Ergüsse im Gebiet des Sandsteins finden wir zum Oefteren

wieder. Das Auftreten des Basaltits und Basaltittuffes darf nicht etwa als Störung des Profils angesehen werden, denn Basaltit und Sandsteinformation sind 2 Begriffe, die sich decken. Der Ausbruch der vulkanischen Gebirgsarten im Libanon fällt in die Periode der Sandsteinbildung und zwar gleich in den Anfang dieser Periode, indem das eruptive Material sich dem Sandstein beigesellt und eine Reihenfolge von Gebirgsarten erzeugt hat, welche aus dem reinsten härtesten Basaltit in gelockerte und poröse Basaltite, weiter in Basaltittuffe und in basaltitische Thone, ferner in sandige Tuffe und Thone, in Sandmergel und schliesslich in reine Sande und Sandsteine Uebergänge bilden.

Auf der Karte der französischen Expedition habe ich 72 Punkte notirt, an welchen eruptives Gestein beobachtet werden kann. In den meisten Fällen liegt es klotzig innerhalb der Sandsteinformation, umgeben von Basaltittuffen, die sofort in anderes gleichaltriges Gestein übergehen. An einzelnen Punkten durchbricht der Basaltit gangförmig die alten Marmore und Dolomite, um dann im Gebiet des Sandsteins zur Verbreitung zu kommen. So verschiedenartig aber auch das eruptive Gestein auftritt, namentlich was das Farbenspiel der Verwitterungen betrifft, die in allen Schattirungen von Schwarz zu Grün und von Grün zu Roth abwechseln, so bestehen alle von mir beobachteten Gesteine im Wesentlichen aus einem Gemenge von Augit und Oligoklas mit Magnet- und Titan-Eisen, Glasresiduen und porphyrischem Olivin sowie Augit, scheinbar frei von Apatit. Die Beschaffenheit und Aggregation der Gemengtheile spricht entschieden dafür, sie den sog. Melaphyren und nicht den Plagioklasbasalten zuzurechnen. Da aber der Name Melaphyr ursprünglich auf Gesteine angewandt wurde, welche gar nicht die unterstellte Zusammensetzung hatten und wohl auch mit der Zeit vielfach missbraucht wurde, so wurde auf Möhl's Vorschlag der Name Basaltit aufgefrischt und zwar Augitbasaltit im Gegensatz zum Glimmerbasaltit (Minette, Kersanton u. a.). Die betreffenden Gesteine bilden als die Nachzügler der ächten dyasischen und triasischen Augitbasaltite die Brücke zu den tertiären Plagioklas-

basalten. Wie unter den letzteren die jüngeren und jüngsten Basalte vorwiegend anamesitisch und doleritisch ausgebildet sind, so sind auch die jüngeren Augitbasaltite, namentlich die des Libanons deutlich krystallinisch entwickelt, desshalb aber auch stets stärker angegriffen als die kryptokrystallinischen.

Herr Professor Möhl in Cassel hatte die grosse Freundlichkeit, eine Anzahl Gesteinsproben der mikroskopischen Untersuchung zu unterziehen. Die soeben mitgetheilte Charakteristik ist im Allgemeinen das Resultat seiner Untersuchungen. Im Speciellen fand er Folgendes:

1. Das Gestein von Hammâna¹⁶ (Härte 6) ist ein grobkrystallinisches Gemenge von Oligoklas, etwas Orthoklas, Augit, Titaneisen, etwas amorphem Glasresiduum, sowie phorphyrischem Olivin und Augit.

Der Oligoklas ist grossentheils wasserhell, nur stellenweise wie bestäubt, fein graugelb getrübt (bei starker Vergrösserung wie beregnet ausgefressen, wahrscheinlich ausgelaugt), in scharfrandigen, reichlich, oft prachtvoll triklin gestreiften Krystallen ausgebildet. Diese, von 1,2 mm Länge, 0,5 mm Breite abwärts bis zu nur 0,18 mm Länge, 0,03 mm Breite, liegen grossentheils wirr durcheinander, während stellenweise die kleineren vorwalten und innerhalb solcher Partien die grösseren wie mikroporphyrisch vereinzelt eingelagert hervorleuchten. Recht viele Feldspatleisten zeigen keine triklone Streifung, polarisiren entweder durchaus einfarbig oder nach Art der Karlsbader Zwillinge in zwei scharf getrennten Hälften abwechselnd verschiedenfarbig, so dass sie nur als einem orthoklastischen Feldspat zugehörig zu deuten sind.

Der Augit bildet vorwiegend gerundete krystallinische Körner von 0,2 bis 0,02 mm Dicke herab, von denen nur die kleineren hin und wieder scharfe Krystallumrisse haben. Die Substanz ist bei den grösseren rein, licht haarbraun, bei den

¹⁶ Hammâna, wohlhabendes Dorf in dem Distrikt Metn am Fuss des Djebel Keneise. Sitz eines Kaimakâms. Vorwiegend christliche Bevölkerung.

kleineren dagegen vielfach staubig getrübt und grünlich graubraun, stets reichlich unregelmässig zersprungen.

Die kleinen Körner und Krystalloide bilden oft ganze Haufwerke, denen kein Feldspat zwischengeklemmt ist, von wo aus dieselben sich zwischen den Feldspatlücken zerstreuen.

Da, wo Augit reichlich ist, sind auch Titaneisenblättchen und Körnchen reichlich eingemengt. Die grösseren bis 0,08 mm breiten Lappen haben nicht nur häufig scharf hexagonalen Umriss, sondern sind auch im auffallenden Lichte durch die rhombischen Spaltrisse und im Querschnitt als Blätteraggregate wohl charakterisirt. Die kleineren, bis 0,02 mm herabsinkenden, sind immer noch mehr verzerrt, als dies bei Magneteisen vorkommt, wogegen die winzigen Körnchen, welche oft nur bei starker Vergrösserung wie Staub im Augit und Feldspat liegen, wohl nur Magneteisen sein dürften.

In den spärlichen Lücken tritt etwas amorpher Glasgrund zwischen den grossentheils eng aneinanderschliessenden krystallinischen Gemengtheilen hervor. Dieser ist theils nur leicht getrübt und wenig verändert, zum Theil aber in eine graugrüne, vom Rande aus sehr fein radialfasrige, büschelig fasrige (mit dunkleren zwiebelschaligen Anwachsringen versehene) in Salzsäure leicht lösliche, dabei schwach gelatinisirende Masse verwandelt, wogegen Säure die Feldspäte nicht angreift.

Porphyrisch tritt hauptsächlich nur Olivin in wohlgebildeten bis 2 mm grossen Krystallen hervor, deren Substanz bis auf geringe Reste theils tief schwarzgrün, grösstentheils aber lebhaft und ziemlich pellucid rost- bis honigbraun von den Rändern und Sprüngen aus umgewandelt ist.

Flüssigkeitsporen und niedliche Zirkone sind in den frischen wasserklaren Resten nur spärlich.

Einige, ebenwohl bis 2 mm grosse braune, stark zersprungene Augitkrystalle treten als porphyrische Einlagerungen gegen Olivin sehr zurück.

Ueberall, wo Feldspat vorwaltend ist, zeigen sich die Schliffe recht klar, dagegen, da wo die Augit-Körner mit den

Titaneisen-Lamellen und -Fetzen vorherrschen, ist das Bild äusserst wirr und unansehnlich.

Die procentische Zusammensetzung möchte sein:

Grundmasse	Oligoklas	40%
„	Orthoklas	5 „
„	Augit	35 „
„	Titaneisen	8 „
„	Glasgrund	4 „
Porphyrisch	Olivin	6 „
„	Augit	2 „

Das mikroskopische Bild zeigt ungefähr das Gefüge der anamesitischen Plagioklasbasalte, besser aber noch das einer ganzen Anzahl von ziemlich grob krystallinischen Augitbasaltiten (Melaphyr) der Umgegend von Tholey und Baumholder des Saar-Nahegebiets.

2. Das Gestein von Kornâil¹⁷ (Härte 5) unterscheidet sich vom vorigen hauptsächlich dadurch, dass der auch hier recht klare und reich triklin gestreifte Oligoklas, nebst dem untergeordneten Orthoklas, nur Krystalle von 0,06 bis 0,2 mm L., 0,015 bis 0,05 mm Br. bildet, dass der Augit in reich zersprungenen Krystallen und Krystallkörnern von 0,06 mm Dicke im Mittel und klarer, licht chocoladebrauner pellucider Substanz den Feldspat etwas überwiegt, und das Titaneisen in wie zerhackten derben Lamellen und Strichen reichlicher vorkommt.

Der porphyrische Olivin ist in eine kaum durchscheinende olivengrüne, im Innern schwarzbraune (Chlorophaeitartig) büschelig fasrige Substanz verwandelt. Glasresiduen sind sehr versteckt, dagegen fallen 0,03 mm dicke lebhaft polarisirende wasserhelle Quarzkörner leicht auf.

Das Gestein ist schon recht bröcklig und mürbe, eine Eigenschaft, die auch die Kerne der zu Erde zerfallenden concentrisch-schaligen Augitbasaltitmugeln der Gegend um Tholey und St. Wendel in hohem Grade auszeichnet.

¹⁷ Kornâil, kleines Dorf in dem Distrikt Metn, mit einer alten Emirsburg, von der Russeger eine Abbildung gegeben hat.

3. Das Gestein von K e s e i b e ¹⁸ (Härte 7) enthält, im Mittel 0,2 mm lange, 0,03 mm breite, nur aus 3 bis 6 Lamellen gebildete Oligoklaskrystalle, die nur längs der scharfen Ränder noch frisch und wasserhell, in der Längsmittelzone aber stark angegriffen, daher hier trüb grau (wie bepudert) sind. Diese liegen in einem theils trüb graugelben, theils grünlich grauen, von Titaneisenstücken, Lamellen und wie zerhackten Aggregirungen reich durchsetzten Grunde. Die einzelnen Lamellen der Oligoklase stehen häufig an den schmalen Seiten zinnenartig vor und zurück, oder bei unmittelbar aneinandergelagerten Krystallen macht sich ein treppenförmiger An- und Aufbau bemerkbar. Recht viele Krystalle indess polarisiren nur einheitlich oder als Karlsbader Orthoklas-Zwillinge.

Der trübe Grund besteht grossentheils aus verändertem Glas. Theils besteht die Veränderung in einem bloß bepuderten Aussehen mit klein mosaikartiger Polarisation, theils in einer wirren Faserung, immer aber sind in solchen Partien die winzigen keulen-, corallen-, moosartig oder aus feinen Strichelchen rechenförmig aggregirten Trichitchen noch unversehrt und gehen kaum merkbar in die Titaneisenlamellen der Grundmasse über. Da wo der Glasgrund mehr hervortritt, enthält er als am weitest vorgeschrittene Veränderung fast wasserhelle, unbestimmt begrenzte von rhombisch kreuzenden Rissen durchzogene bis 0,2 mm grosse Flecke von Magnesitpat. (Die Flecke brausen mit verdünnter Salzsäure nur schwach und werden erst nach längerer Zeit ausgefressen.)

Der Augit, ursprünglich schon gegen Feldspat zurücktretend ist theils so völlig zerstört, dass nur im polarisirten Lichte die Unterscheidung der ehemaligen Körner innerhalb des trüben Grundes noch möglich ist; da wo dies weniger der Fall ist, erblickt man Körner und gerundeteckige, bis 0,08 mm grosse Krystalle, die theils in eine homogene, lebhaft grasgrüne, fast pellucide, theils in eine graugrüne erdige trübe Masse (Chloropit) umgewandelt sind.

¹⁸ Keseibe, kleines Dorf im Distrikt Metn, auf der Höhe über dem Salimathal reizend gelegen

Das Titaneisen bildet, wie bereits bemerkt, je nach dem Schnitt, fetzenartige Lamellen, Striche von 0,2 mm Länge und Aggregate derselben, die durch ihre Menge dem Schliff ein zerhacktes Ansehen verleihen.

Porphyrisch reichlich eingelagert sind schon auf der angeschliffenen Fläche als blinde graue Flecke hervortretende total zersetzte, gut umrandete Olivinkrystalle. Im durchfallenden Lichte sind dieselben blass lehmgelb, wenig pellucid mit wasserhellen Fleckchen, längs der Ränder und Sprünge aber wie dicht bepudert bräunlich grau und opak. Wie die Aetzversuche lehren, sind die Olivine fast gänzlich in Carbonat und zwar Magnesit verwandelt, der im reinen Zustande die hellen Centralpartien bildet.

Die procentische Zusammensetzung der frischen Gesteine dürfte gewesen sein:

Grundmasse	Feldspat	55
„	Glas	20
„	Augit	7
„	Titaneisen	10
Porphyrisch	Olivin	8

Handstück, Schlifffläche, Ansehen des Dünnschliffes, Beschaffenheit und Aggregation der Gemengtheile ist zum Verwechseln einer ganzen Anzahl kleinkrystallinischer Augitbasaltite des Saar-Nahegebiets ähnlich.

4. Das Gestein von Snaia¹⁹ (Härte 6) ist ein kleinkrystallinisches Gemenge von Oligoklas, Augit, Magnetit und lichtem, stark hervortretendem Glasgrund mit porphyrischem Olivin und Augit.

Der Oligoklas bildet fast wasserhelle, nur aus 3 bis 5 Lamellen zusammengesetzte Leisten von 0,06 bis 0,08 mm L., 0,015 bis 0,03 mm Br., der Augit trüb grünlich braune, nur 0,03 mm dicke stark zersprungene Körner, der reichliche Magnetit scharfe Kryställchen von 0,02 bis 0,03 mm Dicke.

Augit und Magnetit sind vielfach zusammengerottet, so dass

¹⁹ Snaia, kleines schmutziges Dorf in dem Distrikt Djezzin. Gemischte Bevölkerung.

die Feldspathleisten sich fluidal angeordnet zwischendurchschlängeln und nebst dem nur fleckig getrübten Glasgrund die lichten Partien bilden.

Reichlich porphyrisch eingelagert ist Olivin und Augit, beide in theilweise guten Krystallen von 0,5 bis 1,2 mm Grösse, letztere noch in bis 3 mm Fläche einnehmenden sternförmigen Aggregaten.

Der Olivin ist grossentheils frisch, wasserhell nur längs der Quersprünge, weniger längs der Ränder schmal graugrün querfasrig serpentinisirt.

Winzige Flüssigkeitsporen und kleine Zirkone enthalten nur wenige in den frischen Partien.

Der Augit ist recht pellucid, in einer schmalen zart verwaschenen Randzone licht chocoladebraun, hier zum Theil erfüllt mit Dampf-, Glas- und Steinporen. Er ist nur wenig rissig, oft ausgezeichnet geradlinig, der Spaltbarkeit entsprechend.

Die procentische Zusammensetzung möchte sein:

Grundmasse	Feldspath	30
„	Augit	25
„	Magnetit	10
„	Glas	15
Porphyrisch	Olivin	10
„	Augit	10

Das mikroskopische Bild der Dünnschliffe, sowie das Aussehen des Gesteins hat zahlreiche Analoga unter den jüngeren Plagioklasbasalten und Augitbasaltiten.

5. Das Gestein von B'kesîn²⁰ (Härte 7) unterscheidet sich vom Gestein von Keseibe nur durch grössere Frische, daher in der Grundmasse der Augit in Körnern und Kryställchen noch recht pellucid braun, der porphyrische Olivin noch bis auf die schmalen graugrünen Zersetzungen längs der Ränder und Sprünge rein und farblos hervortritt.

Hin und wieder haften an den Titaneisenlamellen pellucide

²⁰ B'kesîn, kleines unter Obstbäumen verstecktes reizendes Christendörfchen in dem Distrikt Djezzîn (S. 297).

krystallinische Anhängsel von secundärem, lebhaft rostbraun durchscheinendem Eisenglanz.

Die Trichitchen im Glase sind oft recht niedlich federig aggregirt und zum Theil schwach braun durchscheinend, also auch wohl in der Umwandlung zu Eisenglanz begriffen.

6. Das Gestein von Bauwirte²¹ (Härte 5) ist ein grobkrystallinisches Gemenge von Oligoklas, Augit, Titaneisen und Glas mit porphyrischem Olivin.

Im Dünnschliff ist der Augit vorwaltend, welcher sehr pellucide, licht leder- bis chocoladebraune reine, stark unregelmässig zersprungene und spaltrissige Krystalle von im Mittel 0,2 mm L. bildet. Der in einzelnen oder fächerig aggregirten Leisten vorhandene Oligoklas ist theils sehr frisch, prächtig fein und reich gestreift, theils in Längslinien, namentlich in den Aggregaten angefressen, graulich, wie bestäubt, getrübt, dem Augit ein- und zwischengeklemmt. Das Titaneisen ist in derben vielgestaltigen, doch vorwiegend scharf krystallinisch umrandeten bis 0,08 mm l. Lamellen und Strichen nur sparsam eingelagert.

Ein nur noch an wenig Stellen farbloser oder graulich-gelb getrübter, grösstentheils wirr fächerstrahlig (zeolithisirt) oder endlich nebenbei graugrün umgewandelter (äusserst bunt polarisirender) Glasgrund tritt vielfach und oft stark hervor.

Der reichliche, kaum porphyrisch hervortretende Olivin in Krystallen von 0,2 bis 1,5 mm Länge ist theils blind und graugelb wie im Gestein von Keseibe, theils brillant grün mit dunkleren Flecken serpentinisirt, theils sehr pellucid honigbraun durchscheinend mit dunkleren opaken Rändern umgewandelt.

Die procentische Zusammensetzung dürfte sein:

Augit	=	40%
Oligoklas	=	25 „
Glasgrund	=	20 „
Titaneisen	=	5 „
Olivin	=	10 „

²¹ Bauwirte, kleines Christendorf im Distrikt Schehar zwischen Abeih und der Meeresküste gelegen.

7. Das Gestein von Bscherre²², zum Schleifen zu mürbe, ist den Balsatitmandelsteinen der Idargegend sehr ähnlich. Das Pulver zeigt ein feinkrystallinisches Gemenge von Oligoklas, trüben Augitkörnern und Titaneisenlamellen. Ein unzweifelhaft vorhanden gewesener Glasgrund ist carbonisirt, wie auch das Gestein von Calcitmandeln, die, ebenso wie in vielen Basaltitmandelsteinen, einen meergrünen Eisenoxydulsilicatüberzug haben, durchzogen ist. Der reichliche porphyrische Olivin in Krystallkörnern von 1—2 mm Dicke ist fast durchaus tief rostbraun umgewandelt.

8. Das Gestein von Felûgha²³ scheint eine tuffartig zersetzte graue Masse zu sein, die durchaus mit Säure braust und reichlich auch noch mandelsteinartige Calcitbohnen enthält.

9. Ebenso und noch stärker wird das von Haidûra²⁴ zersetzt. Das mit Salzsäure stark brausende, sich sofort grün färbende und etwas gelatinirende Pulver hinterlässt farblose Oligoklasleisten und grünlichbraune Augitkörnchen.

10. Der Einschluss im Gestein von B'kesîn ist eine zum Theil wieder ausgelaugte bzw. ausgefressene und hier mit Skolecitnadelchen ausgekleidete Zeolithmandel und zwar nach der Spaltbarkeit, dem Verhalten vor dem Löthrohre und nach dem Glühen des in Salzsäure durch Eisenoxyd gelb gefärbten Materials Prehnit.

Alle diese vulkanischen Ergüsse haben ganz gewaltige Massen zu Tage gebracht und dieselben über die Dolomite und Marmore ausgegossen, deren Ende wir mit den Glaudarienooliten bezeichnen. Die ohne Zweifel submarinen und litoralen Ergüsse wurden alsbald von dem Meer zu Sedimenten verarbeitet und zwar in den meisten Fällen bis zur völligen Unkenntlichkeit ihres vulcanischen Ursprungs. Gewaltige Thon- und Mergelmassen dürfen wohl geradezu als die letzten Produkte des Meeres aus den ausgeworfenen Aschen und Tuffen bezeichnet werden, welche

²² Bscherre, grosses Christendorf in dem Distrikt gleichen Namens, Sitz eines Mudirs und Kaimakâms.

²³ Felûgha, kleines Dörfchen im Distrikt Metn zwischen Hammâna und Kornâil tief im Thal gelegen.

²⁴ Haidûra, kleines Dorf im Djezzin, in der Nähe von Snaia.

wie überall auch anderwärts und zu allen Zeiten den Erguss des Basaltits begleiteten.

In unmittelbarem Kontakt mit den Basaltiten steht zuweilen eine wässerige Kieselsinterbildung, welche laut gefälliger Mittheilung meines verehrten Freundes, des Professors Fischer in Freiburg Samoit²⁵ ist. In einer fürchterlichen Schlucht, welche der Awali gerissen hat und täglich reisst, nachdem er von dem Felsenkranz bei Djezzin gegen 40 m tief in zwei prachtvollen Wasserfällen niedergestürzt ist. Nach seinem Sturz wühlt er sich im Sande und Sandmergel mit Kohlenschmitzen ein. Das weiche, bewegliche Gebirge wird, so oft ein Regen den Strom schwillt, unterwaschen, schiebt von den Steilgehängen in das Bett nach, als ob es den Fluss in seinem Laufe hemmen wollte. Dieser aber überwindet siegreich alle Dämme, welche er sich selber in den Weg legt und schiebt sie klein zertheilt abwärts in das offene, durch seine Fruchtbarkeit berühmte Thal, wo der Baruk sich mit dem Awali verbindet. Unterhalb des reizend in einem Wald von Nussbäumen, Feigen und Maulbeerpflanzungen versteckten Dorfes B'kesîn ist ein Pinienwald, von dem ein Fusssteig durch Buschwerk von Rhododendron, wilden Rosen, Oleander und mannshohen Farren zum Awali hinabführt. In der Mitte des Abstiegs windet sich der Weg durch Basalttuffe hindurch, durch welche sich in bauchigen Schichten von 0,5 m Mächtigkeit vielfach verrutscht und verstürzt der Samoit als Versteinerungsmaterial von Pflanzenresten findet. Der Samoit sieht genau aus wie Harz, so dass mein Erstes war, ein Zündholz zu streichen um das vermeintliche Harz anzuzünden. Die Farbe ist weissgelb, gelb bis lichtbraun, halbdurchscheinend und klebt nicht an der Zunge. Das specif. Gewicht ist 1,7, Härte 4 bis 4,5. Unschmelzbar, wird mit Kobaltlösung blau und gibt im Kolben Wasser ab. Gelatinirt in Salpetersäure.

Erstmals wurde das Mineral gefunden und nach seinem Fundort benannt in einer Lavahöhle eines erloschenen Vulkans auf Upolu, einer Insel der Samoagruppe. Die einige hundert

²⁵ Dana, J. D., System of mineralogy. London 1868. p. 478.

Fuss lange Höhle ist auf dem Boden und an den Wänden mit dem tropfsteinartigen Mineral bedeckt, augenscheinlich als Produkt durchsickernder Wasser. Im frischen Zustand, fügt Dana bei, ist das Mineral weich genug, um es mit dem Messer zu schneiden, erhärtet aber an der trockenen Luft. Das Letztere ist auch mit dem Samoit von B'kesin der Fall, der bergfeucht wie Speckstein sich schneiden lässt. Nach Jahresfrist vertrocknet er, dass er selbst leicht zerbröckelt beim Drücken mit dem Finger.

Interessanter fast als die mineralogische Seite des Vorkommens ist der Umstand, dass der Samoit zugleich ein Versteinerungsmaterial für eingeschlossene Pflanzenreste bildet, in welchem sich Blätter, Stängel, Zweige, Hölzer und Früchte ganz vortrefflich erhalten haben. Hoherfreut über den Fund sammelte ich nach Herzenslust und belud mich und den Begleiter mit den herrlichsten Sammlungsstücken dieses mir vollständig unbekannten Minerals. Leider aber ging mir fast Alles schon auf dem Ritt nach Beirut und, was dort etwa noch vollständig war, in der Kiste beim Transport in die Heimath zu Grunde. Was ich nunmehr vor Augen habe, sind im günstigsten Falle nussgrosse Stücke, von Blattresten durchsetzt und überzogen. An dem Netzwerk der Blätter erkennt man noch *Credneria* vielleicht auch *Eucalyptus*. Sehr schön sind auch noch einzelne Fetzen von Gräsern und Schilfen und deutliche Hölzer von Palmen.

Bringen wir diese Pflanzen der Kreidezeit mit den ob auch noch so spärlich gefundenen Resten aus den Kohlenschiefern und den Dysodilen in Verbindung, so haben wir doch damit einen Anhaltspunkt über die Zeit der Bildung des Samoits, welche gleich dem Ausbruch des Basaltits in die mittlere Epoche der Kreidezeit fällt.

Das jetzt auftretende Leitfossil ist die **Trigonia syriaca** Conr. (off. Rep. 3, 19—23).

Folgen wird Lycett's Eintheilung der fossilen Trigonien (Palaeontogr. society XXVI. 1872), welcher die 4 Familien: *scaphoideae*, *clavellatae*, *undulatae* und *glabrae* unterscheidet, so gehören unsere für den bezeichneten Horizont leitenden Trigonien zur 3. Familie der Undulaten. Diese Familie nimmt bereits im

Oolith ihren Anfang und setzt sich bis zur Kreide fort in den bis jetzt bekannten 2 Arten der *Tr. distans* und *syriaca*. Die Häufigkeit des Vorkommens im Libanon, der sich gleich bleibende Charakter der Art mit den eigenthümlichen Schlosszähnen rechtfertigt um so mehr die Publikation der Zeichnung, als Conrad in seinem Report die Zeichnungen auf die mangelhafteste, dürftigste Art ausgeführt hat. Taf. VI., Fig. 2—4 stellt die Muschel dar. Ein kräftiger Radialwulst trennt die Lunula auf der Schale ab, die selbst wieder durch eine Radialfurche in ein inneres und äusseres Feld abgetrennt ist. Concentrische Schalenrippen legen sich um die Wirbel, die wie bei allen Trigonien nach hinten schauen. Mit der 7.—8. Rippe vom Wirbel ab hört die einfach concentrische Anlagerung der Rippen auf, denn sie biegen sich gegen die Mitte der Stirne auf. Der Winkel, unter welchem die Rippen ihre Falte schlagen, wird gegen den Schalenrand hin immer spitzer, dabei aber verflachen sich die Rippen zugleich der Art, dass sie gegen den Rand hin eine fast platte Schale hinterlassen (Fig. 4). Irgend eine specifische Unterscheidung hierin zu begründen, rechtfertigt sich nicht, indem vielfache Uebergänge von der bis zur Stirn gefalteten und der gegen die Stirn hin glatt werdenden Form existiren. Wer Namen liebt, kann eine *Tr. syriaca nuda* und *syriaca plicata* unterscheiden.

Das Hauptmerkmal, die Undulaten der Kreide gegenüber denen des Jura zu erkennen, beruht wesentlich in dem Schloss. Der Leyerzahn der linken Valve ist in der Mitte gespalten, die glatte Furche entspricht einem Kiel in der Zahngrube der rechten Valve. Beide Seiten des kräftigen Schlosszahns sind mit 18—20 concentrisch angelegten Streifen bedeckt, mehr als noch einmal so viel als bei jurassischen Trigonien. Dem entspricht selbstverständlich die rechte Valve mit der tiefen Schlossgrube. Auch die Muskeleindrücke sind viel tiefer und kräftiger als bei jurassischen Arten, was mit der Stärke der Schale und des ganzen Schlossapparates zusammenhängt.

Sehen wir uns nach bekannten ähnlichen Formen um, so erinnern die Zahngruben unserer Trigonien am meisten an *Lyrio-*
don Herzogii Hausm., die schon Goldfuss (Petref. Germ. Taf. 137,

Fig. 5) als vom Sonntagsfluss bei Enon im Capland beschrieben hat, ohne jedoch das Schloss näher zu kennen, das erst F. Krauss in den Nov.-Acta Bd. XXII, P. 2 beschrieben und abgebildet hat. Die Originale liegen in der Sammlung des K. Naturalienkabinets. Die beiden tiefen Gruben des Leyerzahns der linken Valve sind von ungleich hohen Steilwänden eingeschlossen, die auf beiden Seiten mit 16 — 20 vertikalen, parallel laufenden Zähnen versehen sind. Die inneren Wände sind höher als die äusseren und begrenzen den starken conisch nach hinten zu laufenden und mit einer Rinne versehenen Schlosszahn, der in die Grube zwischen beiden Zähnen der rechten Schale eingreift. Es ist richtig, dass der Leisten am Zahn bei *Tr. syriaca* noch mehr sind als bei der *Trigonia* der Algoabai, bei welcher sie gedrängter und enger bei einander stehen. Sonst aber, namentlich was den geognostischen Charakter betrifft, stehen beide sich sehr nahe. Auf ganz immense Erstreckung hin zieht sich am Cap von der Tafelbai bis zur Algoabai und von der Küste bis zur Karroo ein Sandsteingebirge hin, dessen Fortsetzung an der Küste der Algoabai einen Reichthum von Bivalven einschliesst, unter welchen wir in erster Linie die Trigonien zu verzeichnen haben.

Astarte libanotica Fr. Taf. V, Fig. 1 a und b, eine der gemeinsten Muscheln im Horizont des Sandsteins, die wohl auch in höhere Horizonte hinaufgeht, wo sie jedoch stets nur Steinkerne bildet. Im Sandmergel ist sie mit ihrer Schale selbst noch mit dem Ligament versehen und treuer Begleiter der *Trigonia*, während allerdings die Trigoniasteinkerne den höheren Schichten fehlen.

Charakteristisch an *Astarte libanotica* sind die 6—8 starken Astarterunzeln zunächst den Wirbeln, die aber weiterhin auf der Schale sich verflachen, so dass die Schale nahezu glatt erscheint. Ohne die genannten, dem Geschlecht *Astarte* eigenthümlichen Rippen würde man beim Anblick der Muschel eher an *Venus* und deren verwandte Geschlechter denken. Ob der Rand der Schale gekerbt ist oder glatt, konnte ich leider an keinem der Exemplare constatiren. Auf Veränderungen der ächten Astarte-

Merkmale darf man sich schon gefasst machen, wenn man z. B. die Astarten der Algoabai, gleichfalls die zahlreichen Begleiter der dortigen Trigonien, sich näher ansieht. Goldfuss hatte dieselben als *Cytherea* beschrieben, Krauss entschied sich für *Astarte* wegen der zahlreichen (30—45) tief in die Schale einschneidenden Runzeln. Dagegen ist der Schlosszahn der von *Cytherea*. d'Orbigny hat p. 259 aus dem Neocom eine *Astarte Moreausa* abgebildet, die unserer *A. libanotica* jedenfalls sehr nahe steht, der aber gerade die schönen Runzeln fehlen. Dagegen ist *Astarte gigantea* d'Orb. pl. 258, obgleich in Frankreich im Neocom vorkommend, der Begleiter der vorigen Art. Nähere Untersuchung dürfte vielleicht die beiden Arten *Moreausa* und *gigantea* in Eine verschmelzen. Den Unterschied von *A. gigantea* und *libanotica* bildet aber jedenfalls das Fehlen der Astarte Runzeln. Die Höhe dieser Muschel erreicht 75, ihre Dicke 60 mm.

Lutraria sinuata Fraas Taf. VII, Fig. 3. Nach dem glücklicher Weise an einem Exemplar blosgelegten Schlosszahn haben wir es mit *Lutraria* zu thun. In dem untern Drittheil läuft vom Wirbel aus eine Bucht gegen den Rand der Schale. Flache concentrische Streifen decken die Schale.

Ostrea succini Fraas Taf. IV, Fig. 3 ist so charakteristisch im ganzen südlichen Libanon als Begleiter des Bernsteins, dass wir die Auster nach dem mitvorkommenden Mineral benennen. Es ist eine kleine gerippte Auster, die etwa der jurassischen *O. subserrata* oder *costata* ähnlich wird und stets mit breiter Basis angewachsen ist. Das abgebildete Exemplar ist eines der grössten, das wir in der Nähe von Djebâa fanden. Gewöhnlich ist eine ganze Colonie solcher Austern neben und aufeinander gewachsen.

Die Kohlen des Libanon.

Wo die Auster einmal auftritt, fängt das Gebirge an sich dunkel zu färben. Kohle und Bitumen stellt sich ein, deren verführerisches Schwarz zum zweiten Mal im Lauf des Jahr-

hundreds die Hoffnungen auf Ausbeute und günstige Verwendung der Kohle rege gemacht hat.

Die ersten Nachrichten von Kohlengruben gibt uns J. Russegger, der im Jahr 1834 im Auftrag Mehemet Ali's das grosse egyptische Reich, zu welchem damals auch Syrien und der Libanon gehörte, auf nutzbare Mineralien untersuchte. Russegger besuchte am 12. October 1836 die Provinz Metn, wo er unter der Leitung des englischen Ingenieurs Brattel reges Leben in den Gruben fand. Viele Arbeiter waren hier beschäftigt und war der Betrieb rationell und den Anforderungen der bergmännischen Technik entsprechend eingerichtet. Aber trotzdem waren die Resultate die kläglichsten, die man sich denken kann! Zur Zeit des höchsten Schwungs ungefähr 100 Centner Ausbeute, wenn die Grube mit 50 Arbeitern belegt war! Der Grünsand führt, wie sich Russegger ausdrückt, auf untergeordneten Lagerstätten eine Braunkohle der ältesten Gruppe, in welcher der langsame Verkohlungsprocess bis zum gänzlichen Verschwinden der Holztextur vorgeschritten ist. Sie wird als Pechkohle und Glanzkohle bezeichnet, die obwohl selten durch blosse Aenderung der Texturverhältnisse in sog. Blattkohle, Papierkohle oder Dysodil übergeht, ohne aber eine nennenswerthe lokale Ausdehnung zu zeigen. Häufiger sind die Uebergänge der Pechkohle aus bituminösem Holz. Die Kohle sowohl als das bituminöse Holz zersetzen sich aber schnell in Berührung mit der Luft und zerfallen endlich gänzlich zu Alaun-Erde. Denn die Kohle hält sehr häufig Schwefelkies und zwar in grosser Quantität eingesprengt, wodurch sie zum technischen Gebrauch untauglich wird. Zu den seltenern Beimengungen gehört der Bernstein, der zum Theil in beträchtlichen Stücken und grosser Reinheit der Pechkohle eingesprengt ist.

Es versteht sich von selbst, dass ich bei dem Besuch der Provinz Metn in erster Linie die 3 Gruben Ibrahim Pascha's aufsuchte. Die Mühe, sie wieder aufzufinden, war nicht gering. Im Lauf der 40 Jahre, darunter 20 Jahre der aufreibendsten Bürgerkriege, war die Erinnerung an die bergmännischen Arbeiten der 30er Jahre so gut wie vergessen. Möglich auch, dass ich

absichtlich getäuscht oder im Dunkel gelassen werden sollte, denn die Erinnerung an die Arbeiten war, wie ich bald zeigen werde, nicht die angenehmste, die im Volke von Metn fortlebte. Die erste Grube nennt Russegger „Makla ain el Bêd“; der dermalige Besitzer der Grube ist Herr Mourgue, der Besitzer der grossen Filatur von Ain Hamâde, das 2 Stunden von der Grube entfernt liegt. Weglos und steglos gelangt man, dem Bache von Hamâde folgend, über das Drusen-Dörflein Arsûn durch die Sümpfe von Djourat Arsûn steil hinan durch Buschwerk und Niederholz an eine Seitenschlucht des Hamâdethals, in welcher alte vitriolisch duftende Halden Zeugnis von der früheren bergmännischen Thätigkeit ablegen. Den Anfang der Schlucht bildet eine Quelle, Ain el bêd (Eierquelle) „Makla“, bedeutet Steinbruch oder Grube, ein Name, der nicht etwa, wie man nach Russegger vermuthen könnte, einem Dorfe oder einer Niederlassung eigen ist, sondern in Folge der bergmännischen Arbeiten Brattels dem einsamen Ort in der Waldschlucht gegeben wurde. Nach Angabe von Herrn Mourgue soll das Hauptflötz, das bei 761,5 m ü. d. M. ansteht, im Mittel 1 m mächtig sein; vor einigen Jahren hatte dieser Herr Piemontesen kommen, die verstürzten Grubeneingänge wieder öffnen lassen und war durch alte Gänge bis vor Ort vorgedrungen. Indessen ist heute der eine der beiden Gänge bereits wieder verstürzt, denn an der steilen Halde sind die schmierigen Sandmergel, welche das Dach des Stollens bilden in steter Bewegung begriffen. Der andere der Stolleingänge besteht noch, ist aber zugemauert, um das eingebaute Holz vor Diebstahl zu schützen. Im Uebrigen führte auch eine Oeffnung der Mauer zu keinem Resultat: im Stollen, der kein richtiges Gefälle hat, steht fusshoch das Wasser und der Schlamm, so dass es nicht gerathen erschien bis vor Ort vorzudringen. 4 m unter dem Hangenden ist in den festen Sandstein ein Stollen getrieben, vollständig nach den Regeln europäischer Technik. Es ist der von Russegger genannte Erbstollen, durch den die Wasser aus den Galerien abgeleitet werden sollten. Es genügte auch vollständig, das Ausgehende

der Schichten in der Bachschlucht zu beobachten, in welcher die Lagerungsverhältnisse vollkommen klar zu Tage liegen.

Wir treffen von der Thalsohle an (beiläufig 700 m ü. d. M.) bis in die Höhe des alten Stollen lichten, gelben Sandstein ohne eine Spur von Fossilien. Der Sandstein ist zart von Korn, dem Ansehen nach dem Personaten-Sandstein des schwäbischen braunen Jura zu vergleichen, seine Mächtigkeit beträgt 60 m. Er hört auf mit 0,5 m grauen, sandigen Mergeln, vitriolisch verwitternd. Darüber am Ausgehenden 0,25 m glänzend schwarze Pechkohle, in welche der Stollen getrieben ist. Die 0,25 m Kohle schwellen nach Angabe des Herrn Mourgue im Mittel zu 1 m an, nach den Aufzeichnungen Russeggers bis zu 4 und 5 Fuss. Ueber dem Flöz folgen alsbald vulkanische Tuffe schwarzgrün und schwarz von Farbe mit Einschlüssen schwarzen melaphyrischen Basaltits von der oben (Seite 292) beschriebenen Zusammensetzung. Das vulkanische Gebirge misst 10 m. Folgen dann 25 m schwarzgraue Sandmergel mit eingesprengten Kohlenschmitzen, denen an verschiedenen Punkten durch Schürfe nachgegangen ist. Ueber diese folgt ein kleiner Absatz im Gebirge, auf welchem die Quelle Ain el béd liegt.

Hinter dem Absatz im Thalgehänge, der eine kleine Terrasse bildet, steht man wieder vor dem gelben Sandstein, über den ein neuer Aufsteig beginnt. Mit Verwunderung sieht man hier dasselbe Profil sich wiederholen: die 0,50 m Sandmergel, das Flöz von 0,25—40 m, darüber graue vulkanische Tuffe mit schwarzem Basaltit und darüber im Wechsel graue, schwarze und rothe Sandmergel. Man steigt vollends zur Höhe hinan und hat bei 836 m ein liebliches Plateau, mit Pinien besetzt, erreicht und mit 852 m die Höhe des Passes, der vom Hamádethal ins Salimathal führt.

Es gehört nicht viel Scharfsinn dazu, in den beiden zu Tage tretenden Flözen mit dem Dach des vulkanischen Gesteins und dem Hangenden des Sandsteins Ein und dasselbe Flöz zu erkennen, das hier verworfen ist. Eine Verwerfung von 35 m Sprunghöhe hat das obere und untere Flöz verworfen. Damit stimmt die Angabe Herrn Mourgue's, dass er

bei Oeffnung der alten Galerien mit 30 m das Flöz vor Ort verloren und den Sandstein angetroffen habe. Auch Russegger beklagt die Senkungen und Hebungen des Flözes von einigen Zollen bis zu 12 Fuss und sagt ausdrücklich, dass die Gesteinslagen des Kohlen-schiefers (Sandmergel) ohne Unterbrechung die Biegungen des Flözes begleiten, eine Erscheinung, die ihren Grund in herzusetzen Klüften haben müsse. Die Stürzungen, welche in allen Richtungen des Flözes vorkommen, erschweren ungemein den regelmässigen Abbau. Ausdrücklich fügt auch Russegger bei, ein Blatt d. h. ein Gang ohne Mächtigkeit durchsetze das Flöz der unteren Zeche beinahe rechtwinklich und verwerfe es ganz gesetzlich, so dass seine Wiederausrichtung jenseits des Verwerfers keine Schwierigkeit mache. Es entging jedoch seiner Beobachtung, dass die obere Zeche im nicht verworfenen Theil steht und dasselbe Flöz abbaut, wie die untere Zeche.

Die verschiedenen Angaben über die Mächtigkeit der Kohle sind ohne Zweifel vollkommen begründet, beweisen aber nur die Verschiedenheit der Mächtigkeit selbst, die von 1 Fuss bis zu 4 und 5 Fuss schwankt nach Russegger, nach Mourgue beträgt sie 1 m im Mittel, ich beobachtete am Ausgehenden 0,2—4 m. Wäre die Kohle einigermaßen brauchbar, so liesse sich schliesslich noch ein Bau auf diese schwachen Nester zu lokaler Verwendung rechtfertigen, aber sie ist der Art mit Schwefelkies durchsetzt, dass eine mechanische Scheidung nur die groben Kiesmassen entfernen kann, den zart vertheilten Schwefelkies auszuscheiden ist nicht möglich. Den schlagendsten Beweis liefert der dermalige Besitzer der Gruben, der für die technischen Zwecke seiner Filatur Steinkohle aus Marseille oder New-Castle bezieht. Die eigene Kohle von Ain el béd zu brennen ist gar nicht möglich.

Es ist daher ganz und gar unbegreiflich, wie 2 Jahre lang ein Abbau dieser Kohle stattfinden konnte. So etwas kann nur in den Zuständen der türkisch-egyptischen Verwaltung seine Erklärung finden. Die Geschichte der libanesischen Kohle ist aber zu charakteristisch für das Land und jene Zeit, als dass wir sie nicht bis zu ihrem Ende erzählten. 2 bis 3 Centner Kohle zu

fördern war ein Mann im Stande (Russegger), das ganze Quantum der Gruben ergab circa 100 Centner im Tag. Das Nächste war der Transport der Kohle nach Beirut. Derselbe geschah auf Maulthieren: Der Weg führt zuerst in das Salimathal hinab, d. h. von 760 m ü. d. M. bis zu 275 m, dies ist die Höhe der Salimabrücke. Nun ist aber das Thal weiter hinab nicht mehr zu passiren, der ordentliche Weg führt vielmehr von der Salimabrücke wieder steil hinauf nach Betmere 710 m ü. d. M., erst von hier aus gelangt man nach Beirut. Der Weg von der Grube nach Beirut erfordert eine volle Tagreise hin und eine Tagreise zurück. Da ein Thier über die Berge im höchsten Fall 3 Centner zu tragen im Stande ist, so waren täglich über 30 Thiere und mindestens 5 Maulthiertreiber erforderlich, um 100 Centner nach Beirut zu bringen. In Beirut wurde am Hafen abgeladen, die Kohle nachgewogen, das selbstverständliche Gewichtsmanco dem Eselstreiber an seinem kümmerlichen Verdienst abgezogen und blieb die Kohle am Ufer liegen, bis sie in Barken verladen und nach Cairo verschifft wurde. Dort sollte sie den Hochofen speisen, den Mehemet Ali zur Hebung der einheimischen Eisenindustrie hatte bauen lassen. Ist es an sich zweifelhaft, ob je libanesishe Kohle nach Cairo kam, so steht dagegen fest, dass niemals mit ihr ein Eisen erblasen wurde. Der ganze libanesishe Bergbau und die egyptische Hüttenindustrie war eine der grossartigsten Schwindeleien, mit denen habsüchtige Abendländer den morgenländischen Despoten beschwindelten. Die Zeche dieses Schwindels mussten die armen Libanesen zahlen. In den Beschwerden der Libanesen über die Bedrückungen, denen das Land durch Mehemet Ali ausgesetzt sei, steht ausdrücklich in dem an Soliman Pascha übergebenen Memorandum vom 5. Juni 1839 als Artikel 5: *Les mines de charbon de Corneile nous tuent tous les ans et beaucoup d'hommes; le gouvernement ne nous paye presque pas. On nous arrache nos bêtes, on nous force à transporter ce charbon à Beirout: il est pesé au départ, pesé à l'arrivée, et on a l'injustice de nous faire payer à chaque voyage le deficit, qui existe constamment, nous ne savons pourquoi.*

So spielte diese Kohle in der Geschichte des Libanons eine

Rolle, trug sie doch zu der gährenden Unzufriedenheit mit der ägyptischen Herrschaft bei, in deren Folge 1840 der blutige Aufstand ausbrach, dessen Ende die Befreiung des Landes von Egypten, oder richtiger gesagt, die Eroberung des Landes durch die Westmächte und die Rückgabe an die türkische Herrschaft war. Unter ihr hörte allerdings die Qual des Bergbaues und Kohlentransportes auf, aber Qualen anderer Art traten an ihre Stelle, welche 20 Jahre später die Libanesen seufzen liessen nach dem abgeschüttelten Joche Egyptens.

Russegger erlebte übrigens noch das kostbare Ende der Grube Ain el béd im Jahr 1838. Für die Zeit der Abwesenheit des leitenden Ingenieurs Brattel, der zugleich den Hüttenbetrieb in Cairo zu leiten hatte, wurde ein türkischer Kaimakam mit dem Grubenbetrieb beauftragt. Er sass den ganzen Tag vor einem der Stollenmundlöcher und rauchte, oder rannte wie ein Bessener mit seinem Pferd von Grube zu Grube. Eine natürliche Folge der mangelnden Aufsicht war, dass die Kohlenlieferungen im Gegensatz zu der früheren Produktion zurückblieben. Da liess Ibrahim Pascha den Kaimakam holen, verwies ihm streng seine Nachlässigkeit und befahl ihm gerade so viel Kohle zu liefern als der „Inglese“. Der Kaimakam rannte zur Grube zurück und fuhr zum ersten Mal in seinem Leben ein. Da sah er gleich am Anfang zu seinem Erstaunen eine Menge Kohlen anstehen, die man nach seinem Erachten vergessen hatte. Es waren die Sicherheitspfeiler. Keuchend befiehlt er den Arbeitern die Kohlen wegzunehmen. Gesagt gethan! Die Grube stürzte zusammen und gerieth in Brand. „Jahrelange Mühe und Anstrengung fiel als ein Opfer des Unverstandes“, wie sich Russegger ausdrückt. Wir fügen bei, dass nach unserer Anschauung, in Anbetracht der vollständigen Werthlosigkeit der Kohle und der schweren Bedrückungen, welche in Folge der Kohle auf dem armen Landbewohner lasteten, die Grube auch nichts besseres verdiente, als einzustürzen und zu verbrennen.

Nach alle dem sollte man es kaum für möglich halten, dass die libanesischen Kohlen noch einmal eine Rolle spielen sollten. Allerdings nur als Gegenstand eines Aktienschwindels,

der in den 1870er Jahren auch in Europa und Amerika nichts Ungewöhnliches mehr war. Eine Eisenbahn von Beirut zu den Gruben wird in die Felsen des Nahr Beirut eingehauen; es ist eine Zahnradbahn, denn ohne diese bewältigt man die Steigungen nicht, die Bahn ist einzig nur für den Kohlenbetrieb, der in wenigen Jahren die Millionen decken wird, welche die Eisenbahn kostet. An solchen Projekten erhitzte sich die Phantasie der Abendländer und Morgenländer, als ob die Geschichte der 30er Jahre gar nicht existirt hätte.

Doch kehren wir von diesem Excurs auf dem geschichtlichen Boden zu dem Pinienwald zurück auf dem Pass zwischen dem Salimathal und Hamâde, am Fuss des hochgelegenen Drusendorfs Kornâil mit seiner alten Emirsburg. Steigt man vom Passe wieder abwärts, so wiederholt sich bei dem Dorfe Bzebdin (Bseddin bei Russegger) dieselbe Aufeinanderfolge der Schichten wie im Hamâdethal. Das Kohlenflöz über dem Sandstein und unter den vulkanischen Tuffen und rothen, eisenschüssigen Mergeln ist nur 0,20 m mächtig. Seine Höhenlage beträgt 699 m ü. d. M. Noch mehr als bei Ain el béd sieht man hier die Spuren alter bergmännischer Thätigkeit. Zunächst sind zwei Stollen auf das Hauptflöz von 0,2 m eingetrieben, die Kohle ist aber wo möglich noch unreiner als bei Ain el béd und so schwefelkiesreich, dass sie in den Galerien vitriolisch ausblüht und die Wasser, welche fusshoch in den Strecken stehen, in eine vitriolische Jauche verwandelt haben. Die Pfeiler sind schachbrettförmig angelegt, die Stollen 1,2 m hoch. Um 1 Ctr. Kohle zu gewinnen, mussten hienach 5 Ctr. todes Gebirge zu Tage gefördert werden! Lag dann die Kohle einige Zeit am Tage, so zerfiel sie zu Staub und Kutter. Ueber dem Hauptflöz wiederholen sich noch 2 — 3 Flözchen in den schwarzen Mergeln, denen gleichfalls metertief ins Gebirge nachgegangen war. Diese Gänge sind aber jetzt vollständig verstürzt. 40 m über dem Flöz werden die Mergel tiefroth und bilden verschiedene Sphaerosideritbänke, welche das Eisen hätten liefern sollen.

Gegenüber dem alten Grubenbetrieb Ibrahim Paschas stehen auf der andern Seite der Thalschlucht mehrere Mundlöcher

von Stollen, welche die Eingebornen ausgewühlt haben. Das Flöz war hier etwas mächtiger, die Gänge 50 cm hoch, also mühsam genug zu befahren. Von Zeit zu Zeit ist ein Pfeiler stehen gelassen worden. Die Kohle wird, wie ich hörte, vom Schmid des Dorfes geholt, der in Ermangelung von Holzkohle mit der Steinkohle sich behilft.

Russegger war vom Bzebdiner Bergbau weniger entzückt als von dem zu Ain el béd, doch lobt er die vorzügliche Qualität der Kohlen, welche das obere Flöz von Bzebdin schütete. Welches er hierunter verstund, konnte ich nicht mehr erforschen, leider soll es nur 1 Fuss mächtig im Kohlenletten zu Tage treten. Sonst führe der Kohlenletten noch mehrere unbauwürdige Flözchen, welche das Hauptflöz begleiten.

Den dritten Punkt, dessen Russegger Erwähnung thut, nennt er Mar Hanna el Kenise. Er liegt in der Nähe der Mündung des Hammânathals in den Nahr Beirut. An dem Steilgehänge des Thales mit seinem beweglichen Gebirge sind die alten Erdarbeiten heutzutage überrutscht und nahezu spurlos verschwunden. Nach Russegers Aufzeichnung ist Mar Hanna geognostisch von derselben Art wie Ain el béd, nur ist die Kohle noch mehr durch Schwefelkies verunreinigt, so dass sie zum grossen Theil unbrauchbar ist. Besonders schön sollen die in Schwefelkies versteinerten Holzstücke sein, welche theilweise halb noch bituminöses Holz, halb vollständig in Schwefelkies verwandelt sein sollen. Der Grubenbau war hier mittelst acht parallel und unmittelbar auf dem Flöz eingetriebener Stollen eröffnet und wurde pfeilmässig geführt, doch liegt hier der das Flöz abschneidende Kalkstein sehr nahe und hatte man wenig Feld vor sich. Das Flöz fällt dem von Ain el béd gerade entgegengesetzt. Grünsteingänge nach Russegger (d. h. der Augitbasaltit s. o. Seite 292) verwerfen das Flöz, verändern es aber nicht. Ich bemerke hiezu nur, dass hier von einer ursprünglichen Lagerung gar keine Rede mehr ist, sondern hier als am Ende des Hammânathales die Oberfläche ein Bild der Verwüstung durch die riesigsten Bergstürze und Verschiebungen gewaltiger Erdmassen darbietet.

Die Geschichte des libanesischen Kohlenbaus berührt glück-

licher Weise nur die Provinz Metn, wohl nur wegen der geographischen Lage in der Nähe des Hafens von Beirut. Die Kohle selbst liegt in derselben Weise wie in Metn auch in den Provinzen von Kesruwân, Menêteri, Bscherre, Schehâr und ganz besonders Djezzîn. Meist liegt sie zu unterst in der Sandsteinformation, öfter unterhalb der Basaltit-Ergüsse, theilweise auch über denselben. Am mächtigsten sind die Kohlenflöze im südlichen Libanon in der Provinz Djezzîn, wo ich sie bei den Ortschaften Zehalta, Snaya, Kerkaya und im Thale des Awali näher untersucht habe. Horizontale Ueberlagerung der Schichten sucht man hier vergebens, der Sandstein ist vielfach aufgerichtet, die Flöze steil einfallend. So liegen z. B. bei Kerkaya über einem in hora $4\frac{3}{4}$ streichenden Basaltitlager in einer absol. Höhe von 994 m von oben nach unten.

10 m Sphaerosiderite als Zwischenbänke sphärosideritischer Mergel und Thone

0,5 m gelber und rother Sandstein,

1—1,2 m Kohle,

3 m graue Mergel,

0,3 m Kohle.

Die Flöze fallen in hora $9\frac{1}{2}$ gegen das Gebirge ein, und im Liegenden und Hangenden sind sie durch Schwefelkies verunreinigt. In der Mitte liefert das Flöz eine gute Kohle, auch haben Stücke, welche Herr Götzlof vor Jahresfrist dort hatte ausbrechen lassen, trotz ihrer Aufbereitung im Freien gar nicht oder nur wenig verloren. Was will aber selbst 1 m Kohle dort bedeuten, die 20 Kilometer von Saida entfernt ist, ohne Weg und Steg? Dazu kommt, dass in Kerkaya so wenig als an den andern Orten auf eine Nachhaltigkeit des Flözes gerechnet werden darf. In regelmässiger horizontaler Lagerung ist erst der cenomane Kalkstein, der als ein majestätischer Felsenkranz von Haidûra bis Attoli über 5 km sich hinzieht als die Krone des Gebirgszugs 1170 m ü. d. M. Unter dem Felsenkalk fällt in fürchterlicher Steilheit das Sandgebirge schroff ab bis zum Nivean der Dorfschaften. Wohl sieht man an der abgerutschten durchaus unzugänglichen Steilwand des Gebirgs die schwarzen Kohlen-

streifen zu Tage treten, aber die Steilwände sind unzugänglich für den menschlichen Fuss. Unten aber im Thal bei den genannten Dörfern, liegen nur die einst vom Gebirgsmassiv abgetrennten, losgerutschten Riesenschollen mit den Flözen. Dass auf solche Trümmer von Gebirge kein geordneter Bau aufgerichtet werden kann, wird Jedermann einleuchten.

Die Bitumina des Libanon.

Wichtiger als die Kohle ist ohne allen Zweifel das Bitumen, das im gleichen Horizont im Liegenden der Sandsteinformation getroffen wird, wo namentlich im Süden, noch mehr im Südosten das Bitumen sogar noch in flüssiger Gestalt als rohes Petrol geschöpft oder als erhärteter pechbrüchiger Asphalt aus der Tiefe geholt wird. Die Gruben sind am Ostabhang des Djebel ed Dahr, eines Gebirgs, das als schmaler Rücken zwischen Litâni und Hasbâni in die Bekâa sich verflacht. Die Thalsohlen des Hasbâni sowohl als des Litâni gehören der Sandformation an, der Djebel selbst ist cenomaner Kalk. An dessen Fuss 10 Minuten nördlich von Kaukaba, 20 Minuten vom Hasbâni (Jordan) entfernt, liegen die Gruben, in welchen ohne alles System ein Raubbau auf Asphalt getrieben wird. Die Schächte zerfallen, sobald sie eine Zeit lang betrieben wurden, denn auf den Einbau versteht sich kein Araber. Zur Zeit sind 2 Gruben offen, an deren Schachtöffnung 2 Araber einen einfachen Haspel mit einer Strickwinde besorgen. Die Axe des Haspels läuft in der Gabel eines Baumstrunkes. Wer Lust hat einzufahren, hängt sich in eine Schlinge am Strickende und wird in ziemlicher Geschwindigkeit in die Tiefe von ca. 30 m hinabgelassen. Unten steigt man auf abschüssiger Bahn in unförmlichen Gängen noch tiefer hinab, sie sind, je nachdem Asphalt hier vorhanden war, bald weit, bald eng, die Wände sind glänzend schwarz, von Pfeilern oder Stützen ist keine Spur. Kommen irgendwo Grundwasser, so weicht ihm die Arbeit aus und zieht sich einfach den grösseren Massen von Asphalt nach. Der Araber arbeitet mit der Keilhaue und kurzen Schaufel, schwatzt mehr als er arbeitet und gewinnt etwa 25 k

in der Stunde, während ein europäischer Knappe leicht das Zehnfache ausbringen könnte. Unter der Schachtöffnung steht ein Petroleumfass, das sich allmählig füllt, und dann heraufgezogen und am nahen Jordan von Weibern in Empfang genommen wird, um die Stücke zu waschen. Kreidefragmente sind in Menge eingebacken, von welchen der Asphalt durch Schmelzen der Masse gereinigt wird. Das Liegende der Gruben ist Basaltit und Sandmergel, das Gebirge, durch welches der Schacht getrieben ist, besteht aus Schutt des im Gebirge el Dahr anstehenden Kreidemergels und Kreidekalkes; dasselbe wiederholt sich weiter südlich im Jordanthal, namentlich an den Ufern des todten Meeres, woher die „Pechbrunnen“ seit ältester Zeit bekannt sind.

Anders vertheilt sich das Bitumen im Hochgebirge an den schon genannten Orten bei Zehalta und Haidûra. Auf mehr als 1 km Erstreckung steht hier über den Basaltittuffen und unter den sphaerosideritischen Mergeln eine Dysodilbank an, welche schwer verwitternd wie die Posidonienschiefer des Lias als ein dunkles Band aus den Mergeln hervorsteht oder wie im Dorfe Haidûra selbst als elastischer Boden an den Häusern des oberen Dorfes zu Tage tritt. Wie altes Schweinsleder oder wie dürre Pappe steht das merkwürdige Gestein in der Mächtigkeit von 1 m an und ladet förmlich den Geognosten ein, sich Fetzen aus dem Gebirge herauszureissen. Der Hammer versagt hier seine Dienste, denn er springt auf der elastischen biegsamen Masse ab, besser geht es mit dem Messer oder einem arabischen Dolch, mit dem man sich nach Belieben grosse Stücke abtrennt oder sie in Blätter spaltet von der Dicke eines Kartenpapiers. Mit dem Zündholz entzündet flammt der Schiefer wie ein Kienspahn und verbreitet einen aromatischen Geruch. Organische Körper sind zuweilen im Dysodil enthalten und würden sicherer bei längerem Suchen in grösserer Anzahl gefunden, was in verschiedenen, wenn auch undeutlich erhaltenen, Exemplaren zu Tage trat; es waren kleine Fische und Fischreste, wie Flossen und cycloide Schuppen. Bestimmbare Reste sind es nicht, aber die kleinen Fischchen sehen am ehesten den *Clupea* von Hakel gleich, die freilich einem höheren Horizont angehören.

Am mächtigsten steht wohl eine Dysodilbank, aber allerdings nicht auf grosse Entfernung, zu Tage am Anfang des romantischen Fidarthaes in der cultivirten Ebene Machâda. Die Ebene gehört den Bewohnern von Etschmetsch, die hier Gerste und Mais bauen. Das Aneroid zeigte 1269 m ü. d. M. Die Machâda-Ebene bildet einen der schönsten Gebirgsaufrisse, den man in Libanon sehen kann, zugleich landschaftlich von unbeschreiblicher Grossartigkeit. Die Dolomitberge mit ihren kühnen Gestalten sind hier förmlich entzweigeborsten (hora 1¹/₂), im Aufriss zwischen den Gebirgsriesen liegt wieder die gelbe Sandformation mit den nie fehlenden Basaltiten und Tuffen. Während das Gebirge ringsum mit uralten Eichen bestockt ist, die wenigstens im Fidarthale noch nicht alle ausgerottet sind und während hier wilde Gebirgsnatur noch herrscht, tritt man mit der Machâda in ein fröhliches Culturland.

Die Dysodilbank in den Tuffen ist rabenschwarz, blättert sich nicht so leicht als der Dysodil von Djezzîn. Er hat das Aussehen von Boghead und nahezu auch dessen Fettgehalt. Glänzend schwarz liegen in ihm Fiederblättchen von Cycadeen oder Farren und *Clupea*-ähnliche Fische. Leider habe ich die dort gesammelten Hauptstücke nicht mit nach Europa bringen können. Sie blieben als Belegstücke in Beirut.

Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass derartige Dysodillager in Europa ein werthvolles Objekt wären. Sie bilden ein Material, das ohne grosse Zubereitungen an Ort und Stelle destillirt werden könnte. Der ebenso kenntnissreiche als energische Ingenieur Herr H. Götzlof, dem ich eine Reihe von Freundschaftsbeweisen zu danken habe, hat auf meinen Rath einige Versuche mit dem Haidûra-Dysodil gemacht, die zu seiner vollen Befriedigung ausgefallen sind. Er gewann bei 8 in einer eisernen Retorte gemachten Versuchen 19⁰/_o flüssiges Bitumen vom Aussehen des Theers. 100 Theile des Theers ergaben ihm 40 Theile Paraffin und 35 Theile Solaröl. Der Paraffin verhält sich so, dass die eine Hälfte bei 40—48⁰ C. schmilzt, die andere bei 54—56⁰.

Herr Götzlof beabsichtigt nun — die Concession Seitens

der hohen Pforte immer vorausgesetzt — in loco das Dysodil zu Theer zu verarbeiten, wozu die in unmittelbarer Nähe liegende Kohle, die auf billigste Weise gewonnen wird, sich vortrefflich eignen würde. Ob die weitere Destillation d. h. die Scheidung des Theers in Paraffin und Oel, noch im Gebirge oder in einer englischen Fabrik gemacht würde, dürfte erst später je nach den Umständen sich entscheiden. Der Transport des Destillats von Djezzin nach dem 20 km entfernten Saida, der allerdings auf Maulthierren stattzufinden hätte, dürfte zwar einige Vertheuerung des Materials herbeiführen, aber durch die Billigkeit der übrigen Faktoren sich ausgleichen.

Die Pflanzenreste, die zwar nicht unmittelbar in der Kohle, aber im Kohlenschiefer und den nahen Sandmergeln sich finden, gehören zu *Pterophyllum cretosum* Gein. Taf. 66, 4. Aus den Kohlenschiefern von Djebâ klopfen sich zum Oeftern einzelne Wedel und Stängel heraus. Das Geschlecht bestimmt sich sicher, ob die von Geinitz genannte Art genau dieselbe ist, möchte ich jedoch mit Sicherheit nicht behaupten. Jedenfalls gehört der von mir ersammelte Wedel einem jungen Blatt an, das die Grösse des sächsischen Exemplars noch nicht erreicht hat.

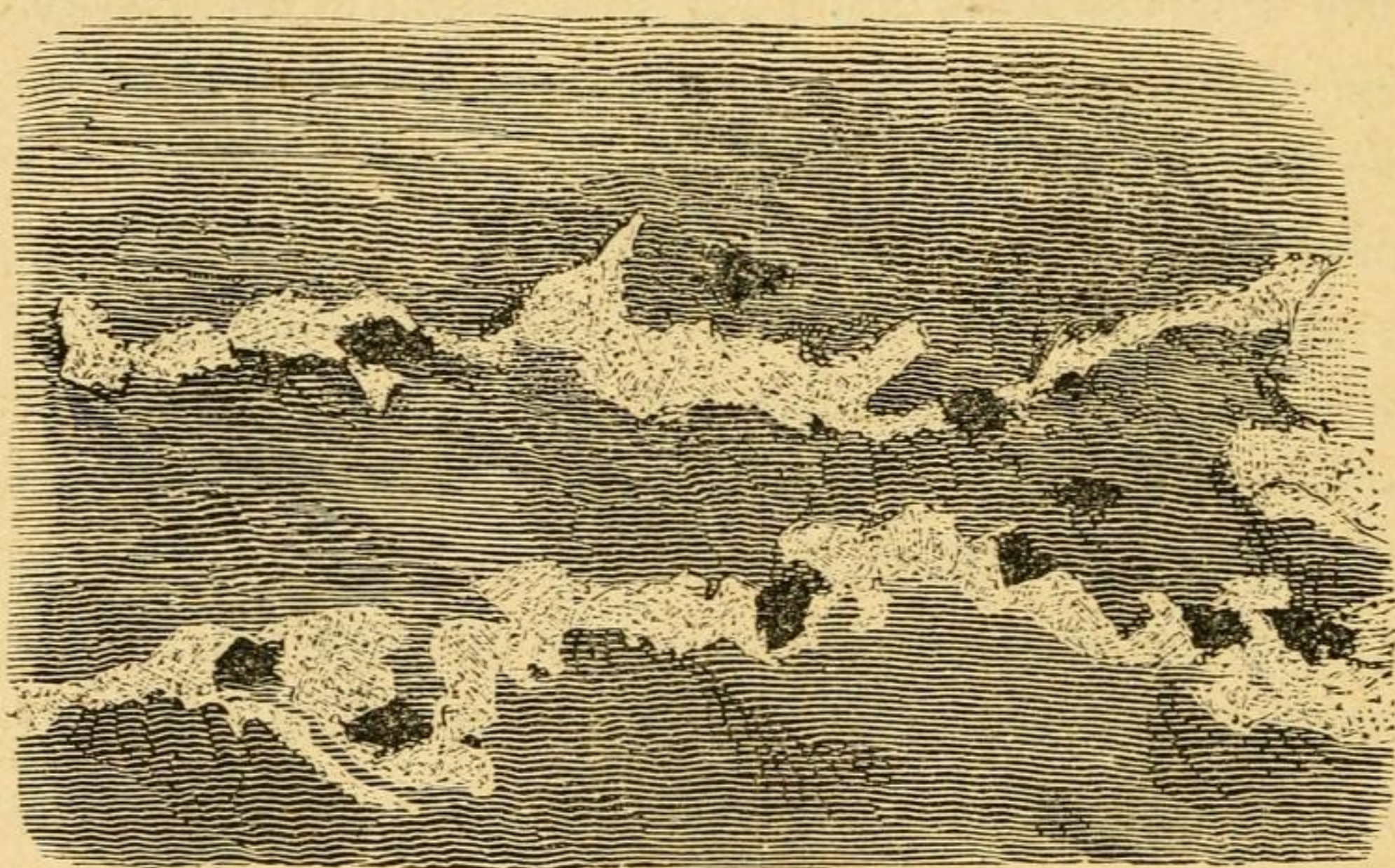
Neuropteris recentior Lindley, so nannte Lindley in seiner Fossil-Flora eine *Neuropteris*-Art aus der Kreide, mit welcher unser gleichfalls aus den Kohlenmergeln von Djebâ stammendes Exemplar übereinstimmt. Das Geschlecht ist bekannt als ein aus der alten Steinkohlenzeit in die mesozoische, ja selbst die kainozoische Zeit übergreifendes. Hat doch Sternberg selbst aus böhmischem Tertiär noch *Neuropteris* abgebildet.

Von den grossen Holzstämmen, welche, in Schwefelkies verwandelt, in den Gruben von Mar Hanna liegen, war oben die Rede. In Kerkaya und Snaya, noch schöner in Felûgha, fand ich sie zahlreich und glaubte mit den Nicolienstämmen aus Egypten und Nubien eine Uebereinstimmung zu finden. Leider gehen diese Fossile durch rascheste Zersetzung des Schwefelkieses einem unabwendbaren Schicksal des Verderbens entgegen. Nur ein einziges Stück aus den grauen Sandmergeln, das mit Bitumen

geschwängert ist, hat sich in Kalkspat verwandelt und könnte einer näheren Untersuchung unterzogen werden.

Schliesslich bleibt noch übrig, der zahlreichen fossilen Harze Erwähnung zu thun, welche mit den Kreidepflanzen zusammenhängen und in gleicher Weise wie der Bernstein als eine Ausschwitzung der harzführenden Hölzer jener Zeit anzusehen sind.

Das Vorkommen ist genau folgendes: In einem alten Schurf, den vor Jahren Engländer, wie man sagt, auf Kohle gemacht haben, ist eine Wand frisch abgerutscht und hat man unversehrtes Gebirge vor sich. Es sind graue Sande, die nach oben, soweit die Atmosphärenteilchen eindringen, gelb gefärbt sind, wie Lehm.



An der auf 4 m entblösten Wand sieht man 2 Schnüre Sphaerosideritknauer in unregelmässiger Linie sich durchziehen. Die Knauer wechseln in einer Stärke von 5—20 cm. Verwitternder Schwefelkies steckt da und dort in den Sphaerosideriten. Theils in den Knauerbänken, theils unmittelbar darüber und darunter stecken in einer Hülle von Lignit nussgrosse bis faustgrosse Stücke eines Harzes, das genau wie **Bernstein** aussieht. Zerschlägt man die ohnehin bröckeligen Stücke, so ist man über die Verschiedenheit der Farbe und Beschaffenheit überrascht, in welcher der Bernstein auftritt. Die meisten sind honiggelb, glänzend mit Glasbruch, andere sind lichtgelb, schwefelgelb, fast weissgelb. Die letzteren werden am liebsten opak, wolkig, schliesslich ganz undurchsichtig wie Bein. Wie zu den

lichten Farben geht das Honiggelb auch zu roth und braun über, erhält die Farbe von Carneol und in eigenthümlicher Strahlenbrechung, die mit feinen Rissen im Innern zusammenhängen mag, wie von Aventurin.

Der erste, der des Bernsteins Erwähnung thut, ist Russegger (II, 780), er sagt, dass Bernstein unter die selteneren Beimengungen der Kohle gehöre und zum Theil in beträchtlichen Stücken und in grosser Reinheit der Pechkohle eingesprengt sei. Der Ingenieur Brattel gab ihm ein paar schöne Stücke dieser Art. Ohne Zweifel liegen die Stücke heute in der Russeggerschen Sammlung in Wien.

Ich kann dem nur beifügen, dass man die Beimengung des Bernsteins nicht einmal eine seltene nennen darf. Es ist ganz gewöhnlich, so dass man, wo nur gerade der Horizont ansteht, sich ohne Mühe die Taschen füllen kann. Stets liegt er in kleinen Geoden oder Kuchen. Faustgrosse Stücke sind allerdings seltner, aber kleinere von einigen Centimeter Durchmesser um so häufiger.

Die chemische Untersuchung der libanesischen fossilen Harze hat bereits verschiedene Gelehrte in Bewegung gesetzt. Auffallender Weise stehen die Resultate einander schroff gegenüber. K. John (Verhandl. der K. K. geol. Reichsanstalt II, 1876) fand 1) in den durchsichtigen gelben Harzen die chem. Formel für Bernstein $C_{10}H_{16}O$ nemlich

C 80,75

H 10,02

O 9,23

bei trockener Destillation erhielt er ein wässeriges Destillat, das bei weiterem Erhitzen ein braunes in Alcohol vollkommen lösliches Oel und als Rückstand ein schwarzbraunes Kolophonium, das dem Bernsteinkolophonium sehr ähnlich sieht und mit Terpentinöl einen glänzenden schön schwarzen Firniss gibt. Bernsteinsäure wies er deutlich nach, Schwefel 0,36%. Auch das gelbbraune, matte und an den Kanten durchscheinende Harz verhielt sich ebenso, während das braunrothe bis hyacinthrothe Harz sich als Schraufit herausstellte $C_{11}H_{16}O_2$

nemlich C 72,22

H 8,73

O 19,05.

Von Bernstein unterscheidet sich Schraufit durch die Anwesenheit von Ameisensäure neben der Bernsteinsäure und 0,56% Schwefelgehalt.

Ganz verschieden von diesem Resultat ist das von Ph. Lebert²⁶ aufgefundene, das er mir brieflich mitzutheilen die

²⁶ Ein Stück Ostseebernstein wird fein gepulvert, in eine Retorte gebracht und in der Gasflamme trocken destillirt. Nach einigen Minuten entwickeln sich viele Dämpfe, welche theils an den Wänden des Retortenhalses, theils an denen des angesetzten Kolbens eine gelbe Substanz in feinen nadelförmigen Stücken und in gelben öligen Flecken absetzen. Das Destillat wird gesammelt, ein Theil wird mit Wasser verdünnt, mit etwas Ammonik neutralisirt und mit Eisenchlorid umgeschüttelt. Es bildet sich ein rothbrauner Niederschlag, welcher beim Schütteln an den Wänden des Reagensgläschens viele rothbraune Stückchen, für bernsteinsaures Eisenoxyd charakteristisch, absetzt. Ein anderer Theil des Destillats wird mit Wasser verdünnt. Eine hellgelbe ölige Flüssigkeit tritt in der Reagensröhre an die Oberfläche. Die Flüssigkeit wird nun mit Aether umgeschüttelt. Nur langsam klärt sich die weissliche Emulsion, und das obere in Aether gelöste Bernsteinöl wird mit einer langen Pipette abgeschöpft. Diese Operation muss zweimal wiederholt werden, bis sich die Emulsion ganz geklärt hat. Die Flüssigkeit wird nun in einer Schale rasch verdunstet und gibt am Ende der Verdunstung den der Bernsteinsäure eigenthümlichen, höchst scharfen, stechenden, zum Husten reizenden Geruch. In den letzten Tropfen sieht man Nadeln schwimmen. Das nach vollständiger Verdunstung bleibende weissgelbe Pulver wird als reine Bernsteinsäure gesammelt und zeigt unter dem Mikroskop die schönen orthorhombischen Krystalle der Bernsteinsäure.

Der Libanonbernstein verhält sich bei ganz analoger Behandlung verschieden. Die gelben und durchsichtigen, äusserlich dem Bernstein ähnlichen Stücke werden behufs der trockenen Destillation fein gepulvert. Das Pulver ist weissgrau. Beim Erhitzen quoll es rasch auf, so dass der obere Theil der Retorte sich verstopfte und erst in Folge starker Erhitzung an dieser Stelle wieder frei wurde. Bei starkem Erhitzen und vollständigem trockenen Destilliren entweichen zwar auch viele Dämpfe, aber weder die hellen krystalloiden Fragmente noch die ölartigen Tropfen setzten sich an den Wänden an. Das Destillat ist dunkler, trüber, harzartiger als beim Ostseebernstein und verbreitet einen eigenthümlichen höchst unangenehmen Geruch, den man beim Verbrennen des Ostseebernsteins gar nicht wahrnimmt.

Freundlichkeit hatte. Hienach wäre das Harz ein Harz ohne Bernsteinsäure, folglich kein Bernstein.

Am eingehendsten hat wohl Prof. Dr. Bronner von hier seine Untersuchungen über denselben Gegenstand gemacht (Württ. naturw. Jahreshefte 1878, pag. 81). Nach H. Bronner verhält sich in erster Linie das specifische Gewicht der fossilen Harze ähnlich schwankend wie auch das des Ostseebernsteins. Die honiggelben und goldgelben Stücke zeigen 1,055 bis 1,058, die orangefarbigen 1,088, die braunrothen 1,118. Die letztere Varietät wurde zunächst der Analyse unterworfen und ergab etwas abweichend von John die Formel $C_8 H_{16} O$ oder $C_{75,0} H_{12,5} O_{12,5}$. Mit Schraufit hat das Libanonharz nur äussere Eigenschaften gemein, die es ihm ähnlich machen. Dagegen fand Bronner bei Untersuchung der honiggelben, dem Ostseebernstein ähnlichsten Varietät im Kohlenstoffgehalt eine Uebereinstimmung mit dem braunrothen Harz, während der Wasserstoffgehalt geringer, der Sauerstoffgehalt aber grösser ist. Man könnte sich daher diesen Körper durch direkte Oxydation aus jenem entstanden denken, wobei nur ein Theil des Wasserstoffs als Wasser ausgetreten wäre. Obgleich nun aber in beiden Varietäten Bernsteinsäure sich nachweisen lässt, so weicht doch der Bernstein der Ostsee in seiner Zusammensetzung ab. Der

Die Eisenchloridreaktion mit dem Destillat gibt ein durchaus negatives Resultat: Es bildet sich nemlich kein bernsteinsaures Eisenoxyd. Ebenso zeigt das Verbrennen eines Theils des Destillationsproduktes die Abwesenheit des stechenden, scharfen, zum Husten reizenden Geruchs. Nun wird ein anderer Theil des Destillationsproduktes mit Wasser und Aether geschüttelt. Die aufsteigende Flüssigkeit ist trübe, bräunlich und wird mit der Pipette abgeschöpft. Nun bleibt eine wasserhelle Flüssigkeit, welche rasch verdunstet weder den Geruch noch die Krystalle von Bernsteinsäure bildet.

Ein anderer Theil neu bereiteten Destillats wird langsam und mehrtägig auf Schwefelsäure verdunstet, ergibt aber auf Bernsteinsäure stets ein negatives Resultat. Die Frage nach den Bernsteinen der alten Phönizier wird engültig nur durch chemische Untersuchung der alten Bernsteinreste entschieden werden können.

Basel, 14. August 1876.

Lebert.

grösste Unterschied aber besteht in der Sprödigkeit und Zerbrechlichkeit der Libanonharze. Sie können weder gefeilt noch gedreht werden wie der Ostseebernstein, mit Ausnahme kleiner Stücke, die zu Perlen gedreht oder verschliffen werden könnten. Ob diess nicht im unverritzten Gebirge sich ändert? G. Götzlof constatirte zwar, dass er beim Nachgraben festen und zusammenhängenden Bernstein gefunden habe, faustgrosse, glasharte Stücke, die an Dauerhaftigkeit dem baltischen nichts nachgeben, aber in Wahrheit werden nur praktische Versuche hierüber entscheiden.

Es liegt natürlich sehr nahe, die uralte phönizische Bernsteinindustrie ihren Anfang im phönizischen Bernstein machen zu lassen. Denn es geht offenbar zu weit, die „kunsterfahrenen sidonischen Männer“, welche die Bernstein-Colliers den Griechen brachten, erst durch die Strasse von Gibraltar und dann durch den Canal und das Kattegat zu den mitternächtlichen Kimmeriern fahren zu lassen, um dort ein Material zu holen, das vor den Thoren von Sidon zu finden war.

Turonbildungen.

3. Die Gasteropodenzone von Abeih.

So nennen wir die Zone zwischen den Sanden und der harten Hippuriten-Kreide, welche angefüllt ist mit Gasteropoden. Tritt die Zone in harten Kalkbänken und Dolomiten, auf wie z. B. am Châm Schamûr, so ist keine Möglichkeit, erkennbare Fossile zu erlangen. Man sieht nur an den der Verwitterung ausgesetzten Felswänden den Reichthum von Schalthieren, welche den Fels zusammensetzen. Sobald jedoch, wie zu Abeih, die Fossile in der Mergelbank liegen, so tritt eine Fülle der schönsten Gasteropoden zu Tag, die an die Apt-Mergel Frankreichs erinnern.

Ein Profil beim Châm Schamûr zeigt von oben nach unten

3 m Nerineenmarmor, verarbeitungsfähig,

2 m splitterge Kalkbank mit Cerithien und Turritellen,

3 m Zwischenbank von gelben Mergeln mit Austerentrümmern,

3 m gelber harter Dolomit,

1 m gelbe Mergel mit Austerentrümmern,

4 m gelber Sand,

44 m rother und gelber eisenschüssiger Sandstein.

Um Abeih ist es der gleiche Horizont, wie am Khan. Nur sind es hier glücklicher Weise die gelben Mergel, in welchen die Fossile liegen, aus denen durch Verwitterung die wohlerhaltenen Gasteropoden zu Tage treten. Die amerikanische Mission hat eine Filiale in Abeih und gibt den dortigen Schulkindern Anleitung zum Sammeln, so dass im College in Beirut ein staunenswerther Reichthum der schönsten Fossile von dort gesehen werden kann. Wir nennen die wichtigsten:

Turritella Setzeni Lartet pl. IX, Fig. 9. Lartet hat diese leicht erkennbare, an miocäne Turritellen erinnernde Art im Osten des todten Meers im moabitischen Gebirge gesammelt. Da auch dort Sandstein auftritt, so zweifle ich nicht, dass auch derselbe Horizont sich findet. Fundort Abeih.

Actaeonella Absalonis Fraas. A. d. O. pag. 96, Taf. 1,3.

Die Muschel wurde damals irriger Weise als *Phasianella* betrachtet, indem an dem Exemplar aus dem Wâdi el-djôz bei Jerusalem als einem blossen Steinkern keine Spindelfalten zu sehen waren. Die Exemplare von Abeih, siehe Taf. VIII, Fig. 9 welche mit der Schale ganz vortrefflich erhalten sind, zeigen deutlich 2 Spindelfalten. Die Grösse der Muschel wechselt zwischen 30 und 50 mm und dürfte keinen weiteren Arten-Unterschied begründen.

Die gewöhnlichste Muschel in Abeih.

Globiconcha Lewisii Fraas Taf. VIII, Fig. 5 a und b.

D'Orbigny hat dieses Kreidegeschlecht in seiner Palaeontol. franç. pag. 143 aufgestellt für Gasteropoden, die zur Gruppe der *Ringuicula* und *Avellana* gehören. Eine Muschel von 23 mm Länge mit zarten Längsstreifen und noch zärteren Querstreifen versehen und einem inneren Canal. Die Windungen, 3—4 an der Zahl, sind vertieft und nabelförmig eingedrückt, wodurch die Muschel ein höchst eigenthümliches Aussehen gewinnt.

Ich habe die Muschel dem um Abeih so verdienten Rev. Dr. Lewis zu Ehren benannt.

Sehr selten zu Abeih.

Natica syriaca Conrad Off. Rep. 12,70. Eine riesige Art, die schon wegen ihrer Grösse Niemand entgehen kann: man glaubt die bekannte *Ampullaria gigas* Stromb. vom Kahlberg in Braunschweig vor sich zu haben. Es gibt Exemplare, welche die Grösse von 20 cm überschreiten, die von mir gesammelten messen 13 cm D., die an sich schon dicke Schale und die ausfüllende Kalkmasse empfehlen sich dem Sammler wegen ihres Volums sowohl als wegen ihres Gewichts nicht sehr, zumal wenn an den steilen Berghalden der Steinsack von Menschen getragen werden muss. Die Muschel ist mit groben Anwachsfalten versehen, die aber nur auf dem letzten Umgang zu Tag treten. Die Windung ist mehr oder minder erhaben. Fundort: Abeih, Hamâde, Bârûkthal. Vorkommen gewöhnlich.

Natica patulaeformis Fraas Taf. VIII, Fig., 7. Eine *Natica*, welche der tertiären *Natica patula*-Dish. aus dem Pariser Eocaen so nahe steht, dass sie wegen dieser Aehnlichkeit ihren Namen erhielt. Die Länge der Muschel beträgt 25 mm, die Breite über den Mundsaum 29 mm.

Nach d'Orbigny sind alle Formen, die in *Sigaretus*, *Cryptostoma* u. a. auseinander gehalten worden sind, unter dem Genus *Natica* vereinigt. Andere würden für diese Art vielleicht den Geschlechtsnamen *Cryptostoma* vorziehen. Fundort Abeih.

Natica olivae Fraas ist länger als breit, im Gegensatz zu der voranstehenden Muschel. Ihre Länge beträgt 30, ihre Breite 18 mm. Dadurch erhält sie die Form einer reifen Olive, wesshalb ihr Name. Nächst verwandt mit *olivae* sind die Arten *extensa* Sow. und *pungens* Sow., welche Geinitz auf Taf. 54, Fig. 14 und 15 abgebildet hat. Fundort Abeih.

Nerita ovoides Geinitz Taf. 57, Fig. 4. Ein kleines schiefes Ei von 10—18 mm stimmt mit dem Vorkommen im unteren Pläner bei Plauen. Fundort: Abeih.

Neritopsis ornata Fraas Taf. VIII, Fig. 6. Die Art würde mit *Neritopsis nodosa* Geinitz 54, 19—23 stimmen, wenn auf dem letzten Umgang die charakteristische Zeichnung wahrzunehmen wäre. Statt derselben sieht man nur eine einfache Zeich-

nung von Falten, die sich auf der Nahtlinie des letzten Umgangs selbst bis zu kleinen Knötchen erhebt. Fundort: Abeih.

Pileolus plicatus Geinitz 57,11 ist etwas grösser als die von Geinitz beschriebene Art aus dem unteren Pläner von Plauen, denn sie misst bis zu 10 mm, während die sächsische Art nur 4 mm gross werden soll. Fundort: Abeih.

Phasianella gaultiana d'Orb. pl. 187,3 zeigt wie die französische Art von Maurepaire im Dép. Aube nur eine schwache Andeutung von Schalenstreifung. Fundort: Abeih.

Turbo Martinianus d'Orb. pl. 184, 4—7, charakteristisch durch die doppelte Knotenreihe, welche über die Windung läuft. Die Form stimmt mit der französischen Gaultform. Fundort: Abeih.

Turbo Gaupilianus d'Orb. p. 185, Fig. 7—10. Die französische Form ist aus der untern chloritischen Kreide von le Mans (Sarthe) und stimmt mit der libanesischen.

Turbo Renauxianus d'Orb. pl. 186,4, ist mit einer Reihe Perlen besetzt und stimmt gleichfalls mit der französischen Art aus der Vaucluse überein. Fundort: Abeih. (Rev. Dr. Lewis.)

Turbo Moreli Fraas Taf. VIII., Fig. 8 zeichnet sich vor den beiden franz. Arten durch einen scharfen Kiel aus, der zwischen 2 Knotenreihen auf der letzten Windung hinläuft, sonst stimmt die Art in Form u. Grösse mit *T. Martinianus*. Ich verdanke diese schöne Muschel Herrn Morel Effendi, der sie von Abeih erhalten hat.

Pleurotomaria Matheroniana d'Orb. 201,1 eine französische Art aus dem chloritischen Quarzsand von Cassis, Bouches du Rhône, jeder Umgang ist mit 4 zierlichen Perlenbändern versehen. Die Uebereinstimmung mit dem syrischen Vorkommen ist genau. Fundort: Abeih.

Pleurotomaria simplex d'Orb. pl. 194 nur in einem Steinkern vorhanden, den mir Herr Lewis übergeben hat. Ein besonderer Werth ist übrigens auf diese Art nicht zu legen. Fundort: Abeih.

Rostellaria Rustemi Fraas Taf. VIII., Fig. 4. Diese schöne und charakteristische Art von 25 mm Länge zeigt von oben gesehen 7 tiefe von der Spitze auslaufende Falten über die 8 Umgänge. 10 zierliche Perlenbänder ziehen sich quer über die letzte Windung, die Hälfte derselben ist bei den voran-

gehenden Windungen je durch die nächstfolgende gedeckt. Ich gebe den Namen zu Ehren des hochgebildeten Gouverneurs vom Libanon Rustem Pascha. Fundort Abeih.

Rostellaria Requieniana d'Orb. pl. 209 Fig. 4, eine französische Art aus dem Gault der Vaucluse, welche mit dem libanesischen Vorkommen stimmt. Fundort: Abeih.

Nerinea longissima Reuss Taf. VIII., Fig. 3. Gehören die Nerineen an und für sich schon zu den gemeinsten und verbreitetsten Schnecken Syriens, so ist es namentlich die vielgewundene schlanke *Nerinea longissima*, die ich nach Reuss aus dem Hippuriten-Marmor von Jerusalem (A. d. Orient I. pag. 98) genannt habe zu den häufigsten Funden in allen über dem Sandstein liegenden Schichten. Auf der Tafel wurde die gewöhnlichste Form noch einmal abgebildet, die, sobald über dem Sandgebirge Kalke oder Mergel sich einstellen, nie vergeblich gesucht wird. Ich traf Stellen, z. B. bei Etschmetsch im Fidarthal, wo die erste gelbe Bank über dem Sandstein, auf welcher das Dorf steht und aus dieser *Nerinea* besteht. Höchstens, dass noch etwa *Heteraster oblongus* daneben sich findet. Auch Lartet hat die Art (Géol. d. l. Paléستine pag. 40) angenommen. Im Uebrigen fürchte ich mich, dem grossen Heer schlanker, vielfach abgerollter und glatt gescheuerter Nerineenschalen Namen zu geben. So ist möglicher Weise *Ner. Schikii* Fraas Taf. 1, Fig. 11 (I. Theil) von *Ner. longissima* nicht verschieden. Eine Reihe der schlanken Formen sieht zwar glatt aus, aber an der Spitze der Schnecke beobachtet man doch wieder Rippung und Knotung. Umgekehrt gibt es Nerineen, die wie *gemmifera* Lartet, zu welcher Lartet auch *Ner. mammillae* zählt, an der Spitze wie *longissima* anfangen und später eingesenkte Windungen erhält. Eine dieser Formen von Abeih habe ich Taf. VIII. Fig. 2 abgebildet.

Sämmtliche drei Formen zeigen 1 äussere Falte und 3 schmale innere Falten, woran man bei durchgeschliffenen Exemplaren den Typus alsbald wieder erkennt.

Nerinea Requieniana d'Orb. pl. 163, Fig. 1—3, eine in der chloritischen Kreide Frankreichs ganz gewöhnliche Art, welche wir in diesem Horizonte wieder finden. Fundort Abeih.

Cerithium provinciale d'Orb. pl. 233, Fig. 3. Auch bei dem Geschlecht *Cerithium* wiederholt sich Aehnliches wie bei *Nerinea*. Es existiren vorherrschende Typen kurzer stark konischer Schnecken, die in verschiedenen Formen der glatten, schwach gerippten, geperlten und schliesslich mit Dornen bewaffneten Individuen auftreten, alle aber dieselbe Grösse und denselben Habitus zeigen. Lartet kennt sie auffälliger Weise nicht. Wir nennen den Typus nach d'Orbigny *Cerithium provinciale* und bilden 4 Subspecies ab, Fig. 10—13. Der französische Typus stammt aus der Gegend von Marseille, er ist, wie es scheint, bezeichnend für die mittelmeeerische Kreideformation.

1. Fehlt im Libanon die ächte französische Form nicht mit starken Falten, die auf jeder Windung fast zu Knoten anschwellen. Die Mundöffnung ist trompetenförmig erweitert und zeigt den ächten *Cerithium*-Mund.

2. Die glatte Form, *provinciale nudum*, Taf. VIII, Fig. 13. Falten und Rippen sind so gut wie verschwunden.

3. Das nächste ist, dass der letzte Umgang zwar glatt bleibt, die oberen Windungen dagegen leichte Falten zeigen, es wäre *provinciale plicatum* Taf. VIII, Fig. 12.

4. Die Falten werden zu einer Reihe einzelner unterscheidbarer Höcker und Knoten *provinciale pustulosum* Taf. VIII, Fig. 11. Als *Cerithium pustulosum* hat d'Orbigny pl. 233,4, eine seltene Form aus der chloritischen Kreide von Soolage beschrieben, die sich auch in der Gosau finden soll.

5. Die extremste Form ist Taf. VIII, Fig. 10 abgebildet, *provinciale armatum*, wobei die Knoten zu förmlichen Dornen anschwellen und der Art allerdings eine Gestalt verleihen unter der man die glatte Varietät nicht mehr erkennt.

Weitere Cerithienformen lassen sich grösstentheils nach europäischen Vorkommnissen bestimmen, so

Cerithium Cornouelianum d'Orb. pl. 228,10 aus den Aptmergeln von Grange-au-Ru in der Haute-Marne. Abeih.

Cerithium excavatum d'Orb. 230,12, aus dem Gault von Perte du Rhône. Abeih.

Cerithium ervynum d'Orb. 230,1. Im oberen Gault von Ervy (Aube). Abeih.

Cerithium trimonile d'Orb 230,10, ist bezeichnend für Gault, findet sich an vielen Orten Frankreichs häufig. Abeih.

Cerithium Matheroni d'Orb. pl. 232, Fig. 7, aus der chloritischen Kreide von Allauch (Bouches du Rhône). Abeih.

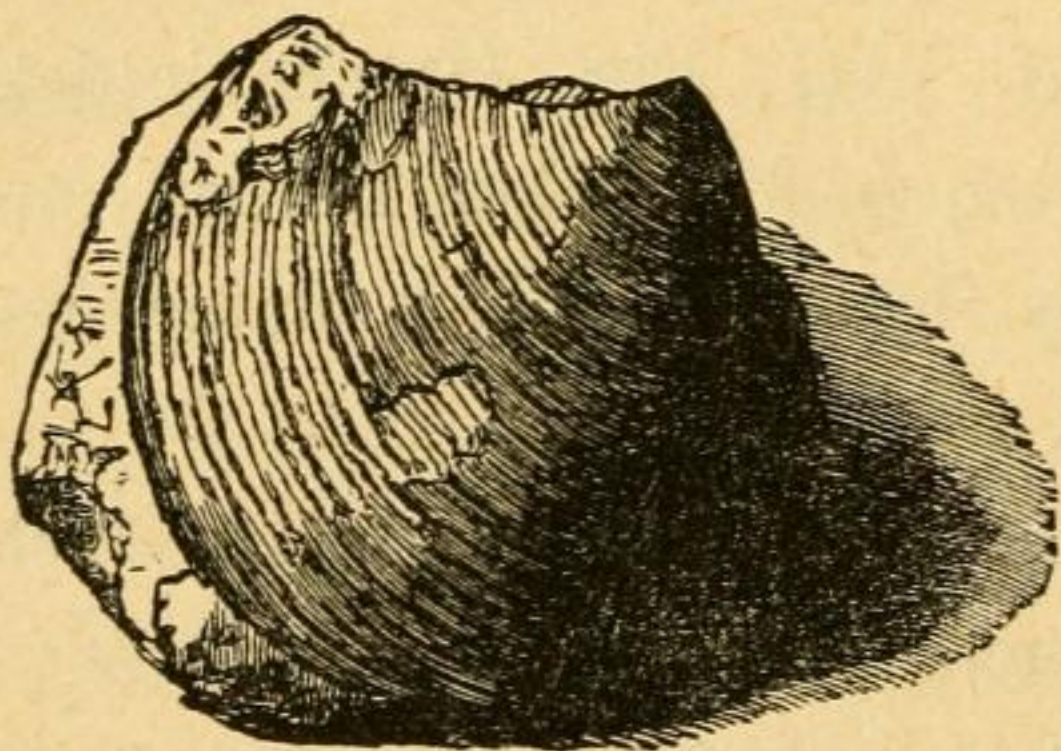
Cerithium margaretæ Geinitz 60,5, aus dem unteren Pläner von Plauen. Abeih.

Cerithium abeihense Fraas. Mit diesem Namen nach dem köstlichen Fundplatz Abeih möchten wir schliesslich eine Cerithienform bezeichnen, die sich an die beiden vorangehenden Species *Matheroni* und *margaretæ* anschliesst und durch eine doppelte Perlenreihe auszeichnet, am oberen und am unteren Saum der Windung. Länge der Schnecke 32 mm. Fundort Abeih.

Trigonia crenulata Lamk. d'Orb. pl. 295. Während von dem Typus des *Tr. syriaca* in unserem Horizont nichts mehr gefunden wird, ist dagegen die ächte *crenulata* hier zu Hause, von einer Uebereinstimmung mit den europäischen Formen, dass sie geradezu als Musterexemplare dieser Art gelten können. Sie beschränkt sich jedoch nicht blos auf diesen Horizont, sondern zieht sich noch weiter hinauf in der mittleren Kreide.

Astarte formosa d'Orb. 262,10. Fundort Abeih.

Protocardium hillanum Sow. 14,1. Schon im I. Theil, Aus dem Orient pag. 91, wurde auf die Wichtigkeit dieser ausserordentlich verbreiteten Kreidemuschel hingewiesen, die in Texas



ebenso wie in Indien (Anapady in Südindien), in Europa wie in Syrien zunächst den Horizont der cenomanen Kreide festhielt. Die gewöhnlichste Form, in welcher die Muschel gefunden wird, haben wir auf dem nebenstehenden Holzschnitt mitgetheilt. Nach Sowerby ist

die Muschel ein *Cardium*, indessen hat Beyrich den rundlichen Manteleinschlag, der auf den Steinkernen zu Tag tritt, als bezeichnend für das Genus *Protocardium* nachgewiesen und

folgen wir hiernach dieser Bestimmung. Auch L. Lartet (l. c. pag. 53) ist mit mir einverstanden, dass die vielerlei Namen, welche namentlich im offic. Report der Muschel gegeben worden sind, nur als Synonym von *hillanum* anzusehen sind. Im Uebrigen findet sich die Muschel gleich der vorangehenden *Trigonia crenulata* Lam. in sehr verschiedenen Horizonten. Das Vorkommen im Osten des todten Meeres und zu Nebi Mûsa im Jordanthal, welches Lartet erwähnt, und das ich durch Zusendungen des H. Kersten bestätigt finde, scheint übrigens dem gleichen Horizont wie zu Abeih anzugehören. Aus der weissen Kreide von Bethanien und dem Mons Scopus hat sie Herr Schick mehrfach gefunden.

Cardium (Cardita) crebri-echinatum Conr. Es thut Noth den Conrad'schen Namen, unter welchem Steinkerne ganz verschiedener Art zusammengefasst sind, zu fixiren. Wir wählen hiefür die unter off. Rep. 41—43 aufgefasste Form, die, ob sie gleich eher eine *Cardita* zu sein scheint als ein *Cardium*, den Namen *crebri-echinatum* am ehesten verdient, denn die Schale ist gleich der eines *Echinus* mit zahlreichen Stachelwärzchen überdeckt. cf. I. A. d. Orient, pag. 91. Fundort Abeih.

Von Bivalven erwähnen wir noch *Pinna decussata* Gf. 128, 1 und 2, gleichbedeutend mit *P. compressa* Fig. 4. Diese Art, die vom untern Quader bis in den Plänerkalk reicht, hat Geinitz pag. 212 so eingehend beschrieben, dass Nichts mehr beizufügen bleibt.

Gervilia aviculoides Defr. d'Orb. pl. 397, mit 7 Schlossrinnen von Abeih.

Panopaea mandibula d'Orb. pl. 369,3. Abeih.

Astraea corollaris Reuss IX, 1 und 2, ist sehr bezeichnend und erinnert auf den ersten Blick an die Gosau. Der Polypenstock bildet eine unregelmässige Knolle von 20 mm Durchmesser. Die Sterne sind mit einem erhabenen runden Rand eingefasst, die Zwischenräume zwischen den ganz unregelmässig sitzenden Sternen gestreift. Fundort Abeih.

Endlich theilte mir Rev. R. Lewis noch mit *Cladocora Simonyi* Reuss XII, 5 und *Calamophyllia fenestrata* Reuss V, 20,

letztere in dicht gedrängten Büscheln von 2 mm Durchmesser. Beides sind Gosau-Corallen. Fundort Abeih.

4. Die Cardiumbänke.

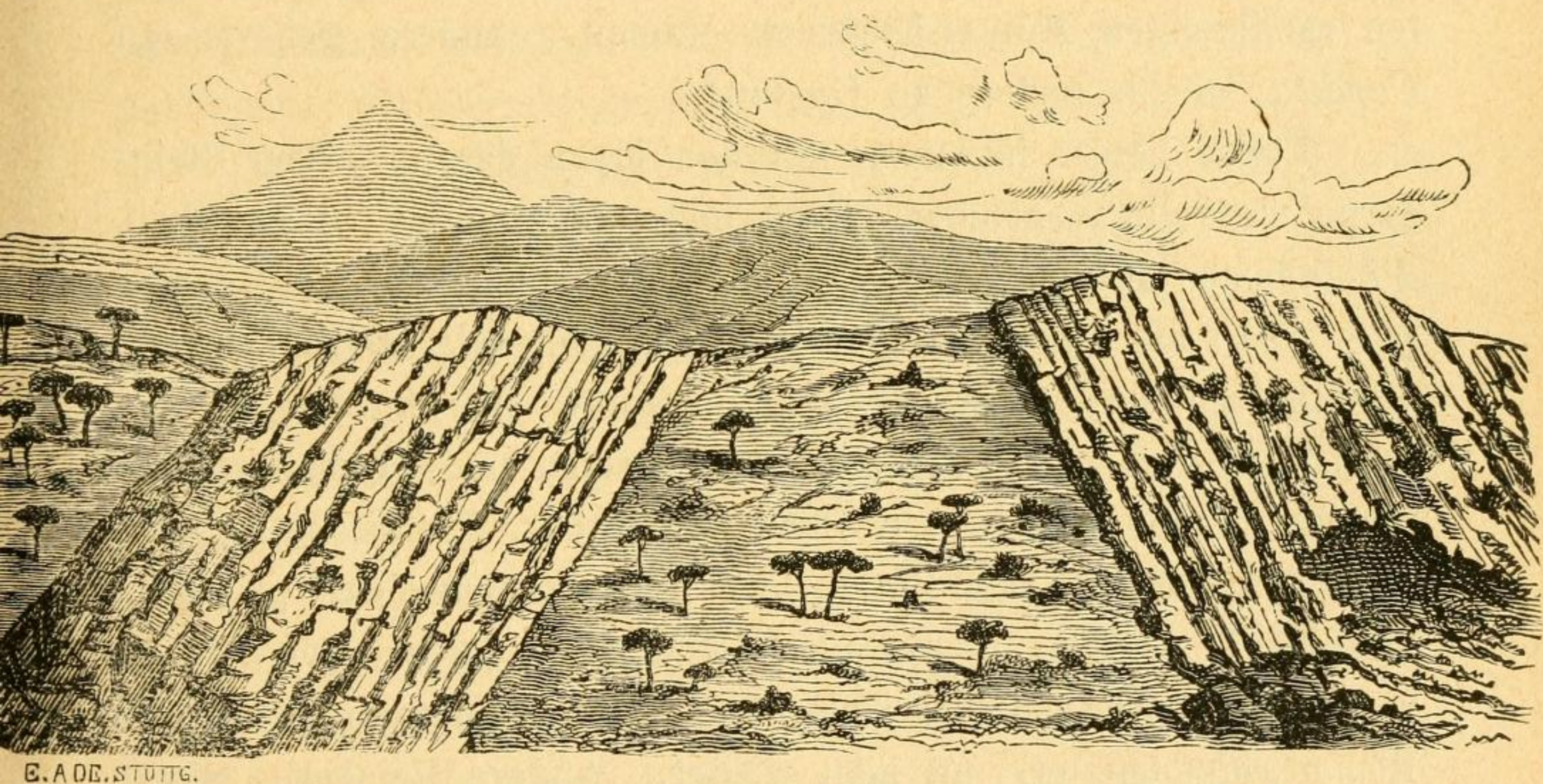
Sobald wir über die Sande und Sandmergel hinangestiegen sind, stehen wir vor einer Bank, mit welcher deutlich eine neue Formation beginnt. Wir bezeichnen am entsprechendsten die nun folgende Gruppe als die braune Kreide des Libanon, denn unter dieser Farbe tritt sie im Norden wie im Süden auf. Die erste Bank, die in der Regel den gewaltigen in die Augen springenden Gebirgsabsatz bildet, ist eine Bank voll Cardien, leider nur Steinkerne, aber diese in einer Menge und Grösse, dass man mit Fug und Recht von einer Cardiumbank redet, welche die neue Stufe der grossen Formation ankündigt.

Man erkennt die Bank sogleich, mag sie in der normalen Aufeinanderlagerung des Gebirgs auftreten oder in dem verstürzten, oftmals auf dem Kopf stehenden Gebirge, wie es namentlich gegen Westen abfällt. Im letztern Falle steht die Bank wie eine Cyclopenmauer vor uns und lässt in der That auf den ersten Anblick zweifelhaft, ob die Mauer, die vor uns steht, eine von Natur aufgerichtete Bank, oder von Menschenhand also gefügt sei.

Die Schichtenflächen stehen in diesem Fall vertikal aufgerichtet, die Vertikalklüfte aber liegen in der Horizontale. An den Rändern abgewittert sehen sie wie roh gefügte Mauerblöcke aus. Steigt man z. B. von Baabda an gegen Westen aufwärts, so gelangt man auf der ersten Höhe, die man erreicht, in der Nähe des Châns Schamûr, vor die Cardienmauer. Sie steckt voll Steinkerne, unter welchen *Cardium* vorherrscht. Seltener sind Steinkerne von Pholadomyen und Trigonien und die riesigen Kerne einer *Natica* und *Pterocera*. Dieselbe Beobachtung macht man bei Dakûn und Bawirte, wenn man über 2 Terrassen von löcheriger, dolomitischer Kreide zur dritten Terrasse gelangt ist, auf welcher 528 m hoch zwischen Oelbäumen und Feigenbäumen das freundliche Dorf Bawirte liegt. Die Fläche der Terrasse

ist mit Getreide angebaut; deren Ende bildet wieder die Cyclopmauer mit *Cardium*, von wo ein Steilabfall von nahezu 400 m in eine Sandsteinschlucht führt, gelb, roth und grau, reich an Wasserquellen, die Oberfläche mit Pinien bestockt. Rothe Schallerze sind an der Grenze häufig, theilweise mit Hohlräumen von Protocardien und Trigonien. Am verbreitetsten ist der Cardiumhorizont in der Provinz Djurd und Arkûb; als aufgerichtete Steilwand zieht die Bank durch das Schûf in das Djezzîn, um schliesslich in der Gegend von Djebâ zu verschwinden.

Der nachstehende Holzschnitt ist ein typisches Bild der Schichtenverhältnisse zwischen der Sandformation und den Cardium-



Bänken. Es stellt ein Stück Landschaft dar bei dem Dorf Kerkaia im Bezirk Djezzîn mit dem Berg Rûmi im Hintergrund. Der Aneroid zeigte 994 m ü. d. M. Die Sandformation ist durch die Pinienbestände bezeichnet, die sich, ob auch mager genug, hier wie allenthalben nur auf dem Sand finden. Die Cardium-Bänke zeigen einen Aufriss und sind rechts und links von dem Aufriss dieselben. An Grotten und Höhlen fehlt es auch hier nicht

Leider stellen sich der specifischen Bestimmung der Cardien, die nur als Steinkerne vorkommen, unüberwindliche Hindernisse entgegen. Tausende solcher Kerne liegen am Weg

und auf den Feldern, dass sich Wagen belasten liessen, aber vergeblich sieht man sich nach Stücken um, an denen noch ein Schalenstück oder Schlosszahn sichtbar wäre. Wir sind daher schliesslich vom Versuche, die Steinkerne zu nennen, ganz abge-
standen.

Protocardien setzen aus dem unteren Horizont (s. d. Holzschnitt p. 326) durch; obgleich die Schaleneindrücke auf den Steinkernen verschwinden, sieht man doch noch an dem einen und andern Stück die radiale und concentrische Streifung, dergleichen die gestachelten Cardien (*crebri-echinatum* Conr.), obgleich die Stacheln fehlen. Eine grosse Anzahl Steinkerne gehört ferner zu *Isocardia*, die man an den Muskelansätzen und dem schmalen randlaufigen Muskel-Eindruck erkennt. Andere gehören zu *Cardita*, wieder andere zu *Cyprina*.

Etwas besser ist man mit den Myen daran, deren Steinkerne stets die ausnehmend zarte und dünne Schale wiedergeben. *Pholadomya Esmarki* Nils. hat Mösch (Monogr. d. Pholadomyn pag. 101) als einen Haupttypus für Pläner aufgestellt, der wohl allenthalben im entsprechenden Horizonte sich findet. Sie ist im Djurd der treue Begleiter der Cardien und charakteristisch für die braune Kreide von Bhamdûn, Btêtir, Ruweissât u. s. w. Man thut vielleicht wohl daran, *Phol. Marrotiana* d'Orb. pl. 365, 1 und *Phol. eleganta* d'Orb. pl. 362 mit der genannten Art zu vereinigen. Auch *Phol. pedernalis* Röm., zuerst in Texas von Römer gefunden, erkennt man wieder. Andere Steinkerne mögen einer *Gresslya* angehören. Man fasst diese und eine Reihe ähnlicher Myenformen am einfachsten zusammen als *Myacites syriacus*.

Trigonia sind gleichfalls zahlreich im Horizont der Cardien, aber die Art wechselt. Jetzt ist es *Trigonia inornata* d'Orb., pl. 297, Fig. 6—8 mit sehr schmaler Area und einfachen concentrischen Falten statt der Rippen.

Zugleich treten hier zahlreicher die Rudisten auf und zwar zunächst *Hippurites Lewisii* Fraas Taf. VII, Fig. 5 a und b. Wohl hat d'Orbigny eine sehr ähnliche Form *Radiolites angulosa* pl. 562, 5 genannt, doch ist das Gefüge der Schale und deren

Struktur ein wesentlich verschiedenes, das für ächten Hippuriten-charakter spricht. Man erkennt die Muschel alsbald an dem glatten Aeusseren im Gegensatz zu den späteren Rudisten mit krauser Schale. Die Unterschale ist länger als breit, 2 grosse ovale Schloss-Eindrücke fallen sogleich in die Augen. Exemplare mit aufsitzender Oberschale sind mir leider nicht bei der Hand, 2 tiefe Falteneinschläge, die der ganzen Unterschale entlang gehen, falten sich einem scharfen Winkel (5, b). Fundort: Ain Anûb.

Heteraster d'Orbigny (*Toxaster*) **oblongus** Ag. Desor. Sgn. XL, Fig. 8 und 9 hat in dieser Region sein Hauptlager. Milde gelbe Thone liegen im Wâdi Andara (östliches Quellthal des Damûr) über den linsenförmigen Eisenerzen, aus denen tausende dieser zierlichen Seeigel ausgewittert auf dem Felde umherliegen. Palaeontologisch ist hier nichts beizufügen.

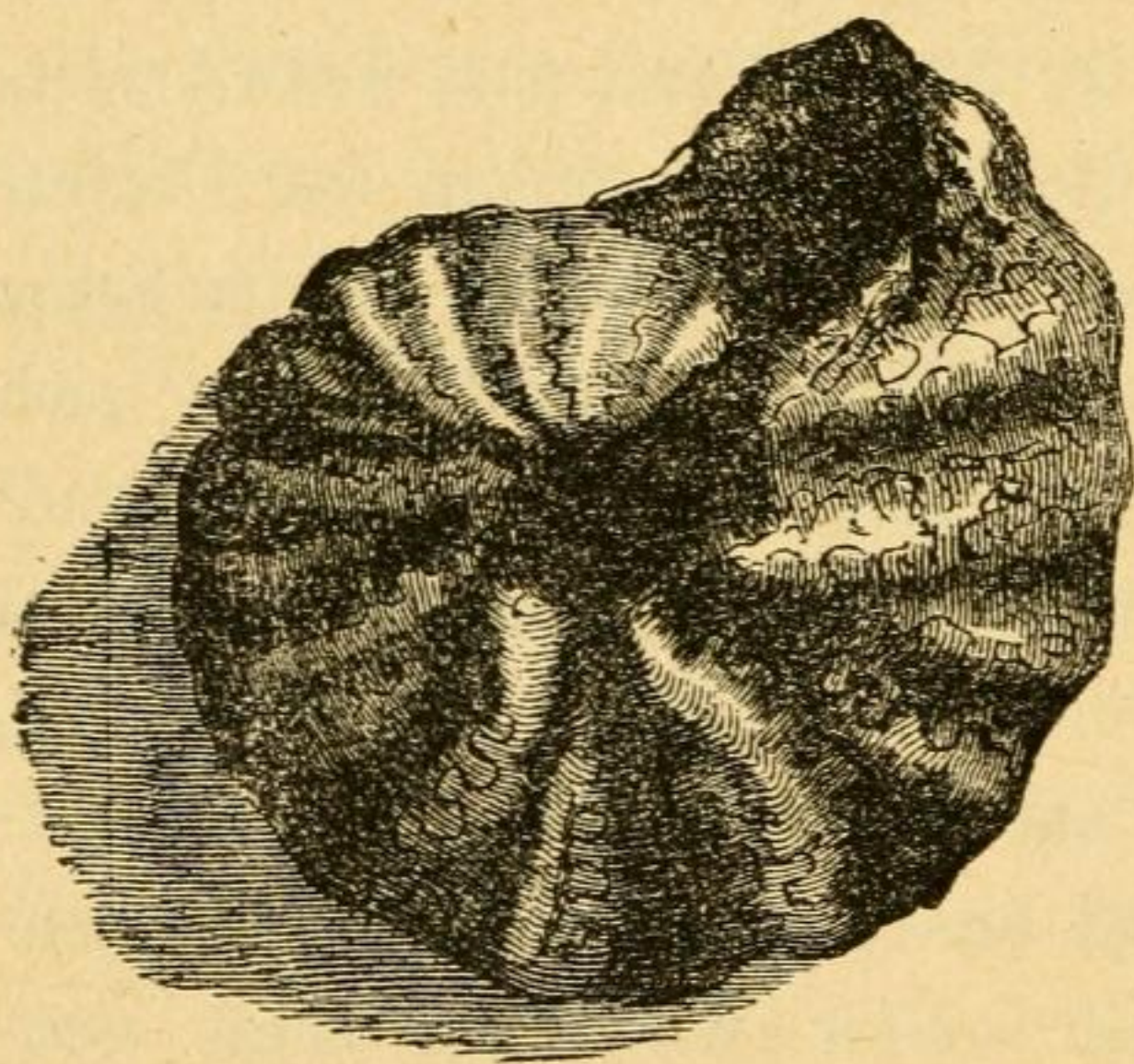
Quenstedt hat (Taf. 87, Fig. 22—24 und pag. 640) bereits Alles erschöpft, was an den ungleichen Porenreihen der Fühlergänge und an den Poren um den Mund beobachtet werden kann. Grösser als das von Desor abgebildete Exemplar finden sich die Stücke nicht, wohl aber bis zur Hälfte kleiner mit prachtvoll erhaltener Schale. Der ausgezeichnetste Fundplatz ist das Thal vor Azunîge.

In Europa ist der Seeigel am bekanntesten aus den Aptmergeln von Perte du Rhône und aus den schwarzen Schrattenskalken des Sentis im Appenzell. Hier wird ihm seine geognostische Stellung zwischen Neocom und Gault angewiesen. Im Libanon ist es eine höhere Etage.

In diesen Horizont fällt beiläufig ein Gestein, das fast ausschliesslich aus Trümmern von Rudisten und Foraminiferen zusammengesetzt ist. Gümbel hat darin, gelegentlich seiner Untersuchung meines *Nummulites cretacea* A. d. Orient Taf. 1,8, in den Dünnschliffen acht cretacische Formen erkannt, vorzüglich Globigerinen, Textilarien, Rotaliden und Cristellarideen, welche durch ihre Häufigkeit auffallen. Ausserdem finden sich kleine Formen von Nummulinen und trägt das Ganze den Typus der dalmatinischen Alveolinenkalke, mit denen es wohl zu einem gemeinsamen Verbreitungsgebiet zusammengehört.

5. Zone des *Ammonites syriacus*.

Bei der erstmaligen Erforschung Palästinas durch Robinson hatte der amerikanische protest. Missionar Smith eine Reihe Ammoniten gesammelt, die 1845 in die Hände des Bonner Mineralienhändlers Cranz kamen und von da in verschiedene Museen Europas übergingen. L. v. Buch glaubte zwar in Anbetracht der einfachen Lobengänge Ceratiten vor sich zu haben, gab ihnen aber nichts desto weniger ihre richtige Stellung in der Kreide und nannte sie *Ammonites syriacus* (v. Buch über Ceratiten, Berlin 1849). Sie stammten sammt und sonders von Bhamdûn im Djurd, sind aber nichts weniger als an diese Stelle



gebunden, sondern finden sich in einem bestimmten Horizont über den ganzen Libanon verbreitet. Die Buch'sche Abbildung (VI, Fig. 2,) ist das Beste, was man sehen kann, ebenso wahr als schön ausgeführt.

Unser Holzschnitt von *Ammonites syriacus* repräsentirt die gewöhnliche Grösse der Stücke, das grösste Stück, das ich im Süden fand (Toula), misst 15 cm. Mit der Grösse verlieren aber die Stücke an Zierlichkeit und spielen vielfach zu den d'Orbigny'schen Arten *Catillus* und *Vibrayeanus* hinüber. Dem letzteren hatte auch L. v. Buch p. 27 seine besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Mit diesem Ammonitenhorizont beginnt eine neue Ordnung der Dinge: Die braune Kreide verschwindet für immer, die graue Kreide beginnt mit derselben eine Felsbank, die weit hin den reizenden Felsenkranz in die Berge legt, welcher den Libanonlandschaften ihre eigenthümliche Schönheit verleiht.

Die Ammoniten stecken, genau betrachtet, unter dem eigent-

lichen Felsenkranz in einem Austernmergel; über der Ammonitenbank folgt dann eine Meter mächtige Orbitulitenbank, über welcher die Pterocerasbank als Liegendes der Felsen sich aufbaut. Auch die Bryozoe, die so massenhaft vertreten ist, erinnert wieder an Perte du Rhône, es sind die gleichen linsenförmigen Scheiben, die auf den ersten Blick mit Nummuliten verwechselt werden könnten, bis man die Anordnung der Zellen und Poren entdeckt.

Gegen 200 m mächtig erheben sich über dem Ammonitenlager die Felsbänke in grosser Einförmigkeit. Hinter der Awaliquelle bei Djezzîn am Weg nach dem Nîha beobachtet sich folgendes Profil von unten nach oben:

1,5 m graue Kalkbank mit riesigen *Pteroceras*. Unter dieser Bank bricht die Awaliquelle aus dem Berg.

3 m graue Mergel.

1,5 m harter, leerer Fels.

1,5 m derselbe Fels voll Hippuriten, dieselben sind aber so innig mit dem Gestein verwachsen, dass von einem Ablösen der Fossile keine Rede sein kann.

1 m Plattenkalk, lichtgelb, ähnlich dem Zeta unseres weissen Jura.

3 m Mergel.

10 m geschichtete milde Kalke mit Kalkspatdrusen. Der Fels wird allgemein als Baustein für Djezzîn ausgebrochen.

20 m Massenkalk mit Feuersteinknauern.

20 m lichtgelbe Plattenkalke mit durchlaufenden Schnüren von Feuerstein und eingesprengten Kieselknauern.

30 m Massenkalk.

30 m Wechsel von zuckerkörnigen Kalken und Dolomiten.

30 m schieferige, lichte Bänke, zwischen ein wieder feste harte Felsbänke mit Hippuriten an den Aussenflächen.

1 m Austernbank mit *Janira*.

20 m Kreidemergel, in welchen die Nîhaquelle liegt, am Fuss der eigentlichen Erhebung des Gebirgs.

Leider haben wir bei den Fossilien dieses Horizontes abermals nur mit Steinkernen zu thun, was die Bestimmung aus-

nehmend erschwert. Wir beschränken uns daher auf die häufigsten Vorkommnisse und deren Benennung:

Ammonites syriacus v. Buch 1849, „über Ceratiten“, p. 20, Taf. VI, 1 — 3. Die Abbildung ist so vortrefflich, dass nach dieser erstmaligen Abbildung Niemand mehr eine zweite versucht hat. Fundort: Nebi Sâfe, Muchtâra, Btêtir, Bhamdûn.

Ammonites Vibrayeanus d'Orb. terr. crét. pl. 96. Eine Anzahl Stücke existirt, bei denen die Wahl schwer wird, ob man sie zu *syriacus* oder zu *Vibrayeanus* zählen soll. Ohnehin besteht zwischen beiden eine ausgesprochene Verwandtschaft. Die Originalstücke des letzteren stammen aus dem Canton von Vibraye im Départ. Sarthe, wo sie im oberen Grünsand liegen.

Pterocera Beaumontiana d'Orb. pl. 213. Die französische Art, welche dem d'Orbigny'schen Namen zu Grunde liegt, stammt zwar aus dem Neocom der Mittelmeergegend mit *Caprotina ammonia*, theilt aber mit der libanesischen Art vollständig die Art der Streifung, dass ich kein Bedenken trage, beide zu vereinigen. Die Individuen dieser Art sind ausserordentlich gross, so dass man sich ungerne mit ihnen beschleppt. An der Awaliquelle hinter Djezzîn liess ich ein Stück liegen, das mindestens 30 cm Länge hatte.

Pterocera incerta d'Orb. pl. 215, wird als eine Species der chloritischen Kreide geschildert, speciell stammt das Original aus der unteren chloritischen Kreide von le Mans. Die Steinkerne, welche in Form und Grösse dem Original von d'Orbigny gleichen, stammen vom Fuss des Nebi Sâfe. Finden sich übrigens sehr häufig auch sonst.

Pterocera supracretacea d'Orb. 216,3. Auch diese Art wird von d'Orbigny als der chloritischen Kreide von Royan (Charente inférieure) angehörig betrachtet. Sie stammt, wie die vorangehende vom Fuss des Nebi Sâfe und findet sich sehr häufig.

Pterodonta ovata d'Orb. pl. 218,3, aus der chloritischen Kreide von Marseille, stimmt mit der libanesischen Art, die häufig genug am Nebi Sâfe und vielen andern Orten sich findet.

Natica bulimoides d'Orb. pl. 172, 2—3, gehört zwar nach

d'Orbigny in das Neocom des Pariser Beckens (Aube, Yonne Haute Marne). Die Aehnlichkeit mit unseren Steinkernen ist aber überraschend, die am Nebi Sâfe und bei Djezzîn sich finden.

Natica lyrata Sow. d'Orb. pl. 172, Fig. 5. Sowerby's Original stammt aus der Gosau, die d'Orbigny'schen aus Ushaux in der Vaucluse, wo sie der mittleren chloritischen Kreide angehören. Unsere Stücke entstammen der Bachschlucht von Bhamdûn und dem Dâmûrthale.

Rostellaria inornata d'Orb., Steinkern auf den Feldern von Ruweisât.

Rostellaria simplex d'Orb. pl. 208,6, kann allenfalls von der vorigen Art noch getrennt werden. Fundort: Ruweisât.

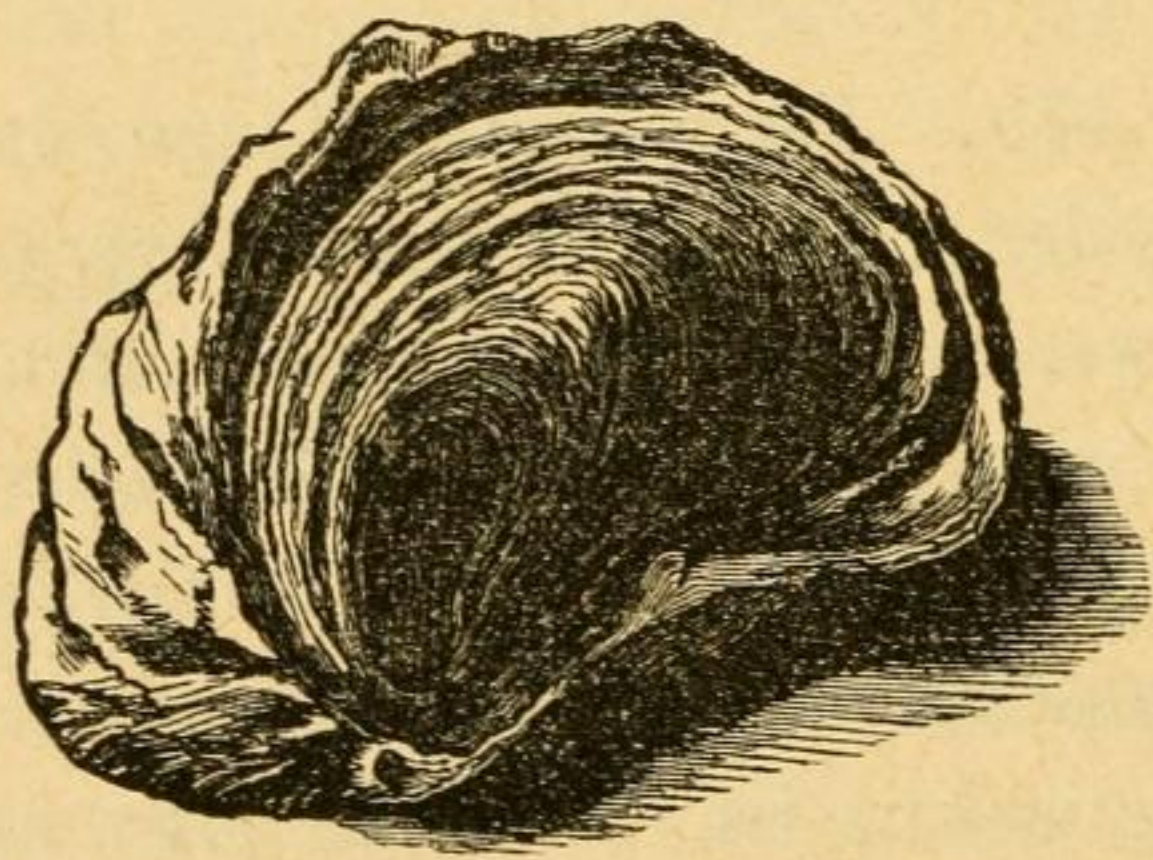
Phasianella supracretacea d'Orb. pl. 187, Fig. 4. Diese Art findet sich zwar schon in den Gasteropodenschichten von Abeih, aber auch höher beim Châm Schamûr in der Cardiumbank und am Nebi Sâfe mit den Ammoniten. Das französische Original stammt von Royan aus der obersten chloritischen Kreide.

Nerinea gigantea d'Orb. pl. 158, 1—2 sieht allerdings der jurassischen Art *grandis* Voltz viel ähnlich, wird aber doch mit Recht von d'Orbigny wegen der tiefen Ausbuchtung auf der Mitte des Umgangs unterschieden. Allerdings stammt das französische Original aus dem Neocom von Gard, Var und Vaucluse, stimmt aber mit der libanesischen Art so überein, dass wir kaum andere Namen geben möchten.

Ostrea flabellata d'Orb. pl. 475. Um von der Menge der Austern, die sich allenthalben in dem Horizont des *Amm. syriacus* befinden, nicht erdrückt zu werden, halten wir uns nur an einige scharf markirte Formen, wie z. B. die auf pl. 475 gezeichnete (im Text pag. 717 fälschlich *flabella* genannt), bemerken aber zum Voraus, dass alle die tausend und aber tausend Austern zu nennen eine Sache der Unmöglichkeit ist. Wohl knüpfen die Autoren, wie d'Orbigny und Coquand mit „rapports et différences“ stets an andere Formen an, wer aber ist im Stande die Aehnlichkeiten und Unterschiede gegen einander richtig abzuwägen und mit Bestimmtheit sich für einen Namen auszusprechen? So liegen vor uns *O. flabellata* Gf. Tab. 87,6 und d'Orb.

475 vom Nebi Sâfe, dessgleichen von Zerka Maîn am Todten Meer (O. Kersten 1875), sie stimmen mit den europäischen Originalen aus dem unteren Turon, wo sie zusammen mit *Caprina bipartita* im südlichen Frankreich, Spanien und Portugal sich findet. Das Goldfuss'sche Original stammt aus Westfalen. Zarte dichotomirende Rippen finden sich auf der Unterseite der Schale. Dieses Kennzeichen unterscheidet wohl allein die genannte Art von *O. Matheroniana* d'Orb. pl. 485, über welche I, Aus dem Orient pag. 86, verglichen werden mag. Conrad's *densata* gehört hieher, während *O. Overwegi*, damals von mir zu *Matheroniana* gestellt, indessen von L. Lartet Geol. d. l. Paléستine pag. 59 mit *O. olisoponensis* Sharpe vereinigt worden ist.

Ostrea olisoponensis Sharpe stammt ursprünglich aus Lissabon (1849). Später erst hat v. Buch (1852) die Overweg'schen Austern aus Tunis nach dem Reisenden dieses Namens benannt, während Overweg'sche Originalstücke in Paris befindlich genau mit der portugiesischen Muschel von Sharpe übereinstimmen. Das von Lartet Taf. XI, Fig. 1, abgebildete Exemplar entstammt dem Wâdi Môdjib und soll mit dem Sharpe'schen Original vollständig übereinstimmen. Ich besitze die Muschel vom Nebi Sâfe, wo sie sehr häufig ist, von Schamûr und Baabda u. a. O. durch Herrn Kersten vom Kerak und vom Todten Meer, durch



Herrn Coquand aus Tenukla und Batna in Algerien. Die gewöhnlichste Auster ist die auf unserem Holzschnitt wiedergegebene *O. africana* Lmk. (Lartet p. 65.) Die alte Lamarck'sche Species bezeichnet eine kleine glatte Exogyre mit spiralförmig gedrehtem Wirbel. Lartet zieht *O. Overwegi* und *densata* herbei,

schreibt aber jeder der wechselnden Formen einen eigenen Verbreitungsbezirk zu.

Ostrea acutirostris Nils. Eine ganz flache, selten mehr als 5 cm lange, einfache Auster, deren kleiner zarter Wirbel kaum

gekrümmt ist, hält immer seinen bestimmten Horizont in der mittleren Rudistenzone ein und bildet am oberen Dâmûr in dem Bezirk Arkûb am Fuss des Bârûk ganze weite Felsenhorizonte. Am Nebi Sâfi liegen die Austernbänke bei den Ammoniten. Conrad hat die Muschel theils nach Römer *O. scapha* genannt, theils auch *linguloides*, beide stammen vom Fuss des Bârûk aus dem Drusenbezirk von Muchtâra. Wenn Lartet *O. biauriculata* Lamk., welche ich I, A. d. Orient pag. 88 aus dem höheren Horizont von Mar Sâba und dem Kidronthal anführe, mit den Austern von Muchtâra zusammenwirft, so halte ich dies nicht für richtig. Die beiden Horizonte sind zu weit auseinandergelegen.

Auffallend ist, dass *O. syphax* Coqu. eine so häufige Muschel in Algerien und demselben Horizont entstammend am Libanon noch nicht gefunden wurde. Ihr ausgesprochener Typus liesse sie vor allen andern wieder erkennen.

Plicatula Flattersii Coqu. Lartet XII. 14, eine charakteristische Form, die von *Pl. aspera* Lmk. etwas abweicht cf. I, A. d. Orient p. 88. Ich besitze sie vom Nebi Sâfi und von Zerka Maîn am todten Meer (Kersten).

Janira tricostata d'Orb. vom Nebi Sâfi und von Muchtâra, während *Janira quinquecostata* d'Orb. von Ruweisât Naaman stammt.

Lucina syriaca Conr. Off. rep. 9. 54 ein häufiger Steinkern bei Bhamdûn.

Isocardia carantonensis d'Orb. 252,3 freilich nur Steinkern. Fundort: Nebi Sâfi.

Nucula ovata Math. d'Orb. 302,1. Fundort: Nebi Sâfi.

Venus Royana d'Orb 386,4. Steinkern von Bhamdûn.

Opis Querangeri d'Orb. pl. 249, Fig. 3 u. 4. Steinkerne vor Nebi Sâfi.

Pholadomya carantoniana d'Orb. pl. 365,1 vom Nebi Sâfi.

Gyroporella vesiculifera Gümbel über Nulliporen II, 50. und E. W. Benecke, Umgeb. v. Esino und der Lombardei. Stellenweise wie im Dâmûrthale bei Abeih steht ein förmlicher Fels von Gyroporellen an, Röhren von 20 mm Länge und 5 mm Breite an der Basis. In die Röhre münden ringförmig um die

Röhre gestellten Cylinderchen, so gedrängt stehend, dass 5 Ringe Cylinderchen auf 1 mm zu stehen kommen, während an einem Ring 30—35 Cylinderchen gezählt werden. In Folge ihrer gedrängten Stellung werden sie wie 6wandige Zellen, jede Zelle zeigt auf ihrer Aussenfläche eine Vertiefung. Ueber diesem Röhrencylinder liegt noch eine Epidermis, welche von noch mehr Poren durchbrochen ist, in dem nämlich auf 3 Röhrencylinder 4 Porenreihen sich legen. Hienach berechnen sich bei einer Länge der Röhre von 20 mm circa 3000 Röhrencylinder, die sie umgebende Kalkschale aber ist von circa 4000 Poren durchbrochen. Die Cylinderchen sowohl als die Hauptröhre sind mit krystallinischem Quarz erfüllt, die Röhren und Schalen sämtlich in Silex übergeführt.

Es kann angesichts der genauen Zeichnungen G ü m b e l s und B e n e c k e s über die Identität der alpinen Foraminifere mit unseren libanesischen kein Zweifel sein. Um so verwunderlicher ist, dass die alpinen Gyroporellen in triasischen Formationen sich finden, während sie in Syrien in die Zeit des Cenoman's fallen. Oder sollte vielleicht das syrische, sicher zur Kreide gehörige Fossil dem doch immer noch etwas zweifelhaften geologischen Charakter gewisser alpinen Schichten eine andere Direktive geben?

Noch verbreiteter ist im südlichen Libanon ein anderer Bryozoe zu treffen, der auch in Europa vielfach in unserem Horizont sich findet: *Orbitolites* Lam. Es ist nicht etwa das Fossil von Maastricht (*macropora* Lmk.), sondern *conca* Lmk., denn es sind flach concave Scheiben mit zarten concentrisch gelagerten Zellen. Am Nebi Sâfi bildet eine Orbitolitenbank von reichlich 1 m Stärke eine über mehrere Kilometer sich hinziehende Grenzbank zwischen dem Horizont der Ammoniten und dem Komplex der Radiolitenschichten.

6. Die Radiolitenzone.

Im südlichen Libanon fallen die höchsten Erhebungen des Gebirgs gerne mit dieser Zone zusammen, doch lassen sich, wie bereits bemerkt, keinerlei Gesetze nachweisen, wornach die Bil-

dung bestimmter Höhen und Gebirgsgestaltungen an bestimmte Glieder der Kreide gebunden wären. So sind die Radiolitenfelsen ebenso am Ufer des Awali in der Nähe von Saida, als auf den Höhen des Niha und bei Djezzin. Hier bilden sie in der That ein System von Bänken und Zwischenmergeln das über der Awaliquelle 200 m mächtig ansteht. Das Profil ist hier von oben nach unten

30 m kreidige, graue Mergel, die am Fuss des Niha anstehen. Ein wohl gefasster Schöpfbrunnen steht am Wege.

1 m Austernbank besteht fast ausschliesslich aus einer glatten Auster und *Janira fissicosta*.

50 m Wechsel von krystallinischen Kalken und Dolomiten mit schieferigen Bänken und Plattenkalken. Die festen Bänke sind sämmtlich von Hippuriten durchzogen. Das ganze Gehänge ist Reb Gelände: in den Mergeln stehen die Stöcke, aus den Hippuritenfelsen sind die Terrassen und Weinbergmauern²⁷ aufgeführt.

30 m Massenkalk mit Feuersteinkugeln, wie sie sonst gern in der weissen Kreide getroffen werden.

30 m Plattenkalk mit Schnüren und Knauern von Feuerstein.

20 m Massenkalk mit Feuersteinkugeln.

10 m milde, geschichtete Kalke mit Drusen von Kalkspat.

3 m graue Mergel.

3,5 m harter, plattiger Fels voll Hippuriten.

3 m graue Mergel.

1,5 m Pterocerasbank, die Schichte mit den grossen, fetten Gasteropoden bilden die Hängebank über der Awaliquelle, die in hora 12 aus dem Berg bricht, um dem fleissigen Industriestädtchen Djezzin allerlei Wasserkraft an die Hand zu geben.

²⁷ Bei der jammerwürdigen Holzarmuth der Gegend ist von Holzpfählen und Holzstützen für die Weinreben keine Rede. Die Stelle der Pfähle vertreten die Mauern, die gerade so hoch aufgeführt werden als die Ruthe der Rebe lang ist. Die Ruthe wird auf die Mauer gelegt, dass das Tragholz darauf aufliegt. Das Tragholz der Rebe selbst wird sorgfältig auf 3 — 4 Augen zurückgeschnitten und die Schnittwunde sogleich mit Petrol aus dem nahen Hasbeya beschmiert.

Der grösste Reichthum von Rudisten aber findet sich wohl auf den Höhen um das Kloster Meifûk. Die herrliche Quelle des Klosters entspringt aus den Kalkmergeln mit *Holcotypus* am Anfang eines fruchtbaren von einem Felsenkranz umsäumten Thales. Hoch oben, kaum zugänglich, liegt in schwindelnder Höhe Sar Meifûk, ein in den Felsen eingetriebenes Nest mit einem Zugang und Schiessscharten, wohin sich die Conventualen in Kriegszeiten flüchteten. Sar Meifûk ist eher einem Adlerhorst zu vergleichen, als dem ob auch nur vorübergehenden Aufenthalt von Mönchen, die freilich in der harmlosesten Ignoranz²⁸ zu 30—40 im Kloster zusammenwohnen und deren einziges Geschäft der Ackerbau und Weinbau ist. Auf der Höhe nun wittern aus den Kreidekalken Radioliten in erstaunlicher Menge und Pracht aus, was namentlich oben am Wege nach Hakel der Fall ist. Die Muscheln sind verkieselt, der Kalk löst sich genau wie der Korallenkalk des weissen Jura auf der schwäbischen Alb in einen röthlichen Lehm auf, der mit dem Pflug bebaut wird und in welchem die Fossile aufgelesen werden. Am häufigsten findet sich

Radiolites acuta d'Orb. Pal. Univ. Terr. crétaç. pl. 571, Fig. 4 — 8. Die Figuren 4 und 5 stimmen genau mit dem libanesischen Vorkommen. Ich bilde auf Taf. VII, Fig. 1, die Muschel ab, von welcher d'Orbigny nur den Steinkern kennt, den er wegen seiner abgerundeten Kreiselgestalt von andern Arten abtrennt. Am Libanon findet sich die Schale noch erhalten, von welcher der Zeichner auf Fig. 1 ein Bild zu geben versuchte. Sie besteht aus einer Anzahl über einander gelegter Lamellen, welche in der Längsachse gestreift das Weichthier wie mit einer Halskrause umgeben. Auf der Schloss-Seite sind 2 tiefe Längseindrücke am Steinkern zu beobachten. Das Unterende des Steinkerns ist abgestumpft, nicht spitz zulaufend wie bei der nächstfolgenden Art.

²⁸ Zu schreiben oder zu lesen versteht keiner dieser Glücklichen. Die Tinte, die mir auf der Reise ausgegangen war, von den Mönchen zu bekommen, war nicht möglich. Von Büchern und Manuscripten ist selbstverständlich keine Rede, dagegen erhielt ich einen ganz vortreffliche Raki, auf dessen Bereitung das Kloster stolz sein darf.

Radiolites polyconilites d'Orb l. c. pl. 547, Taf. VII, Fig. 4.

Die Unterschale besteht gleichfalls aus einer Reihe krauser Falten, die nach aussen schuppenförmig abstehen, nach innen einen glatten Trichter zur Aufnahme des Thiers bilden. An der Oberschale sitzen bis zu 6 und mehr lang gezogener Zähne auf der Schloss-Seite, in den Trichter hinab eigentliche Septa bildend, deren Zwischenräume sich im Steinkern mit Gebirgsmasse füllen. Auf der Oberschale drückt sich eine von vorn nach hinten gezogene hufeisenförmige Falte ab, vorne öffnete sich dieselbe wie es scheint durch zwei Spalten, welche das grosse Septum umspannten.

Radiolites Mortoni nannte ich im I. Theil A. d. Orient, pag. 86, den Rudisten, aus dessen zertrümmerten Schalen ganze Felsen des Missi in der Nähe von Jerusalem bestehen, das gleiche Schalengefüge, wie es auf Taf. 1,15 dort abgebildet ist, findet sich bei den nächsten 3 Arten, die d'Orbigny längst als verschiedene Arten abgebildet hat, die aber nach den Funden auf den Höhen von Meifûk nur durch das Verhältniss der Höhe und Breite sich unterscheiden und einerlei Art anzugehören scheinen. d'Orbigny's Arten sind

Radiolites Sauvagesii l. c. pl. 553.

„ *radiosus* pl. 554.

„ *lumbricalis* pl. 555.

Wem es um Namen zu thun ist, der kann die langgestreckte, vielfach etwas breitgedrückte Form mit *Sauvagesii* bezeichnen, die kurze, konische mit *radiosus*, die schmale, kleine, die, wie ich glaube, jungen Exemplaren angehört, *lumbricalis* nennen.

Radiolites radiosus kehrt auch in Algerien (Batna) wieder, woher ich das Fossil mit gleichaltrigen Echinodermen durch Herrn Coquand erhalten habe. Die Sammlung des protestantischen Collegs in Beirut birgt ausserdem eine Reihe der ausgezeichnetsten Rudisten, die vielfach in Kolonien beieinander sitzen und für eine Monographie der Rudisten das werthvollste Material enthalten.

In der Nähe der Rudisten finden sich noch Austern, die nicht übersehen werden sollten. Sie gehören zur Gruppe der

Ostrea vesicularis Lam., sie sind glatt und starkschalig, gerne von Schmarotzern zerwühlt und durchfressen. Eine kurze gedrungene Gestalt hat Lartet (Taf. XI, 10) *judaica* genannt, von ihm im Wadi Mojib in Schichten unter *Ostrea olisoponensis* gefunden. Kersten hat eine ganze Reihe derselben in Zerkamain gesammelt. Neben dieser glatten, bombirten Gestalt läuft eine gefurchte Form, die wie ein Ei dem andern *Gryphaea Pitcheri* gleicht. Unter diesem Namen, den Morton aufgestellt hat, erhielt ich von Jules Marcou das Fossil, das er am Red river in Texas gefunden. Ganz ähnliche sah ich auch bei Zittel aus der libyschen Wüste.

Gryphaea capuloides Conrad gehört gleichfalls in die Nähe. Ich würde sie nicht besonders auszeichnen, wenn sie nicht einen bestimmten Horizont in einzelnen Gegenden einhielte. In dem Thale von Hakel unterteuft sie in mächtigen Bänken die Fischlager. Die Bänke bestehen eigentlich nur aus dieser kleinen Auster, die in der Grösse von Mandeln das Gestein zusammensetzt. Ich sehe keinen Unterschied von *Ostrea arietina* Röm. vom Red river in Texas und nenne sie um so lieber mit einem eigenen Namen, als die Grösse der Muschel sich merkwürdig gleich bleibt. Sonst würde ich keinen Anstand nehmen, mit E. Lartet die Muschel mit *O. judaica* zusammenzufassen.

7. Die Schiefer von Hakel.

Uralt²⁹ ist die Bekanntschaft Europas mit den Fischbänken von Hakel und Sâhil Alma, aber trotzdem bleibt es erst der

²⁹ On lit dans l'histoire de Saint Louis du sir de Joinville en 1248 a cause de son séjour à Sayette: on apporta au roi une pierre qui se levait par écailles la plus merveilleuse du monde, car quand on levait une écaille, on trouvait entre les deux pierres la forme d'un poisson de mer. Le poisson était en pierre, mais il ne manquait rien à sa forme: ni yeux ni arêtes ni couleur ni autre chose, qui empêcha qu'il ne fût tel que s'il fût vivant. Le roi demanda une pierre et trouva une tanche (Schleie) dedans de couleur brune et de telle façon qu'une tanche doit être. Hist. d. St. Louis publ. par Natalis de Wailly chez Hachette I, 18.

jüngsten Wissenschaft vorbehalten, den erstaunlichen Reichthum dieser Schichten an Fossilien aller Art zu sichten und in das System einzureihen. Wohl haben schon die Monographien von Pictet³⁰ und Pictet und Humbert³¹ schöne Anfänge gemacht, aber wie vieles Neue und Unbekannte hier noch zu Tage tritt, zeigt ein Blick auf die reichen Sammlungen der Amerikaner in Beirut, welche ein Material in Händen haben, wie kein zweites im Westen existirt.

Mir lag vor Allem an der geologischen Feststellung des Horizontes der beiden Fundorte, die ich anfänglich als gleichaltrig aufzufassen und nur als verschiedene Facies desselben Horizontes betrachten wollte. Angesichts der Thatsache aber, dass auch nicht eine Art an beiden Orten gemeinsam sich findet, dass der Horizont von Hakel geognostisch scharf bestimmt werden kann, während der von Sâhil Alma genauerer Erforschung sich entzieht und nur beiläufig als ein jüngerer und obgleich niedriger gelegen höherer Horizont zu betrachten ist, sehe ich in Hakel einen älteren an die Rudistenzone der Radioliten sich anschliessenden Horizont und weise Sâhil Alma näher an das Senongebirge, wohl an die Grenze der oberen chloritischen Kreide, über welcher das Senon seinen Anfang nähme.

Dass die Schiefer von Hakel von einer leicht erkennbaren Austernbank unterteuft sind, habe ich bereits angeführt. Der Fels gleicht einem wahren Mandelberg, denn er ist nur aus den Schalen der *Gryphaea capuloides* nahezu von der Gestalt und Grösse einer Mandel zusammengesetzt. Das Dorf Hakel zieht sich malerisch in einer engen Felsschlucht hin, das Zelt war in der Mitte des Dorfs unter der mehrhundertjährigen Eiche aufgeschlagen, wo das Aneroid 598 m ablesen liess. Die Quelle von Hakel entspringt 7 Kilometer von den letzten Häusern des

³⁰ F. J. Pictet description de quelques poissons fossiles de Liban, Genève 1850.

³¹ Nouvelles recherches sus les poissons fossiles de Liban par F. J. Pictet et Aloïs Humbert. Genève 1866. In diesem Werk findet sich auch die vollständige nicht unbeträchtliche Literatur über die libanesischen Fischfossile.

Dorfs im Hintergrund der engen Schlucht 33 m über dem Zeltplatz. Das Wasser entspringt an 2 Punkten der feuersteinreichen Kreidebänke über einer Schatten spendenden Felsgrotte. Diese Schichten liegen vollständig normal in regelrechter Ueberlagerung hor. 6 gegen N. einfallend und sind ebenso regelrecht abgeschlossen durch die schon erwähnte kieselreiche Gryphaenbank von der Stärke eines Meters. Ueber dieser Bank liegen unter einem Winkel von 40° einschiessend die klingend harten Schieferplatten mit den alt bekannten Fischen, Krebsen, Sepien und Echinodermen. Die Schiefer schiessen sowohl auf der linken als auf der rechten Seite der Thalschlucht gegen die Mitte derselben ein. Die Schichten, vor alten Zeiten in höherem Niveau, sind augenscheinlich durch Unterwaschung des Baches eingesunken. Auf der rechten Thalseite liegen die Schiefer höher als auf der linken. Bis zur Höhe des Bergs geht es noch 90 m hinan, womit wir bereits über den Horizont der Radioliten hinausgerathen.

Die Schiefer von Hakel gehören also ganz sicher dem Radioliten - Horizont an, wie die Solnhofener Schiefer dem des obersten weissen Jura. Und wahrlich man glaubt auch auf den ersten Blick sich an die Ufer der Altmühl versetzt, wo an den Halden der Schieferbrüche die Platten unter dem Schlag des Hammers klingelnd in metergrossen Platten ausbrechen mit einer Fülle von Fossilien, die auch einen bewanderten Geognosten in Staunen versetzt. Zähle ich doch auf einem Plättchen von 40 Quadrat-Centimeter nicht weniger als 85 Stücke *Leptosomus macrurus*, das Plättchen aber schlug ich von einer mehr als metergrossen Platte ab, auf welcher, da sie gleichmässig mit den Fischchen besetzt war, zum mindesten 2500 Stücke lagen. Dieses ist auf der abgesprungenen Fläche zu sehen, nun sind aber im Querbruch des Schiefers überall die papierdünnen Querbrüche der gepressten Fischleiber sichtbar, die in der That in fabelhafter Menge den Schiefer füllen.

Man kann sich bei solcher Fülle organischen Lebens, das in dem Schlamm der nachmaligen Schiefer sein Grab fand, die Frage nach dem Ursprung der Menge des Bitumens in der

Kreide sehr einfach beantworten. Ich verweise hiebei auf den I. Theil A. d. Orient pag. 192 und 193, wo die heute noch in den Tümpeln des rothen Meeres vor sich gehende Petrolbildung von Djebel Zeit geschildert ist. Die Hakelschiefer riechen auch vollkommen bituminös und haben die grauliche bis lichtbraune Farbe angenommen, wie wir sie im Tertiär z. B. vom Mte. Bolka kennen oder von den Oeninger Schiefern.

Ophiura (Comatula) libanotica Taf. IV, 1, von Quenstedt irrthümlich ins Tertiär versetzt, erinnert allerdings an die jurasische *Comatula carinata*. Leider ist der libanesischer Schiefer lange nicht so zart als der Solnhofen, um die haarfeinen Häkchen an den Armen wiederzugeben. Der Kalkspat als Versteinerungsmaterial lässt die feineren zoologischen Merkmale nicht mehr erkennen. Zu vergleichen wären Dr. Hellers³² fossile Stelleriden.

Geocoma (Pterocoma Agass. Comatula Qu.) pinnulata Taf. IV, 2. Es ist in der That merkwürdig, wie übereinstimmend das Vorkommen der beiden räumlich und zeitlich so weit auseinanderliegenden Orte Solnhofen und Hakel bleibt, sicherlich ein Beweis für die Gleichartigkeit der physikalischen und climatischen Verhältnisse zur Jura- und zur Kreidezeit. Wie im weissen Jura neben der kleinen zarten *Comatula carinata*, die „millionenweise“ im Schiefer von Eichstädt liegt, die grossblumige, langarmige *C. pinnata* sich findet, so liegt auch in Hakel die Fig. 2 abgebildete Art in zahllosen Exemplaren im Schiefer. Die Tentakeln sind hier noch zarter als bei *pinnata*, daher ich sie *pinnulata* nennen möchte. Das abgebildete Exemplar ist eines der Stücke, an welchem die Arme abgewickelt sind. Die meisten sind zusammengerollt, wie das an den übrigen Armen der Fall ist. Die haarfeinen, gegliederten Hilfsärmchen treten an den abgewickelten Armen sehr deutlich zum Vorschein.

Geothentis libanotica Taf. VI, Fig. 3. Der licht gefärbte körnige Schulp und die federartige Streifung der hornartigen, glänzenden Aussenkörpers lassen über die Stellung des Fossils keinen Zweifel. Andere grössere Stücke fanden sich in nicht

³² Denkschrift der Wiener Akademie 1858. Band 28.

unbeträchtlicher Zahl, gingen aber beim Ausbrechen der Platten leicht in Trümmer. Ein ganz ausgezeichnetes Stück fand Rev. Lewis, die in einem Büschel zusammenstehenden 8 Fangarme eines *Sepialites*, wie wir mit Quenstedt die mit besonderem Sepienschulp versehenen Loligoarten des Lias zu nennen pflegen. (Lewis, E. R. photographische Platte IX, Fig. 3). Früher schon hatte Sowerby von Herrn Newbold die Reste eines *Octopus* erhalten, dem er den Namen *Calais Newboldi* gegeben hat.

Sicherlich bleibt es Herrn Lewis vorbehalten, auch sonst noch unter der Gruppe der Cephalopoden neue Funde der Wissenschaft an die Hand zu geben. Humbert bereits erwähnt (l. c. Introduct. p. 12) einen *Aptychus*, der die Anwesenheit von Ammoniten voraussetzt, wenn sie auch noch nicht beachtet worden sein sollten. Geht es doch einem Sammler zu Hakel, wie es wohl auch an andern Plätzen ergeht, dass man seine Aufmerksamkeit vorzugsweise auf die höheren Organismen wendet und neben denselben über die Fossile niederer Ordnung gar zu leicht wegsieht.

Crustaceen sind nicht selten. Zwei der gewöhnlichsten habe ich abgebildet. Doch schreibt mir Revr. Lewis, dass er ausser diesen noch weitere Arten gesammelt habe.

Pseudastacus hakelensis Taf. VI, Fig. 1 ist die eine grössere Art. Den Namen des Genus hat Oppel (Pal. Mittheilungen I, p. 43) für jurassische Krebse aus den Solnhofen Schiefer aufgestellt, welche bis auf wenige Unterschiede dem lebenden *Astacus* gleichen. Die Unterschiede bestehen in den schmalen Scheeren am ersten Fusspaar und die langen, dicken Stile der äusseren Antennen. Münster und Pictet hatten theilweise den Namen *Bolina* diesem Fossil gegeben. Die Scheeren unserer Art sind gleich dem Thorax mit einer körnigen Schale überdeckt. Doch fehlen die grösseren körnigen Punkte, die Oppel (Taf 10,5) auf den Scheeren der jurassischen Art *Pseud. pustulosus* Münst. zeichnet; auch ist bei *hakelensis* der innere Scheerenfinger kleiner als der äussere.

Pseudastacus minor Taf. VI, Fig. 2 ist nicht etwa nur ein jüngeres Exemplar von *hakelensis*, denn in dieser Grösse des

abgebildeten Stücks findet sich eine ganze Reihe, das diese Art zu einem der häufiger vorkommenden Fossile macht. Der innere Scheerenfinger ist verhältnissmässig noch kleiner als bei der vorangehenden Art.

Von den Fischen hat Blainville im Jahr 1818 die ersten beschrieben und zwar gerade die schönsten und häufigsten Fische von Hakel, die Häringe.

Clupea brevissima.

Clupea Beurardi.

Agassiz fügte denselben zwei weitere Arten bei:

Clupea lata.

Clupea minima.

Heckel machte gleichfalls zwei neue Arten:

Clupea gigantea.

Clupea macrophthalma.

Pictet und Humbert endlich fünf weitere:

Clupea Bottae.

Clupea Sardinoides.

Clupea Gaudryi.

Clupea lata,

Clupea laticauda,

Wie weit ein zukünftiger Monograph der Hakelfische die Zahl der Arten noch erweitert, oder vielleicht einen Theil der anstehenden Arten streicht, lassen wir dahingestellt.

Agassiz stellte ferner auf:

Sphyraena Amici.

Vomer parvulus.

Pagellus leptosteus, doch ist Agassiz nicht sicher, ob die Stücke von Hakel stammen. Ich habe sie dort nicht gefunden. Dagegen fügte 1845 Egerton einen ebenso charakteristischen als ausgezeichneten Rochen zu der Zahl der Fische von Hakel.

Cyclobatis oligodactylus Egerton, den neuerdings Herr Lewis in ganz ausgezeichneten Exemplaren gefunden hat (Phot. Taf. IX, 2).

Pictet 1850 und Pictet und Humbert 1866 vervollständigten die Sammlungen mit neuen Geschlechtern und Arten von Barschen:

Beryx vixillifer.

Pseudoberyx syriacus.

Pseudoberyx Bottae;

mit Squamipennen und Makrelen:

Platax minor.

Petalopteryx syriacus.

Scombroclupea macrophthalma.

Cheirocentrites libanicus;

mit Stören und störrartigen Fischen:

Leptotrachelus hakelensis.

Eurypholis Boissieri,

Aspidopleurus cataphractus;

endlich mit Hairochen:

Rhinobatus maronita, von welchen Rev. Lewis eine Reihe ganz neuer, höchst interessanter Formen gefunden hat.

Alle bis jetzt genannten Fische sind mit Ausnahme der Rochen und Haie ächte Knochenfische (*Teleostei* Müller). Von Ganoiden sind jedoch auch Spuren vorhanden. Abgesehen von *Coccodus armatus* Pict., einem jedenfalls sehr mangelhaften Exemplar, das Pictet zu den Siluroiden stellt, das aber viel eher zu der Gruppe der Pleurolepiden gehört und an der Grenze der Ganoiden zu suchen wäre, finden sich die Zähne und Kiefer von *Gyrodus syriacus* Taf. VI, Fig. 5 und 6. Fig. 5 stellt eine Gaumenplatte vor, die von dem jurassischen *Gyrodus umbilatus* kaum zu unterscheiden ist. Der Unterkiefer (Fig. 6) wäre etwa der Grösse nach entsprechend. Ebenso habe ich die Gaumenplatte eines ächten *Pyknodus* erhalten, wie wir sie sonst aus dem weissen Jura von Solothurn, Schnaitheim, Eichstädt u. a. Orten wohl kennen. Auch an *Rhombus* erinnert man sich den man aus den Kreideschiefern von Torre d'Orlando bei Neapel kennt.

Auch Gasteropoden füllen gerne einzelne Schichten wie *Nerinea abbreviata* Conr., die ich schon im I. Theil A. d. Orient pag. 97 erwähnt habe, als von Ain Anûb stammend.

Von weitem Zweischalern nenne ich nur noch *Cytherea syriaca* Conr., die zu Tausenden auf den Feldern von Lahfed gesammelt werden könnte.

Echinodermen finden sich vereinzelt da und dort, in derselben grossen Menge, wie in den Cardiumbänken von Azunije habe ich sie allerdings nicht wieder gefunden. Vor Allem mache ich aufmerksam auf

Periaster Fournelii Desor. XLII, 5, sehr gut bei Quenst. Echinod. Taf. 88, Fig. 36, er läuft auch als *Micraster* und *Hemiaster*. Mit Recht hat schon L. Lartet (l. c. pag. 75) besondern Werth auf diesen Seeigel gelegt, den er an den verschiedensten Orten Palästinas gesammelt hatte und den ich neuerdings in wahren Prachtstücken von Zerka Maïn am Nordwest-Ende des Todten Meers durch Herrn Kersten erhalten habe. Am Libanon fand ich ihn bei Baabda, am Chan Schamûr in der Nähe der Hauptroute nach Damaskus, ebenso im Tannurin in den gleichaltrigen Horizonten, ob sie auch mehr als 1500 m auseinanderliegen. Sie unterscheiden sich in keiner Weise von dem Vorkommen in Tebessa in der Provinz Constantine, Batna in Algerien, Tenukla u. a. O., wie sie Sämann vor Zeiten mitgetheilt erhielt. Rev. Lewis hat sehr schöne Charakter-Exemplare von Beinet im südlichen Libanon.

Micraster polygonus Deluc Taf. IV, 5. Von der Unterseite hat Quenstedt Tab. 88, 16 abgebildet. Unser Stück stammt von Batrûn und ist verkieselt. Durch die Verkieselung der Schale sind nicht nur höchst originelle Silifikationsringe und Streifen auf derselben entstanden, sondern ist die Schale am Rand geplatzt. Aber selbst das Platzen geschah mit einer Regelmässigkeit nach den Fugen der Kalktafeln in der Schale, dass man glauben könnte, die Furchen und Falten gehören zur Ornamentik der Schale.

Cyphosoma cenomanense Cotteau haben wir schon aus dem unteren Rudistenhorizont von der Salîma kennen gelernt. Das Fossil wiederholt sich am Nebi Sâfi, im Gebirge Tannurin und andern Orten.

Toxaster pentagonalis Fr. Taf VII, 2 nach d'Orbigny wäre es *Holaster* (paléont. franç. pl. 836—38) hat die grösste Verwandtschaft mit *Toxaster complanatus* Quenst. Tab. 87, Fig. 12 aus dem Neocom von Neufchatel. Das ganze Genus hat die

Anlage fünfeckig zu werden, aber so ausgesprochen wie diese Form bei unserem abgebildeten Stück der Fall ist, finden wir es noch bei keiner bekannten Art. Es mag dies den Namen *pentagonalis* rechtfertigen. Im alpinen Neocom der Provence findet sich eine, statt in die Breite, in die Höhe entwickelte Form, welche Quenstedt *Toxaster altus* (Tab. 87, Fig. 14) genannt hat. Auch diese Form finden wir in Gesellschaft des *T. pentagonalis* in den Cenomanmergeln im Thale von Hakel. Beide aber auch schon in der älteren Glandarienzzone von Ain Hamâde im Salîmathal.

Seltener ist *Heterodiadema libycum* Cotteau, dessen weite Verbreitung durch Syrien bis zum Sinai von L. Lartet (pag. 85) nachgewiesen ist, während es ebenso in Algerien (Batna) verbreitet ist.

Holactypus Lartetii Cott. wird fast noch einen höheren Horizont einnehmen. Herr Missionar Zeller hat mir das Stück von Nazareth, von Osha im alten Gilead und vom Hermon zugesandt. Auch der Beiruter Sammlung fehlt das Stück nicht, das ich eigenhändig zu sammeln das Glück nicht hatte. Dagegen habe ich

Diplopodia Malbosi Desor p. XII, Taf. 11—13 eigenhändig aus den oberen Rudistenschichten von Lahfit im hohen Tannurin und aus demselben Horizont bei Hakel gesammelt.

Einer besonderen Merkwürdigkeit geschehe noch Erwähnung, einer *Cypraea marticensis* Math. (Mathéron, catal. method. du corps foss. du départ. des Bouches du Rhône Taf. 40, Fig. 21) Mathérons Original stammt aus der chloritischen Kreide von Marbigues. Ausserdem kennt man nur noch fossile Cypraeen von Faxoë, von denen Schlotheim die Arten beschrieben hat. Die von Forbes beschriebenen Cypraeen von Pondicherry erklärt d'Orbigny für *Ovula*. Unser beim Graben des Wasserreservoir für Beirut zugleich mit *Radiolites* gefundene Exemplar ist zwar nur ein Steinkern, aber mit deutlichen Cypraeenzähnen, dass hier an der Identität des Genus nicht gezweifelt werden kann.

Ueber den Mergeln folgen graue Kreidekalke und bei

dem Kirchlein von Djâse (130 m über Lahfit) wieder Mergel, in welchen sich Fischreste bemerklich machen. Bei weiterem Aufstieg über glatte gegen das Meer einschliessende Schichten, bei welchen man nur über wenige Bänke des geognostischen Horizonts hinansteigt, ist bei 1230 m die waldige Höhe erreicht und stehen wir wieder vor einem gewaltigen Schichtenaufriß, auf dessen Grund abermals Sande, eisenrothe Mergel und basaltische Tuffe anstehen, über welchen sich die bekannte Cyclopmauer der Cardiumbänke wieder kenntlich macht.

8. Die Mergel mit den Fischen von Sâhil Alma.

Die nächste normale Auflagerung auf den Höhen der Rudistenfelsen sind graue Mergel, die nur flach ansteigende Höhen bilden. Man nennt diese Mergel wohl am richtigsten Pholadomyenmergel nach der gewöhnlichsten dort vorkommenden Muschel, *Pholadomya fabrina*. Das richtigste Bild von diesen Schichten erhielt ich auf dem Weg von Hakel ins hohe Tannûrîn über Lahfit. Bis zu diesem alten von einem stattlichen Kloster überragten Gebirgsdorf hin herrschen überall noch die Radiolitenfelsen. Aus den splitterharten Marmoren ragen überall am Wege wie zur Orientirung des Geognosten die Kuhhörner der Hippuriten und die Spitzen der Nerineen und Sternkorallen heraus. Sie bleiben hier wie zum ewigen Gedächtniss angesammelt an den Felsen stehen. Verkieselte im Marmor steckend trotzen sie den Jahrhunderten, ein Versuch sie loszuschlagen endet nur mit ihrer Zertrümmerung. Man darf sie daher beruhigt als Wegweiser für alle dereinst des Weges ziehende Geognosten in ihrem Lager lassen.

Lahfit rechts lassend steigen wir über die h. 6 abfallende Schichten. Sie sind voll von *Pholadomya* und *Cytherea*.

Im I. Theil von A. d. Orient pag. 94 habe ich schon der *Pholadomya fabrina* d'Orb. Erwähnung gethan. Die grosse Bedeutung dieser Muschel zeigt sich aber erst recht im Libanon. In hohen Tannurin bei Lahfit ist sie sehr häufig und geht in

rundliche aufgeblähte Formen über, wie sie C. Mösch³³ auf Taf. XXXII, Fig. 1 abgebildet hat. Herr Mösch ist nach pag. 95 über den Fundort seiner abgebildeten Muschel in Unkenntniss. Da sie Eigenthum des paläontol. Museums in München ist, welches die J. Roth'schen Sammlungen aus Palästina übernommen hat, so zweifle ich keinen Augenblick, dass das abgebildete Stück aus Syrien stammt. Stimmt es doch aufs Haar mit den von mir gesammelten überein. An den recht aufgeblähten Formen bilden sich selbst schon Knoten aus, wo die radiale und die concentrische Streifung sich kreuzt. Dies hat Zittel veranlasst die sehr nahe stehende Muschel aus dem Wegscheidgraben *Pholad. granulosa* zu nennen. Sehr verwandt ist *Pholadomya ligeriensis* d'Orb. 363, doch hat sie bloss concentrische Streifen, keine Spur von radialen. Sie stammt von Ailatha. Nicht weniger begegnen wir Formen von *archiacana* d'Orb. 364, 3—4. Mösch p. 101. *Marrotiana* d'Orb. 365, 3—4 Mösch, p. 109, *carantoniana* d'Orb. 365, 1. und *decisa* Conr. off. rep. 7, 44.

Die obersten Schichten der Turonmergel liegen consequenter Weise auch am tiefsten und so werden sie denn auch an der Küste des Meeres zu verschiedenen Malen getroffen. Dies fängt schon bei Saida an, dessen Schichten nach der normalen Reihenfolge der Formation über die Schichten des Nebi Sâfi hinaufgehören. Bei Maallaka bildet der gleiche Horizont die erste Barre zwischen dem Meer und dem Aufstieg zum Gebirge. Der berühmteste Ort aber wegen seiner fossilen Fische ist Sâhil Alma 187 m über der Bai von Djüni gelegen. Leider hat sich die Kultur gar zu sehr dieser Schichten bemächtigt, welche von Gärten und Aeckern bedeckt sind. Der Hauptfundort ist der Klostergarten³⁴ von Sâhil Alma, wenn beim Roden oder Baum-

³³ Dr. C. Mösch, Monographie der Pholadomyen in Abh. d. schweizerischen palaeontologischen Gesellschaft. Vol. I, 1874. Basel und Genf.

³⁴ Früher war es nicht recht geheuer im Klostergarten zu sammeln. Im Jahr 1836 noch ward Russegger, obgleich unter dem Schutz des gewaltigen Ibrahim Pascha reisend, dort von Bewaffneten angehalten und für jeden Fisch um 1 Piaster angegangen. Er

setzen oder bei der Anlage einer Steinterrasse der Untergrund angehoben wird.

Die Nähe von Ghazîr, das vielfach von Fremden besucht wird, namentlich aber die englische Schöpfung der Beiruter Wasserversorgung vom Nahr el Kelb aus, welche eine Anzahl Ingenieure in die Gegend brachte, hat im Laufe der letzten Jahre zu verschiedenen Nachgrabungen nach den Fischen von Sâhil Alma Anlass gegeben. Ueber die unmittelbare Unter- und Ueberlagerung der Fischmergel zwar haben diese Nachgrabungen Nichts weiter erschlossen, aber eine Excursion nach dem Wâdi Delibta, dem Kloster Antûra und Ghazir lässt über die Richtigkeit der Stellung der Mergel kaum einen Zweifel. Die Mergel von Sâhil Alma enthalten

Ammonites cultratus d'Orb. pag. 46. Das Original d'Orbignys stammt zwar aus tieferen Schichten der unteren Kreide, aber die Uebereinstimmung ist eine so vollständige, dass ich keinen Anstand nehme, den bekannten Namen auf das Fossil, ob es auch von jüngerem Datum ist, zu übertragen. Das Exemplar, das ich aus den Schichten grubelte, hat in der Wohnkammer des Ammoniten einen *Aptychus* mit brauner welliger Oberfläche sitzen.

Ammonites Traskii Gabb. Palaeontology of California Taf. 19,7. Anfänglich wollte ich das Stück, dessen Rippen in der Weise der Heterophyllen über den Rücken des Ammoniten laufen zu *Amm. Pailletanus* d'Orb. Fol. 102 stellen, fand aber später, dass der amerikanische Kreide-Ammonit von Cottonwood Creak, Shasta group vollständig stimmt, namentlich was die Stärke der Rippen betrifft, die am *A. pailletanus* zu grob sind.

Unter den Fischen herrschen in Sâhil Alma Barsche und barschartige Geschlechter vor, die Häringe von Hakel fehlen.

wird durch Flintenschüsse, die hinter seinem Rücken knallen, erschreckt, eine Menge Volks umringt ihn, und kommt schliesslich der Prior des Klosters mit hochgeschwungenem Stock auf ihn losgerannt und droht ihn zu schlagen, wenn er die bezahlten Fische nicht wieder abgebe. Erst als Russegger seine Pistolen zieht, wird der Prior milder gestimmt und verkauft schliesslich eine Anzahl früher gesammelter Fische an ihn. Russ. Reisen, B. III.

In den Monographien von Pictet und Humbert werden erwähnt:

<i>Beryx syriacus</i>	<i>Osmeroides megapterus</i>
<i>Pycnosterinx discoides</i>	<i>Mesogaster gracilis</i>
„ <i>Heckelii</i>	<i>Rhinellus furcatus</i>
„ <i>dorsalis</i>	<i>Spaniodon Blondelii</i>
„ <i>Russeggeri</i>	„ <i>elongatus</i>
„ <i>elongatus</i>	„ <i>brevis</i>
„ <i>niger</i>	<i>Dercetis linguifer</i>
<i>Pagellus libanicus</i>	<i>Leptotrachelus triqueter</i>
<i>Cheirotrix libanicus</i>	„ <i>tenuis</i>
<i>Solenognathus lineolatus</i>	<i>Eurypholis longidens</i>
<i>Leptosomus macrurus</i>	<i>Scyllium Sâhil Almae</i>
„ <i>crassicostatus</i>	<i>Spinax primaevus</i>

Im Jahr 1855 hatte dazu Costa³⁵ noch 2 weitere Arten beigelegt

Imogaster auratus *Omosoma Sâhil Almae.*

Weitaus das vollständigste Material von Sâhil Alma liegt im College von Beirut, von dem ich nur wenige, theils ganz ausgezeichnete, theils ganz neue Stücke erwähne, die mir Herr Lewis auf photographischen Platten mitgetheilt hat. Ich erwähne *Hoplopteryx antiquus* Ag., ein barschähnlicher Fisch aus den Kreidemergeln von Westfalen, ganz vortrefflich erhaltener *Cheirotrix* und *Leptotrachelus*. Ganz neu scheinen aalartige Thiere (Pl. X, 1.) und Siluroiden (Pl. VIII, 1) und eine Anzahl von Rochen. Herr Lewis hatte noch weiter die Freundlichkeit, mir eine Kiste mit Sâhil Alma Fossilien für unsere hiesige Sammlung zu übersenden, von denen ich hier nur *Otodus lanceolatus* Agass. 37,5 erwähne. Bisher kannte man von dieser Art nur die Zähne. Um so grösser war meine Freude, unter der Sendung eine Fischplatte mit einem wohl erhaltenen 0,38 m langen Haifisch zu finden, dessen Maul mit einer Doppelreihe der schönsten Otoduszähne besetzt ist, genau von der schlanken, schmalen Gestalt, wie sie auf Taf. 37,5 von Agassiz abgebildet ist. Die

³⁵ Costa, O. G. 1855 descrizione di alcuni pesci fossili del Libano.

Schnauze des Fisches ragt noch 1 cm. über die Zahnreihe des Maules hinaus. Hinter dem Maul sitzen 6 — 8 Kiemenstrahlen, an dieselben reihen sich die Brustflossen, die aber nur klein und spitz sind und 0,032 lang, um so breiter wird die Schwanzflosse, welche als breiter Hautlappen die Wirbelsäule umgibt. Am Bauche hängen zwei schmale 20 mm lange Genitalquasten. — Ausserdem wurde ich auf ovale Samenkapseln ästliche Gebilde aufmerksam, welche nur als die Häute von Haifischeiern angesehen werden können.

9. Die Senonmergel oder die weisse Kreide.

An der oberen Grenze der Touraine-Mergel angelangt, kann jetzt nur noch die Frage entstehen, ob und wie weit das nächstfolgende Glied im Alter des Kreidegebirgs, das Sennonien Frankreichs, der upper chalk Englands oder Deutschlands Pläner in Syrien vertreten ist. Wohl habe ich im I. Theil A. d. Orient pag. 82 die Kreidemergel von Latrûn oder die weisse Fischzahn-Kreide von Abu Tôr in diesen Horizont versetzt, aber sicher war ich meiner Sache doch nie. Ich werde es erst dann sein, wenn die ächten Leitmuscheln der weissen Kreide gefunden sein werden, so wie sie Freund Zittel z. B. aus der libyschen Wüste mitgebracht hat, wo über den Horizont von Maastricht kein Zweifel mehr existiren kann.

Wohl habe ich im amerikanischen College von Beirut den ächten und gerechten *Galerites vulgaris* getroffen, aber ohne Fundort. Die Etikette zeigte den Namen „Syria“, bis solche Fundorte genauer untersucht sind, möchte ich mein Urtheil mir vorbehalten. Höchst merkwürdig bleibt bis jetzt das absolute Fehlen von *Belemn. mucronatus* und die unverhoffte Einmischung von Nummuliten in die nächste Nähe der Rudistenzone.

Was diese letzere Thatsache betrifft, so verweise ich auf die eingehende Untersuchung³⁶ des Herrn Oberberggrath G ü m b e l, der zwar den von mir im Wâdi eldjôz zugleich mit Rudisten und

³⁶ Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. Jahrgang 1872 Seite 241.

Ammoniten gefundenen Nummuliten (A. d. Orient I. Th. pag. 83) zu dem Geschlecht der *Alveolina* stellt, in Betreff der übrigen Nummuliten vom Berge Garizim und einigen Höhen im Lande Juda aber als feststehende Ansicht ausspricht, dass es an formähnlichen Vorläufern des eocänen Nummulitengeschlechts nicht fehle. Gümbel neigt sich zu der von mir ausgesprochenen Ansicht, dass in den Mittelmeergegenden der Nummulitenkalk sozusagen fest verwachsen, dicht und unmittelbar dem Rudistenkalk aufliege. Denn die betreffenden Nummuliten dieser Zone, die ich nach Conrad *Nummulites arbiensis* genannt habe, lassen sich nach Gümbel von *variolaria* und *biaritzensis* nicht trennen.

Ebenso getraue ich mir kein Urtheil über den geognostischen Horizont der Fischzahnmergel des Abu Tôr (A. d. Orient I. pag. 109). Von diesen ist mir seither durch die freundliche Vermittlung des Herrn Baurath Schick von Jerusalem noch eine Anzahl weiterer Arten übermittelt worden, welche hiemit nachgetragen werden.

Otodus lanceolatus Ag. Rech. 3. 37, 20, sonst eine eocäne Art, die in Europa am Kressenberg gefunden wird. Fundort: Abu Tôr am Weg nach Bethlehem. Das Vorkommen gerade dieses Haifisches auch zu Sâhil Alma könnte wohl für die Vereinigung des Horizontes von Abu Tôr mit dem von Sâhil Alma sprechen. Doch können erst eingehendere Untersuchungen mittelst Nachgrabungen auf Abu Tôr darüber entscheiden, ob diese Lokalität von der zur Zeit nur Haifischzähne bekannt sind, die oberflächlich in den Mergeln liegen, nicht auch im Innern weitere Sâhil Alma-Fische birgt.

Otodus appendiculatus Ag. Rech. III. 32, 15, aus dem Speeton Clay von Aachen, Cambridge, Dresden, Quedlinburg u. a. O. Es wäre dies eine ächte Kreidespecies, aber wir legen darum doch nicht zu viel Werth auf sie, weil es eben doch nur einzelne Zähne von Haien sind, deren Veränderlichkeit jeder Forscher kennt. Fundort: Abu Tôr.

Oxyrhina Martelli Ag. Rech Taf. 33, 3—9, ist gleichfalls eine ächte Kreideart aus den harten Kalken am Mamillahteich.

Lamna compressa Ag. Rech. III. Taf. 37, Fig. 33, findet sich in Europa in eocänen Schichten im unteren Grobkalk von Paris und dem Londonclay. Fundort: Abu Tôr.

Lamna acuminata Ag. Rech. III. Taf. 37, Fig. 54 ist wieder eine Kreideart aus Sachsen und Aachen beschrieben. Fundort: Abu Tôr.

Enchodus halocyon Ag. Rech. V. Taf. 25, Fig. 1—7. Von diesem Knochenfisch, dem einzigen bis jetzt in dieser Schichte gefundenen, sind nur einzelne spitze Zähne von 1—3 cm Länge und tiefgelber Farbe bekannt. Mantell schrieb sie dem Hecht zu und nannte sie *Esox Lewisiensis*. In Amerika kennt man sie von der Mündung des Potamak aus der Kreide. Fundort: Abu Tôr.

Von Gasteropoden möchte ich eine sehr kenntliche Leitmuschel nachholen, welche Lartet pl. IX, 11, pag. 43, *Turritella Maussi* Lart. genannt hat. Das Original stammt vom Oelberg bei Jerusalem und ist in durchscheinenden Feuerstein umgewandelt.

Den oberen Kreidefelsen fehlen in Sonderheit die Nerineen nie, aber auch nie ist es mir gelungen aus diesen splitterharten Felsen irgend ein bestimmbares Stück herauszufinden, das über die Species dieser tausendfach den Stein bildenden Muschel Aufschluss geben könnte. Die Muschel wird nicht gross, hat an der Mundöffnung 8—10 mm Durchmesser. Zwei innere Falten sieht man an einzelnen Exemplaren. Wegen der Menge, in welcher die Muschel sich findet, möchte ich zu ihrer geognostischen Bezeichnung sie *Nerinea abundans* nennen. Es ist möglich, dass es die gleiche Schnecke ist, welche Conrad im Off. Report *Ner. abbreviata* genannt hat. Doch ist die Abbildung und Beschreibung dort so ungenügend, dass man seiner Sache nie sicher ist. Sie ist an vielen Orten zu beobachten, z. B. am Nahr el Kelb, beim Chan Schâmûr, am sichersten am Bardûni-
quell am Fuss des hohen Sannin und hinter Baalbek. Immer aber ist sie eng an die Nummulitenschichten angeschlossen, so dass in der That kaum eine Grenze zu den Rudistenkalken existirt. Nach dem Stande unseres heutigen Wissens fällt es

in der That schwer die Frage zu entscheiden, ob wir Angesichts der Nummuliten noch im Gebiet der Kreide uns befinden, zu welcher geognostisch und petrographisch das Gestein hingewiesen wird, oder ob wir uns schon im Eocäengebirge befinden, das sich bei fehlendem Sennon unmittelbar an das Turon anschliesse. Ein sehr lehrreicher Platz ist das Bardûnithal hinter Zachle, aus welchem Jahr aus Jahr ein die Schneewasser vom hohen Sannin her ins Thal niederrinnen, in der wohlhabenden Stadt Zachlé eine erfreuliche Industrie veranlassen, um nach zweistündigem Lauf bei Mar Elias in den natürlichen Grenzstrom des Libanon den Litani zu münden. Zwei Kilometer von Zachle entfernt bricht nun das genannte Gebirgswasser tosend aus einem Felsenthor, das durch aufrecht, fast auf den Kopf gestellte, in hor. 1 streichende Nummulitenfelsen gebildet wird. Hart hinter den Nummuliten stehen in gleicher Lage aufgerichtet schneeweisse Kreidemergel, wenige Meter mächtig und schneeweisse Marmore mit der *Nerinea abundans* und mit Korallen (*Favosites*), die gleich geschwänzten Federn sich durch den Kalk ziehen. Hinter der Nerineenbank steht eine Austernbank von beträchtlicher Ausdehnung und Mächtigkeit, aus dieser bricht am eigentlichen Fuss des hier uuersteiglich sich erhebenden Sannin ein Doppelquell hervor, der in einer Temperatur von 8° C. nach kurzem Lauf die Mühlen von Aferain treibt.

Während sich nun unmittelbar an die steil aufgerichteten Nummulitenbänke ein miocänes Süsswassergebilde horizontal anlagert, welches ohne Zweifel den Untergrund der Bekâa bildet, sind gegenüber auf der Ostseite der Bekâa die Nummulitenschichten wieder ganz in derselben Weise aufgerichtet wie am Bardûnidurchbruch, was jedenfalls auf eine gleichartige Bildung der beiden Gebirgszüge des Libanon und des Antilibanon hinweist.

Die ganze östliche Umgebung von Baalbek weist so weit mir bekannt wurde nur entweder versteinerungslosen Massenkalk bald marmorischer bald dolomitischer Art auf, oder aber den ächten und gerechten Baustein der Nummuliten, denselben, aus welchem auch die Pyramiden von Gizeh erbaut sind.

Tertiäres Gebirge.

Dass keine Grenze besteht zwischen dem Kreidegebirge und dem nächstfolgenden eocänen Tertiär wurde bereits nachgewiesen. Nummuliten gehen in Kreidegebilde hinab und können wir nirgends ganz sicher sein, ob wir beim Fund eines Nummuliten uns wirklich auch schon in der tertiären Formation befinden. Mit diesem Vorbehalt werden auch die verschiedenen Nachrichten, welche L. Lartet über den Fund von Nummuliten bringt (l. c. pag. 204) aufzunehmen sein. Wenn Bellardi vom Carmel, Gaillardot von Saida, Conrad aus der Araba beim todtten Meer, Lartet, ich selber und Andere von verschiedenen Punkten Samariens und Judäas Nummuliten erhalten haben, so gehören sie wohl sammt und sonders jenem Grenzgebiet der oberen Kreide zu, das in Syrien selbst nirgends fehlt und das Liegende des eigentlichen Eocäns vom Mokattam und den Nilgegenden bildet. Die früher (I. Theil, pag. 110) geschilderte Atâka bei Sues würde das Vermittlungsglied zwischen der syrischen Kreide und dem egyptischen Tertiär bilden.

Am Libanon selbst ist das egyptische Eocän nicht zu finden, erst im Osten der Bekâa scheint es in grösserer Verbreitung sich einzustellen, wenigstens dem Baustein von Baalbek nach zu urtheilen. Dagegen findet das miocäne Gebirge auch am Libanon seinen Platz. Nur ist es nöthig, um es kennen zu lernen, sich nach dem Nord-Ende des Libanon in die Gegend von Tarâbulûs zu wenden. Hier erhebt sich aus der Ebene von Zawîje der Terbol (638 m), von dessen höchster Spitze man Land und Meer in unbeschreiblicher Klarheit überblickt. Auf dessen Spitze, die mit Leichtigkeit von Tripoli aus in einem Nachmittag erreicht wird, sieht man, dass das Gebirge hier zu Ende ist und eine neue Ordnung der Dinge beginnt, der Terbol selbst steht schon in keinem Zusammenhang mit dem hinter der Raschînquelle steil sich erhebenden Kreidefelsen des Gebirgs. Und doch haben die Miocänschichten noch den ganzen Gebirgsbildungsprocess des Libanons durchgemacht, indem sie im Streichen und Fallen des eigentlichen Libanonzugs liegen. Dass die

Richtung des Streichens in die des Fallens umschlägt und umgekehrt, ist ja auch sonst eine häufige Beobachtung und so zeigen die Terboltertiäre ein Streichen in hora 6, ein südliches Fallen in hora 12. Der Fallwinkel ist verschieden und wechselt von 20—80°, so dass einzelne Schichten fast auf dem Kopfe stehen. Ueberraschend ist am Terbol die Masse tertiärer Geschiebe, die Geschiebe ausnahmslos aus den Marmoren und Dolomiten des Kreidegebirgs bestehend. Dies wäre eine Kreidenagelfluhe, die eine der Juranagelfluhe analoge Bildung gehabt zu haben scheint, wie solche z. B. in der Nähe von Locle auf dem obersten Jura beobachtet werden kann. Löcherige, zerfressene, gelbe Kalkfelsen bilden das Liegende der Geschiebe, die hier zu sehr bedeutender Mächtigkeit anschwellen und die Spitze des Terbols bilden. Wie im Schweizer Jura führen die Geschiebe, die mit Bohnerzletten gemengt sind, Wasser, so dass menschliche Wohnungen auf der Höhe des Berges sich befinden und üppiges Ackerfeld den Berg zur Frühlingszeit in ein saftiges Grün kleidet. Ueber den Geschieben folgt ein reiches und mächtiges System von Kalken und Mergeln. In den Kalken sind massenhaft Korallen und langgestreckte Austern, bei denen ich gar keinen Anstand nehme, sie geradezu *Ostrea longirostris* zu nennen und neben das deutsche Vorkommen zu stellen.

Aus der Reihe der sehr zahlreichen Fossile erwähne ich nur wenige, die auf einer Excursion nach dem Terbol gesammelt wurden:

Clypeaster grandiflorus Bronn. ist wohl die bekannteste Form des mittelmeeerischen Miocäns. Sie findet sich in Gesellschaft der nächstfolgenden Arten. Fundort: Tarâbulûs. Antiochia.

Clypeaster tauricus Des. (Syn. pag. 240) nennt Desor die sehr grosse Form des *grandiflorus*, der im *Clyp. aegyptiacus* eine Formvarietät gefunden hat. *Tauricus* ist von der Insel Creta am bekanntesten und findet sich im ganzen Taurus. Fundort: Tarâbulûs.

Scutella subrotundata Lam. gleichfalls eine bekannte Form von Bordeaux, welche sie jedoch an Grösse wesentlich übertrifft. Der Durchmesser von 13 und 11 cm ist den kleineren Exem-

plaren eigen. Doch gibt es welche von 20 und 17 cm. Fundort: Tarâbulûs.

Von Austern nenne ich *Ostrea crassicostata* Sow. Hörnes (69,4) beschreibt sie aus dem Wiener Becken. Fundort: Tarâbulûs. Latakîje.

Ostrea crassissima Lam. Fundort: Terbol.

Ostrea virgata Gf. 76,7. Fundort: Terbol.

Pecten Besseri Hörnes 63, 1 — 4. Fundort: Terbol und Latakîje.

Pecten aduncus Eichw. Hörnes Taf. 59, Fig. 7 u. 8. Fundort: Terbol, sehr gewöhnlich.

Pecten elegans Andrezowsky. Hörnes 64,6. Diese Art findet sich ebenso in Nussdorf wie im Ulmer Miocän bei Jungingen. Fundort: Tarâbulûs.

Unter Bivalven ist die häufigste *Cardium hians* Brocc. Hörnes 26, 1—5, eine so charakteristische Form, dass sie nicht übersehen werden kann, ob wir gleich nur Steinkerne vor uns haben. Fundort: Terbol.

Tellina planata Linné. Fundort: Terbol.

Von Gasteropoden nennen wir die Steinkerne von *Turritella turris* Basterot.

Strombus Bonelli Hörnes 17, 1—6.

Haliotis volhynica Eichwald.

Pyrula geometra Hörnes 28,7.

Calyptraea chinesis Hörnes 59,17.

Fundort aller dieser Arten und noch viel anderer unbestimmbaren Steinkerne: Terbol bei Tarâbulûs.

Alle diese Fossile gehören unbestrittener Massen dem älteren Miocäengebirge an und entsprechen ungefähr der tongrischen Stufe Meyers. Sie haben die ganze Bewegung des Libanon bei der Gebirgsbildung mitgemacht, indem sie dem Streichen und Fallen der Nummulitenbänke sich anschliessen. Nun ist aber auch noch ein jüngeres Tertiär vorhanden, das mit der Gebirgsbildung des Libanon in keinerlei Zusammenhang steht, das sich vielmehr erst nach der Erhebung des Gebirgs an die aufgerichteten Schichten älterer Formationen angelagert

hat. Wir stossen auf diese jungtertiären Süsswassergebilde im Osten des Libanon, wo die Gehänge der Bekâa und wahrscheinlich auch der Untergrund dieser merkwürdigen Niederung lichte, bituminös berührte Süsswassermergel führt. Das Alter dieser Ablagerung bestimmt sich aus zwei alten guten Bekannten, die nachgerade einen internationalen Character bekommen, *Planorbis* und *Litorinella*.

Planorbis cornu Brogn. Unter diesem Namen hat Noulet das Gewirr der verschiedensten Bezeichnungen für ein und denselben Körper zur Ruhe gebracht. Zieten hatte den Namen *pseudammonius* Schl. auf unsere Muschel angewandt, Thoma e und nach ihm Sandberger nannten sie *solidus*, andere gaben wieder andere Namen, so dass vom Jahr 1810 bis 1870 eine lange Reihe von Synonymen entstand. Alle Namen aber verstehen nur ein und dieselbe Schnecke, die in den für junges Miocän ausgegebenen Schichten Frankreichs, Deutschlands und Oestreichs zum wirklich leitenden Fossil geworden ist. Herr Dr. M. Neumayr hat das Fossil in den dalmatinischen Süsswassermergeln nachgewiesen, A. Gaudry in denen von Attica, so dass die geographische Brücke zu dem Vorkommen in der Bekâa jedenfalls vorhanden ist. Wenn Neumayr³⁷ in Dalmatien die jungtertiären Süsswassergebilde als wenig geneigt den aufgerichteten alttertiären Schichten oder Kreidekalken diskordant aufliegend beschreibt, so bezeichnet er eben damit wörtlich getreu das libanesisches Vorkommen. Das industrielle wohlhabende, ausschliesslich von Christen bewohnte Zachle liegt bereits ganz auf Süsswassermergeln. An verschiedenen Punkten des Bertûn (Burkhardt) oder Bardûni, (Bardauni Aussprache in Zachle) kann man

³⁷ Jahrb. d. K. K. geol. Reichsanstalt 1869. N. 3, pag. 355. Südlich Cattaro ist eine Tertiärmulde von älterem Kreidekalk eingeschlossen. Die Tertiärhügel bestehen aus meist hellgefärbten reichen Mergeln in sanft geneigten Schichten, die vortrefflich erhaltene Süsswasserschnecken einschliessen. Hin und wieder beobachtet man dunkelbräunlich gefärbte Mergel mit Kohlenschnüren. Am ausgedehntesten ist das Tertiär in der weiten Cettina-Ebene in der Umgebung von Sinj, das sich überall an Kreidegebilde anlehnt.

Aufrisse in den lichtgelben Mergeln beobachten, die schwach geneigt in einem Winkel von höchstens 6—8° an die fast auf den Kopf gestellten Nummulitenbänke sich anlehnen. Hinter Kerak Nûch (Noah) wiederholt sich das Vorkommen der Planorbismergel, die an Nerineenfelsen sich anlehnen, ebenso, dergleichen auf der linken Seite des Litani bei Serain, wo der Yafûfe aus dem Anti-Libanon hervorkommt, d. h. wenn es zuvor geregnet hat oder der Schnee schmilzt. Mit *Planorbis cornu* findet sich haufenweise.

Litorinella acutu A. Braun und Sandb. (Mainz. Tert.) Neuerdings sind dafür neue Namen entstanden: *Hydrobia ventrosa* v. Mart. oder *Nematurella* für Neumayr's *Litorinella dalmatina*. Ich bin nicht im Stande Unterschiede zu machen zwischen den kleinen Schnecken, die längst unter dem Namen der *Litorinella* kursiren und zu Millionen in Schwaben gefunden werden, nach Neumayr in Dalmatien wiederkehren und ebenso zahllos in der Bekâa liegen. Trümmer von Lymnäen und Paludinenschalen, Schmitzen von Braunkohlen stellen sich ein, wodurch diese Mergel jene charakteristische Chocoladefarbe erhalten, welche jedem Kenner des oberschwäbischen Tertiärs eine bekannte Erscheinung ist.

Wenn Herr Th. Fuchs in seiner geologischen Uebersicht der jüngeren Tertiärbildungen des Wiener Beckens und des ungarisch-steirischen Tieflandes (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. XXIX. Band, 4 Heft 1877) eine levantinische Stufe aufstellt, die sich als reine Süßwasserbildung documentirt, so bin ich um so mehr mit dieser Aufstellung einverstanden, als sie nicht mehr dem oberen Niveau, sondern dem Pliocän der Mittelmeerländer entsprechen soll. Herr Fuchs führt diese Stufe auf als auf der Balkanhalbinsel, in Griechenland, in Kleinasien und den Inseln des griechischen Archipels vertreten.

Quaternäre Bildungen.

Schon im I. Theil A. d. Orient habe ich zum Schluss darauf hingewiesen, dass der Charakter der ältesten Kulturreste, die wir in Egypten, Arabien und Syrien beobachten, ebenso wie die histo-

rischen Nachrichten, die uns in Bild und Schrift überliefert sind, mit Nothwendigkeit zur Annahme einer vollständigen Umänderung des Klimas führen. Dasselbe charakterisirt sich namentlich durch das Fehlen der Wüste, um deren Existenz sich das ganze Leben der Organismen dreht. Indessen häufte sich Jahr um Jahr das Beweismaterial für die Existenz von Culturländern an Stelle der heutigen Wüste, dass es fast einem absichtlichen Verschliessen der Augen gleich käme, wollte man die Folgerungen nicht ziehen, zu welchen die Beweise uns nöthigen. Ich rede jetzt nicht mehr von den historischen Beweisen, welche für das Fehlen der Wüste sprechen, von der dichten Bevölkerung der sinaitischen Halbinsel, mit welcher Israel erst blutige Schlachten zu liefern hatte, bis es von der Gegend Besitz ergriff, nicht von den viel tausend streitbaren Männern von Israel, die mit Weib und Kind, mit ihren Rindern, Eseln und Schafen sich Jahrzehnte in der heutigen Wüste umhertrieben, nicht von der Thatsache, dass assyrische und persische Heersäulen einst von Osten her nach Syrien einfallen konnten, während 1799 im Monat März die kleine Armee Napoleons auf dem kurzen Weg von St. Jean d'Acre zum pelusischen Nilarm in einer Gegend fast zu Grunde ging, die mit der arabischen und syrischen Wüste gar nicht zu vergleichen ist. Ich rede hier blos von den prähistorischen Resten, die theils in quaternären Bildungen Syriens, theils oberflächlich im Wüstengrund Arabiens und Egyptens sich finden.

Ohne den Werth ihrer Entdeckung zu beachten, hatten schon zu Anfang der 30er Jahre Hedenborg und Botta der Knochenbreccien von Ant-Elias und der Grotte am Hundsfluss Erwähnung gethan. Erst der Expedition des Herzogs von Luynes war es vorbehalten, in diesen Breccien prähistorische Stationen zu erkennen, was L. Lartet unterm 21. März 1866 in einer Vorlage an die Akademie der Wissenschaften der Oeffentlichkeit übergab. Dieser in den Renthierstationen des Perigord wohl bewanderte Gelehrte nahm keinen Anstand, zwischen der Hundsflussgrotte und dem Perigord eine Parallele zu ziehen. Ohne das Alter beider Stationen in eine und dieselbe Zeit zu

verlegen, erklärte er doch beide für Ursitze menschlicher Kultur, an welchen Menschen ihre erstmaligen Versuche machten, sich mit Hilfe des Feuersteins Handwerkszeuge zu schaffen und durch die Jagd auf die Thiere des Landes ihren Lebensunterhalt zu gewinnen.

Nur wenige Jahre stand es an, so kamen dieselben überraschenden Beobachtungen aus Egypten (*l'industrie primitive en Egypte et en Syrie*, Juni 1869 par Adrien Arcelin in: *Matériaux pour l'histoire primitive* und ebendort vom Januar 1870) durch die Herrn E. Hamy und F. Lenormant. Arcelin hatte bei Abu Mangar auf einem Raum von 2 Ar Ausdehnung gestossen, bedeckt mit Feuerstein-Instrumenten, Hämmern von hartem Gestein mit Spuren von Schlägen und einer geschliffenen Axt aus Porphyr. Dessgleichen fand er bei Bâb el Melûk (Theben) eine sehr grosse Masse künstlich geschlagener Feuersteine in Form von Messern und Sägen und vereinzelte Stücke in Sakkâra beim Serapium und bei Gizeh. Arcelins Beobachtung von Bab el Meluk wurde nunmehr auch von den Herrn Lenormant und Hamy bestätigt, welche ebendort auf den Höhen des rechten Nilufers auf einer Fläche von mehr als 100 □m eine unzählige Menge bearbeiteter Feuersteine, ächte „silex taillés“ fanden neben Pfeil- und Lanzenspitzen, Beilen und den Feuersteinkernen, von denen die Werkzeuge abgeschlagen waren. Zur selben Zeit fanden die Doktoren Reil und Sachs an den Quellen von Helwan, wo ein Luftkurort für Lungenleidende etablirt wurde, in zahlloser Menge dieselben Werkzeuge und Ebers bei El Nûb (Edfu) Feuersteinstücke in jeglicher Gestalt. Aber dieser Gelehrte sowohl als Lepsius (*Zeitschrift für egypt. Sprache* 1870 p. 95 und 1871 p. 17) nehmen an der ungeheuren Menge der Feuerstein-Gegenstände Anstand. Lepsius kann sich keine Vorstellung machen von einer Industrie, welche Tausende ihrer fertigen Produkte des Aufhebens nicht werth hält, sondern unbenützt liegen lässt und er sowohl als Ebers können sich mit dem Gedanken nicht aussöhnen, dass die Feuersteinfelder so unpassende, gerade den glühendsten Sonnenstrahlen ausgesetzte Wüstenfelder sind, während es doch

in der Nähe an geeigneteren, schattigen Plätzen nicht gefehlt hätte. Die ausgezeichneten bis zu 15 cm langen Feuersteinmesser, deren fotogr. Abbildung dem Juliheft der betr. Zeitschrift beigegeben ist, sind Gräbern entnommen, deren eines als das Grab des Königl. Oberbaumeisters Mehà aus der Mitte des 3ten Jahrtausend bezeichnet werden kann. Daher verlegen die Herrn Egyptologen die Feuersteingeräthe als chirurgische Fabrikate in die historische Zeit egyptischen Staatenlebens und wollen eine Steinzeit im Sinn der europäischen nicht anerkennen. Ebers macht darauf aufmerksam, dass die Funde verarbeiteten Goldes auf den ältesten Denkmälern und die Darstellung der frühesten Erzeugnisse egyptischer Kunst, die ohne Metallwerkzeuge gar nicht möglich war, zu der Annahme führen, dass die Egypter als ein mit der Metallurgie wohl vertrautes Volk an den Nil kamen. Beide Egyptologen sprechen sich daher für die Ansicht aus, dass die sogenannten Feuersteinmesser nur zufällige Gebilde der Natur wären, lediglich nur entstanden durch das natürliche Zerspringen der Feuersteinknollen in Folge der Extreme der Temperatur. Es ist dies ein wohl zu beachtender Einwand, denn jeder Wüstenreisende kennt das Zerspringen der Feuersteine beim raschen Temperaturwechsel; habe ich doch selbst (A. d. Orient pag. 38 und 39) durch eigene Beobachtung die Thatsache constatirt, dagegen ist ebenso sicher darauf hinzuweisen, dass die abspringenden Splitter nur ganz ausnahmsweise Späne abgeben, welche etwa einem Messer oder Schaber verglichen werden könnten. Vielmehr sind die in der Wüste liegenden Feuersteine der Mehrzahl nach schalig und muschlig ausgesprungene Stücke, wie sie auch bei künstlicher Erhitzung eines Feuersteins auspringen. Nun kann man aber über tausend solcher Splitter hinwegschreiten, bis man einem Stück begegnet, das man wegen seiner Aehnlichkeit mit einem Feuersteinmesser des Aufhebens für werth achtet. Nie aber habe ich auch nur einen einzigen Splitter gefunden, der wirklich mit einem Werkzeug aus einer prähistorischen Station verglichen werden könnte, d. h. der die breite Flachseite (Innenseite), die schmälere Aussenseite und die 2 Seitenflächen (Facen) zeigte, wie sie entstehen, wenn man von einem

Stein der Reihe nach Späne abspaltet, bis der Nucleus übrig bleibt. Dagegen sehen die bei Bab el meluk, Helwan, Edfu u. s. w. gefundenen Stücke, gleich den von Lepsius abgebildeten, so ganz zweifellos als von Menschenhand geschlagen aus, dass der Gedanke an zufällige Bildung auf das entschiedenste ausgeschlossen werden muss. Es handelt sich hier nicht etwa um subjektive Ansichten des einen oder anderen Gelehrten, sondern um den allgemein gültigen Satz, dass ein Stein unter der Hand des Menschen durch Schläge mit andern Steinen oder mit Instrumenten eine bestimmte Gestalt erhält, die er ohne dies nicht bekäme. So wenig man einen behauenen Quaderstein mit einem möglicher Weise durch Zufall viereckig gesprungenen Steinblock verwechseln wird, so wenig können die geschlagenen Feuersteine mit Natursplittern verwechselt werden.

Hiebei muss ein Hauptwerth noch weiter darauf gelegt werden, dass nicht etwa der Fund eines einzelnen Feuersteinsplitters in Betracht kommen darf, sondern die Zahl der Funde an ein und derselben Stelle, während in der nächsten Nähe die Splitter ganz fehlen. Dessgleichen ist das geognostische Moment herbeizuziehen, dass der Gedanke an natürliche Bildung der Splitter nur da erwogen werden darf, wo wirkliche Kreidebänke mit den Schnüren und Knauern der Feuersteine an Ort und Stelle anstehen.

Ebers und Lepsius wollen sich mit dem Gedanken an menschlichen Ursprung der Feuersteinmesser aus dem Grund nicht befreunden, weil sie dieselben an ganz wasserlosen Stellen des steinigen Arabiens fanden, wo sie Hunderte von Quadratmetern bedecken. Sie hielten es für widersinnig, deren menschlichen Ursprung anzunehmen, weil alle Bedingungen der Existenzmöglichkeit für eine menschliche Station hier fehlen. Dabei gehen sie von der entschieden unrichtigen Voraussetzung aus, als ob die Wüste von jeher Wüste gewesen wäre. Eine solche Annahme könnte nach meiner Ansicht etwa das Resultat einer eingehenden, Alles erschöpfenden Untersuchung sein, sie aber als einen feststehenden Satz vorzuschicken und darauf Beweise gegen den mensch-

lichen Ursprung der Steinmesser zu gründen, geht sicherlich nicht an. Wir finden, schliessen die Egyptologen, die Steinmesser in der wasserlosen Wüste, in der sich nach gegenwärtigen Verhältnissen Menschen nicht aufgehalten haben können. Wenn nun Menschen die Messer an Ort und Stelle nicht geschlagen hatten, so bleibt nur der natürliche Ursprung derselben, durch zufälliges Zersplittern beim Temperaturwechsel übrig.

Dagegen schliesse ich: die Steinmesser in der Wüste haben eine Gestalt, wie sie nach allgemein menschlicher Erfahrung und nach den unabänderlichen physikalischen Gesetzen der Kohäsionsverhältnisse irdischer Körper nur durch einen absichtlichen Schlag entstehen können. Sie sehen ausserdem den Steinmessern der europäischen Höhlen und Torfmoore, wo sie stets in Verbindung mit anderweitiger menschlicher Thätigkeit gebracht werden können, so aufs Haar ähnlich, dass nur die Etikettirung jedes einzelnen Stücks vor Verwechslung bewahren kann. Sind die Steinmesser wirklich von Menschenhand gemacht, so müssen einst Menschen an dem Ort gelebt und gearbeitet haben, wo sie in so erstaunlicher Menge zu finden sind. Da diese Orte der Steinmesser heutzutage Wüste sind, so müssen diese zu einer Zeit geschlagen worden sein, in welcher es noch kein egyptisches Volk gab und die heutige Wüste noch keine Wüste war.

Wohl befreundet sich der Geist ungerne mit gewissen neuen, in unser System nicht passenden Ideen. Es ist daher auch leicht zu begreifen, dass Gelehrte, denen die Wüste sozusagen präexistirt von einer früheren Bewohnung und Bevölkerung der Wüste Nichts wissen wollen. Und doch mehren sich mit jedem Jahr die Beweise für eine frühere Kultur in der Wüste zur prähistorischen Zeit. So fand Abbé Richard Steinmesser östlich Kairo im Mokattam, in der Umgegend von Theben, auf Elephantine. Die grösste Werkstätte von Steininstrumenten traf er am Fuss des Sinai und im Centrum des Gebirgs im Wadi Fârân. Eben hier traf Beurmann im Wadi Meghâra in der Nähe der Türkisminen, welche nach vorhandenen Felseninschriften zu Manethos Zeiten ausgebeutet wurden, Steinwerkzeuge jeder Art, mit denen, wie er meint, die Felsenschrift hergestellt

wurde. Davon kann nun freilich entfernt keine Rede sein, denn die Steinzeit liegt weit vor jeglicher Kulturzeit des alten Egyptens, in welcher bereits die Steinwerkzeuge als alte Tradition sich nur noch im Kult (Beschneidung, Oeffnung der Leichen und Gräberbeigabe) erhielten.

Wir besitzen in der hiesigen Staatssammlung Feuersteinmesser aus der libyschen Wüste, welche Professor Zittel fern von den Oasen auf seiner Route aufgelesen. Die Messerchen sind ächt typische Steinmesser, wie wir sie nur aus unsern europäischen Höhlen und Mooren kennen. Sicherlich sind sie auch nicht die einzigen, die Zittel zufällig am Wege aufgas und wird eine nähere Untersuchung der Lokalität constatiren, dass sie dort ebenso verbreitet in der Wüste zu Tage liegen, wie z. B. zwischen dem Nil und rothen Meer, wo sie Schweinfurt gleichfalls in solcher Menge fand, dass er an menschlichen Ursprung gar nicht denken mag, sondern sie gleich Lepsius und Ebers für zufällige Sprenggebilde ansieht.

Liegen in der egyptischen und arabischen Wüste die Steinmesser offen zu Tage, indem im Laufe der Wüstenbildung der quaternäre Boden in Staub verwandelt und von den Wüstenstürmen verweht worden war, so liegen sie in Syrien und am Libanon zum öftern in den Knochenbreccien der Höhlen und dem Kalkgebäcke der sogenannten terra rossa. Unter diesem Namen, den Hauer aus den dalmatinischen Bergen (Jahrb. d. geol. Reichsanstalt von 1868, pag. 452) in die wissenschaftliche Sprache eingeführt hat, verstehen wir das Conglomeratgestein, das wir (A. d. Orient I, pag. 202) als die Decke auf den Kreideschichten bezeichneten, die sich ohne Unterschied über Höhen und Tiefen ausbreitet.

Am Libanon erst lernte ich dieses Gestein recht kennen und verstehen, wo es sich von den höchsten Bergen herab bis an das Meer zieht und mit Vorliebe den Thalgehängen nachgeht. Es ist stets auf Kreidefelsen aufgeklebt und die fest cementirte Breccie aufs innigste mit diesen verwachsen. Wie sich nur ein Mörtel an alten römischen Bauten mit den Mauersteinen verbindet, so fest klebt die Breccie am Kreidekalk, der augenscheinlich die Wasser, die über ihn liefen, mit kohlensaurem Kalk

geschwängert hat, also dass sie in den Stand gesetzt wurden, den Schutt von losem Gestein, Knochen, Zähnen, Feuersteinen, Kohlen und Aschen zu cementiren.

Ueber die Zeit der Bildung habe ich keinen Zweifel mehr: es ist die Zeit der Gletscher und der Schutt, der auf dem Rücken der Gletscher von den Höhen zu Thale schob, ist glacialer Schutt der Moräne. Derselbe ist 1. wirklicher Schutt, d. h. eckige, wenig entkantete Marmore, Dolomite, Sandsteine und Basaltite, kurz die härteren Steine, die es überhaupt im Libanon gibt, nur wenig gerollt und abgeschoben in allen denkbaren Grösseverhältnissen, von der Staubform an bis zur Grösse mehrerer Kubikmeter. 2. Die kleinst zertrümmerten, zu Pulver zermahlenen Theile des Kreidegebirgs, namentlich der erzführenden mittleren Formation. Der fein vertheilte, die Kalke durchsetzende Schwefelkies färbte die ganze Masse braunroth; daher die röthliche Erde, die über Palästina hin auf so vielen Höhen liegt, sie ist der „Erdenkloss“ aus dem der erste Mensch gebildet war. 3. Die terra rossa bewahrt in sich die Spuren prähistorischer Zeit, Holzkohlen, Aschen, Steinmesser, Scherben, Knochen und Zähne der Thiere, die dem prähistorischen Menschen zur Nahrung dienten. 4. Die Ebenen, in welchen die terra rossa den Untergrund bildend sich über Meilen ausdehnt, ist strichweise übersäet mit erratischen Blöcken. In der Provinz Kûra, die zu den fruchtbarsten Provinzen des ganzen Libanon gehört, ist der Typus einer solchen Landschaft zu beobachten, die ihre Gestalt der gewaltigen Moräne verdankt, welche von den Höhen des eigentlichen Libanon aus dem Bezirk Bscherre durch die Kadîscha-Schlucht gegen das Meer geschoben wurde. Aus den Engpässen der Felsen herausgetreten breitete sich der Gletscher am Fuss der Gebirgserhebung aus und schuf hier die herrliche Ebene, in welcher vor Allem gegenwärtig der Tabaksbau blüht und die Kultur der feinsten Orangen³⁸ und Feigen. Die Blöcke von

³⁸ Der edle Assad Karam Bey Mudir von Zgharta, Neffe des berühmten Maronitenführers Karam Bey, einer der reichsten Grundbesitzer des Libanon, cultivirt eine Riesenorange (Leimûn Kubât) und verpachtet seine Bäume von dieser Sorte um jährliche 2—300 Frs.

lichem Marmor, von rothem, weissem und gelbem Sandstein sind theilweise von solcher Grösse, dass sich eine Wohnung daran lehnt, liegen in demselben fetten rothen Kulturgrund mitten zwischen üppigen Gewächsen, und tragen viel zur Schönheit der Landschaft bei. Am häufigsten liegen sie am Rande des Kadîscha-Grundes, der anfangs tief in den Schutt eingewühlt ist, dann aber immer flacher und flacher wird, bis er auf der letzten Terrasse über dem Meer verschwindet, wo wieder das geschichtete Gebirge heraustritt, das den letzten Abfall zum Meer bildet.

5. Innerhalb der Engpässe klebt der Schutt an den Felswänden, völlig mit denselben verwachsen, namentlich gerne bei Biegungen des Thals, in Nischen und Löchern, welche damit ausgefüllt sind. Ein ausgezeichneter, sehr leicht erreichbarer Punkt ist an dem grossen Völkerweg, der an der Mündung des Hundsflusses auf einer in die Felsen gehauenen Strasse zwischen dem Meer und dem Gebirge hinführt. In Spalten der Felsen, auf welche die Egypter unter Sesostriis zu Ende des 14. Jahrhunderts vor Christus ihre Felseninschriften dem ammonischen Gotte Phtha zu Ehren eingemeisselt und die Assyrer den Einfall Sanheribs (701 a. C.) in reizender Keilschrift auf den Gewändern ihres Fürsten verewigt, auf welchen (180 p. C.) der römische Kaiser Marcus Antoninus und letztmals 1860 die französische Expedition Napoleons III. eine Felsentafel mit den Namen der Generäle und Obristen bedeckt hatten, liegen die noch viel älteren Zeugen menschlicher Spuren der Steinmesser und Thierknochen als Zeugen einer Zeit vor der Gletscherperiode oder der Bildung der terra rossa. Rev. Lewis gebührt hier das Hauptverdienst, auf diese Funde am Hundsfluss aufmerksam geworden zu sein. Es liegen von hier in der Sammlung des protestantischen Collegs von Beirut Knochen und Zähne von Nashorn und Wisent und andere, die noch auf Entzifferung harren.

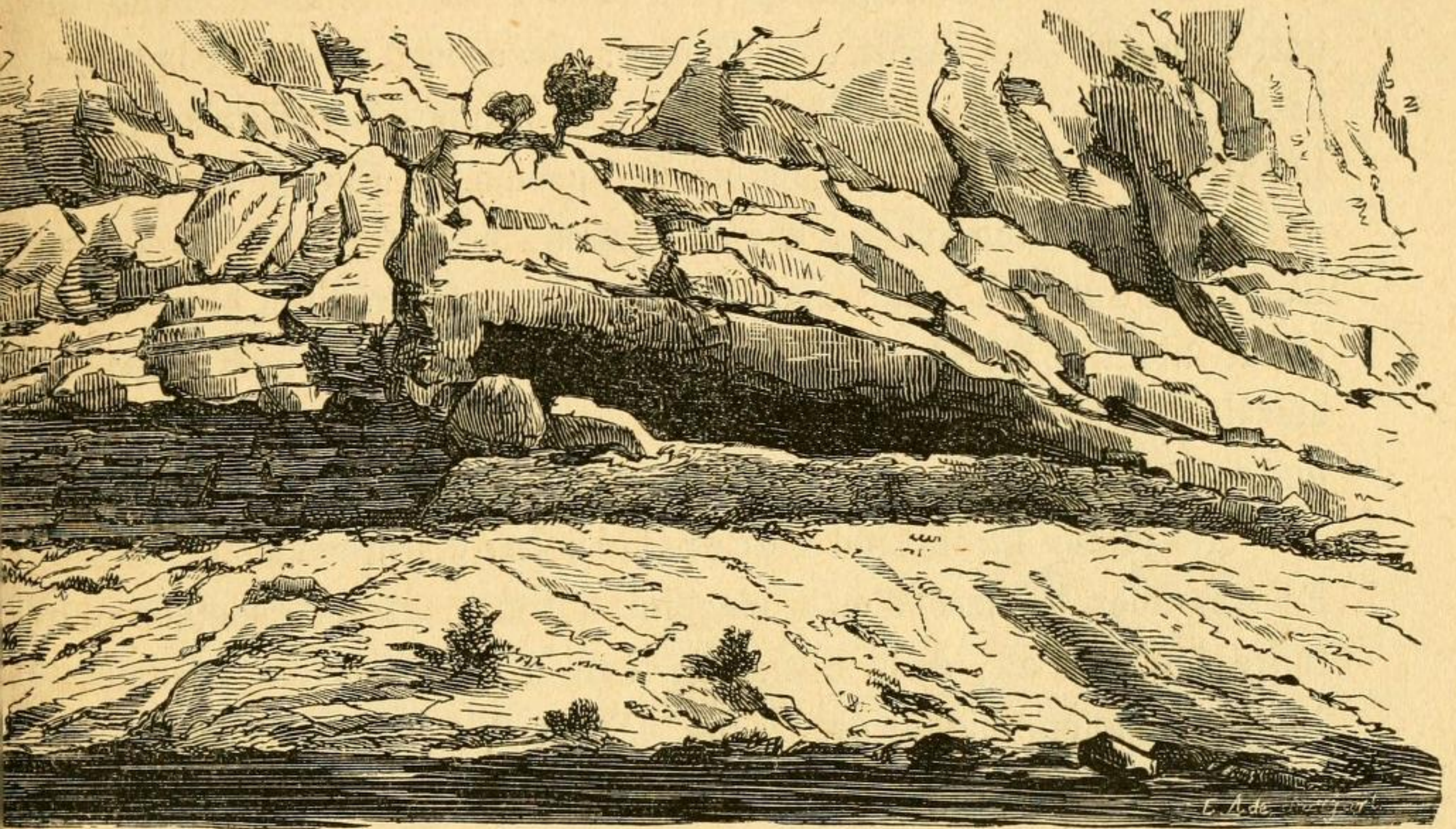
Sieben Kilometer oberhalb des englischen Maschinenhauses, welches die Wasser des Flusses in 26zölligen eisernen Röhren in das Hochreservoir von Beirut treibt, zwei und ein halb Kilometer oberhalb des Wehrs, an welchem der Fluss für die Wasserleitung abgegraben ist, liegt auf der rechten Seite des Flusses

eine kühle Grotte, aus welcher ein Hauptarm des Flusses unter den Felsbänken hervorbricht. Von den Felsen hängen die reizendsten Büschel und Schnüre von Schlingpflanzen nieder, herabgestürzte Felsklötze, über welche geklettert werden muss, geben der Grotte ein wildes Aussehen; dazu das Getöse des tobenden Wassers, das unter den Felsklötzen herausbrechend in das nahe Strombett hinabstürzt — Niemand wird in die Felsgrotte treten können, ohne die Schrecken der Natur im vollsten Masse zu empfinden. Während der Herstellung des Wasserwerks wagten sich englische Ingenieure in das Innere der Höhle, aus welcher der Fluss hervorbricht. Durch einen seitlichen Zugang eintretend waren sie im Stande auf eine Entfernung von 1200 m dem unterirdischen Flusslauf zu folgen. Wundersame Tropfsteingebilde, Kammern, Säle, Kapellen, die alle von den Ingenieuren Namen erhielten (Maxwellgrotte, Rustemgrotte), machen diese Hundsflusshöhle zu einem würdigen Seitenstück der Adelsberger Grotten im Karst. Viele Besucher wird aber dieser unterirdische Flusslauf nicht finden, denn der in der Tiefe tosende Strom mit seinen Kaskaden, dazwischen wieder tiefe unheimlich stille Seen bildend, macht den Gang auf den schlüpfrigen Felsen ebenso gefährlich als schauerlich erhaben. 10 m über dem Flussbett, einen Steinwurf von der Quelle entfernt, ist eine Grotte mit dem Gebäcke von Aschen, Kohlen, Steinmessern, Schneckenschalen und zahllosen Knochen und Zähnen. Die Höhle ist mehrere Meter hoch mit dem Gebäck angefüllt. Aus ihr stammt das Kieferstück des Bären, den ich von *Ursus arctos* nicht unterscheiden möchte.

In der nahen Anteliasgrotte, welche die Herren Hedenborg und Botta noch besucht hatten, sind indessen gewaltige Klötze vom Dach der Höhle niedergestürzt und wurde der alte Grund verschüttet, dass ohne grossen Aufwand an Zeit und Geld dort nichts mehr zu machen ist.

Um so erfreulicher waren dagegen die Nachforschungen im Wadi e' Djauz. Auf dem Weg von Kafr Hatta nach dem Kloster Mar Hanna el Mârûn wird über eine unendlich kahle Kreidemergel-Landschaft steil zum Djauzthal abgestiegen. Der

Unterschied zwischen der Roth-Erde an dem Thalgehäng und im Thahl selbst gegenüber den Schichtenböden auf der Höhe, die lediglich nur als Waide dienen, tritt hier wieder ganz auffällig zu Tage. Nur wenige 100 m oberhalb der Brücke ist Bag-gadin Djauz neben der Mühle von Kafr Hai. Der Holzschnitt zeigt



die geräumige Grotte im wohlgeschichteten Kreidemarmor, der im Hintergrund der Grotte sichtbar ist, der Boden der Grotte aber und deren Dach ist das reinste Gebäcke aus Kohlen und Aschen-trümmern, Knochen und Zahnfetzen und Feuersteinlamellen jeder Art. Die Grotte ist augenscheinlich jünger als das Gebäck, an der hinteren Felswand zeigen sich Knochentrümmer und Feuersteinlamellen angewachsen, die wie es scheint, hängen blieben, als die Grotte wahrscheinlich nur durch Menschenhände ausgegraben wurde. In der Grotte und vor der Grotte hat ein schlaue Müller eine üppige Tabaksplantage angebracht, die vortrefflich auf dem prähistorischen Boden gedeiht. Auch hat der Müller ohne die Phosphorsäure in der Knochenbreccie analysirt zu haben, es für zweckdienlich zum Gedeihen seiner Maulbeerbäume und Feigen erachtet, seinen Pflanzen von der Knochenerde anzuschütten, die aus dem Grund der Grotte geholt wird. Die Höhe der Grotte ist nicht mehr als 2 m und es

scheint, dass im Lauf der Zeit das ganze Loch künstlich aus der Wand ausgehoben wurde, um die Knochenmasse als Düngemittel zu benützen.

Endlich ist noch einer Grotte bei Faraiya im Kesruwân Erwähnung zu thun, aus welcher der deutsche Generalkonsul Herr Dr. Weber³⁹ „Geweihstücke, Knochen und Zähne“ erhalten hatte, um sie nach Berlin einzusenden. Herr Geh.-Rath R. Virchow hatte indessen die Freundlichkeit mir sämtliche Funde dieser Lokalität, welche im anatomischen Museum zu Berlin aufbewahrt werden, zur Untersuchung anzuvertrauen. Auf meiner Reise durchs Kesruwân kam ich zwar nach Faraiya, konnte aber die betreffende Höhle nicht erfahren. Sind doch der Höhlen so viele, dass die einzelne zu finden die grösste Schwierigkeit besteht. In den meisten aber liegen sicherlich prähistorische Reste.

In erster Linie sind Feuerstein-Instrumente zu nennen. Es hat aber keinen Werth einzelne Formen zu beschreiben und führe ich nur an, dass dieselben dem Hundert nach gesammelt werden können und zwar 1. die ächten Spaltsplitter (lames) mit der breiten inneren Flachseite, der schmalen Aussenseite und den schief anliegenden zwei Seitenflächen; 2. dieselben zugespitzt oder abgerundet (grattoirs); 3. gleichseitige Dreiecke, deren Kanten zugeklöpfelt sind; 4. runde oder ovale flache Lamellen; 5. formlose Splitter, die als Abfall angesehen werden können. Von den letztern mögen viele auch ohne Beihilfe des Menschen durch Felsenstürze und gelegentliche Zersplitterung der Feuersteinknollen entstanden sein.

Unter den Resten der quaternären Säugethiere steht oben an *Ursus arctos* Linné. Unter diesem Namen nur getraue ich mir eine auffallend kleine Varietät des Bären zu besprechen, von welcher ich einen vollständigen Unterkiefer eigenhändig aus der Grotte am Nahr el Kelb herausgegraben habe, während das andere Exemplar, das freilich nur in der vorderen abgebrochenen Hälfte des

³⁹ Berliner Gesellsch. für Anthropol. etc. Sitzung vom 20. Febr. 1875. Herr Konsul Weber hatte die Reste vom Schech Dâûd el Chazim erhalten, dem es wohl zu verzeihen war, dass er das Schädeldach eines Löwen für ein menschliches ansah.

linken Unterkieferastes besteht, der Höhle von Faraiya entstammt. Das Stück befindet sich im anatomischen Museum in Berlin und wurde mir durch Vermittlung der anthrop. Gesellschaft von dort mitgetheilt.

Die Kieferlänge beträgt 0,19 m, dieselbe vertheilt sich genau auf drei gleiche Theile: in das erste Dritttheil fällt der kräftige Eckzahn und die Schneidezähne nebst der Lücke mit 2 Lückenzähnen, in das zweite Dritttheil fallen die 4 Backenzähne, in das dritte Dritttheil der Kronenfortsatz und das Gelenk. Die Höhe des Kiefers an der Lücke und am 1. Prämolare beträgt nicht mehr als 0,044 m. Unser Exemplar gehörte einem sehr alten Individuum an, daher auch die tiefe Abkauung der Zähne, welche eine nähere Untersuchung desselben nicht mehr zulässt. Dagegen ist das Berliner Individuum jünger und zeigt den Prämolare in ganz vortrefflicher Erhaltung. Derselbe ist genau wie der Prämolare des *U. arctos* gebaut, nur ist er um 1 mm schmaler. In der Lücke befindet sich nur ein einziger Lückenzahn, der hart hinter dem Eckzahn steht und mit *U. priscus* stimmt. Aber auch abgesehen von den kleinen Massverhältnissen darf wegen der einwurzeligen Lückenzähne und dem zweiwurzeligen schmalen Prämolare an Höhlenbär gar nicht gedacht werden, vielmehr scheint in der Vorhistorie schon dieselbe kleine Varietät von *Ursus arctos* existirt zu haben, welche heute noch als *Ursus isabellicus* oder *syriacus* für den Libanon charakteristisch ist. So gerne man wegen des vorderen einwurzeligen Lückenzahns an *U. priscus* denken möchte, so ist dagegen die kleine, niedere Gestalt bezeichnend für den Isabellenbär, an dem ich um so lieber festhalten möchte, als er nach allen bisherigen Untersuchungen von *U. arctos* sich specifisch nicht unterscheidet, vielmehr nur als eine syrisch-kaukasische Modification der *Arctos*-Art angesehen wird.

Felis spelaea Cuv. Zu dieser gewaltigen Katze, die man Löwe oder Tiger nennen mag, gehört ein ausgebrochenes Stirnbein aus Faraiya (anat. Mus. in Berlin). Die Wandung des Stirnbeins hat 1,5 cm Dicke, am Ansatz des Os ethmoideum sogar noch 1 cm. Die Stirn-Nath ist vollständig verwachsen, die

Aussenseite gewölbt, wodurch sich dieses Stirnbein von dem der Hyäne unterscheidet.

Rhinoceros tichorhinus Cuv. ist wenigstens durch den zweiten Molar des Unterkiefers vertreten. Wenn auch gerade an diesem Zahn nur wenig Charakteristisches auftritt, so scheint der Zahn nach seiner Höhe und Breite und nach der Dicke des Schmelzes keiner andern Art anzugehören. Man ist zur Annahme dieser Species um so mehr berechtigt, als auch der Begleiter des vollhaarigen Nashorns nicht fehlt der Wisent-Stier, der für die Jagdzwecke des russischen Hofes heute noch im Norden Europas gehegt wird.

Bos priscus Bojan. (*Bison europaeus*). Wir besitzen drei Zähne dieses so leicht zu erkennenden gewaltigen Ochsens. Ein Oberkieferzahn misst 55 mm Kronenhöhe, die Breite des Zahns 35 mm von aussen, 25 von innen gemessen, der kräftige innere Schmelzhügel ist 42 mm hoch: Vom Unterkiefer existirt der erste und der letzte Backenzahn. Der erste ist 24 mm breit, der letzte dreicylindrige 40, der vordere Cylinder obgleich schon kräftig angekaut, misst 55 mm. Es sind das genau auch die Maasse der in den schwäbischen Höhlen und im schwäbischen Moränenschutt sich findenden Wisentzähne. Die Zähne stammen vom Nahr el Kelb, während sich in der Faraiya-Höhle sehr wohl erhaltene Wirbel fanden, (anat. Museum in Berlin) welche in der Grösse mit den Wirbelkörpern stimmen, die im Lehm und Tuff von Canstatt und in den Höhlen Schwabens gefunden wurden. In der Form, namentlich was die Gelenkfortsätze der Lendenwirbel betrifft, weichen sie von *Bison europaeus* nicht ab, übertreffen jedoch diesen um nahezu 25%, der Körper des 3. oder 4. Halswirbels misst 0,096 m, (von vorne nach hinten gemessen) der Körper des 3. Lendenwirbels 0,070 m, während die Länge desselben über den Gelenkfortsätzen 0,102 m beträgt. Der letzte 6. Lendenwirbel ist gleichfalls erhaben mit 0,070 m Länge am Körper und 0,080 m über den Gelenkfortsätzen. Ein grosses Gefässloch hat den Körper dieses Wirbels von unten durchbrochen, was auf ein älteres Individuum hinweist.

Sus priscus Marcel d. Serres. (Gervais pal. fr. pag. 176).

Die etwas breitere aber kürzere Gestalt des hinteren Backenzahns liess Gervais die Schweinszähne aus der Höhle von Lunel viel (Hérault) von *Sus scrofa* L. unterscheiden. Ohne entscheiden zu wollen, mit welchem Recht ein Unterschied von *Sus scrofa* begründet ist, möchte ich nur constatirt wissen, dass die erwähnten Schweinszähne auch in der Grotte des Nahr el Kelb liegen.

Equus ist vertreten durch einen einzigen Zahn aus Faraiya, dem anatom. Museum in Berlin zugehörig. Der Zahn ist der Eckzahn oder sog. Hengstzahn.

Grössere Schwierigkeit bereiten die Cerviden wegen der verschiedenen Grössenverhältnisse der Zähne. In erster Linie liegt aus der Höhle Faraiya im Kesruwân ein linkes Geweihstück und eine linke Tibia vor, die mit aller Bestimmtheit auf den Edelhirsch (*Cervus elaphus*) weisen. Dem Geweih nach war der Hirsch nur von mittlerer Grösse, indem der Durchmesser des Geweihs am Rosenstock 0,05 — 06 m misst. Das Geweih ist kein abgeworfenes Stück, sondern ein mit Gewalt abgeschlagenes und aus der Hirnschale gebrochenes. Eigentliche Spuren von Bearbeitung durch Menschenhand sind zwar nicht daran zu erkennen, indem in die bekannte Sägeschnitte durch Feuerstein fehlen, dagegen hat es vollkommen dieselbe Gestalt, welche die Geweihstummel der Pfahlbauten haben, die zu Heften und Schäften verarbeitet werden sollten. Auch die vorhandene Tibia gehört einem zwar ausgewachsenen aber noch jüngeren Individuum an; denn die obere Epiphyse ist vom Knochen abgefallen. Die Länge des Knochens misst 0,38 m genau so viel, als die Tibia eines aus unsern schwäbischen Pfahlbau-Vorräthen herausgegriffenen Individuums. Hirschzähne sind aus Faraiya nicht eingesandt worden. Um so häufiger liegen sie im Wâdi e' Djauz und in der Hundsflussgrotte. Hier begegnen wir zwei Formen, die erste Form derselben weicht im Bau ihrer Molaren des Unterkiefers von *Cervus elaphus* nicht ab: (innere spitzige Schmelzbüchsen, an welche sich äusserlich die Halbmonde anlehnen). Aber die Zähne sind nachhaft kleiner, denn sie messen in der Richtung von vorne nach hinten 1,18, 2,20, 3,25 mm. Die entsprechenden Maasse bei *elaphus* sind 1,20, 2,23, 3,30 mm. Beide Exemplare,

welche diese Maasse liefern, sind ausgewachsen, die Zähne zeigen auch einen gleichmässigen Grad der Abnützung, können also in Betreff ihrer Grösse miteinander verglichen werden. Untere Prämolaren von der entsprechenden Grösse fand ich nicht. Die Proportion der Oberkieferzähne ist entsprechend: die 3 Molare messen 17, 18, 20 mm, bei *Cervus elaphus* 20, 25, 27 mm. Die Prämolaren messen je 11 mm beim syrischen Hirsch, 15 mm bei *Cervus elaphus*. Im eigentlichen Bau der Zähne findet sich keinerlei Unterschied.

Auch die zweite kleinere Form zeigt in allen Stücken den Typus ächter Cerviden. Für *Cervus capreolus* sind die Zähne zu gross, für *C. dama* zu klein. An Damwild möchte man allerdings am liebsten denken, ja L. Lartet nimmt keinen Anstand, die Hirschreste vom Hundsfluss geradezu als *C. dama* zu bezeichnen. Eine vollständige Uebereinstimmung der Zähne oder sonst einen Beweis für die Identität mit *dama* habe ich jedoch nicht gefunden. Die Molare des Unterkiefers messen 14, 17, 20, die des Oberkiefers 15, 17, 18 mm. Die erste, grössere Form der Libanonhirsche ist hienach durchschnittlich um 20% grösser als der Damhirsch, die zweite Form dagegen kleiner.

Die bis jetzt bekannten Reste sind zu mangelhaft, um ein Näheres über die beiden Hirsche der prähistorischen Zeit zu sagen, ohne Zweifel finden sich bald noch bessere Belege, um ein Näheres zu ermitteln. Bis dahin enthalten wir uns auch, mit irgend einem Namen die Hirsche zu bezeichnen, ob es gleich nahe läge die beiden Arten mit den zwei in der Schrift³⁰ genannten 'Ajjâl (1. Reg. 4,23) und jachmûr (5. Mos. 14,5) zu vergleichen, zwei Namen, die allerdings als Edelhirsch und Damhirsch gedeutet werden, ob dies gleich nichts weniger als feststeht.

Die andere nicht minder interessante, jedenfalls auch ebenso häufige Thiergruppe aus der Höhlenzeit gehört dem Genus: *Capra* an. Auch hier haben wir 2 Formen zu unterscheiden. Die eine trägt so sehr den Typus des Sinaibockes *Capra sinai-*

³⁰ Vergleiche hiemit Dr. E. C. A. Riehm, Handwörterbuch des biblischen Alterthums pag. 619.

tica, dass ich einen Unterschied nicht machen möchte, die andere ist wesentlich grösser. Die einzelnen Zähne verhalten sich zum Sinaibock wie 25 : 20. Ich nenne die Art *Capra primigenia* unter dem Vorbehalt der näheren Vergleichung weiterer Funde mit den von P. Gervais genannten Arten *Rozeti* Pomel und *Aegagrus* Cuvier, die als Altersgenossen des Mammuth bezeichnet werden. Gerne sehe ich in *Capra primigenia* die Stammrasse der Hausziege, welche wenigstens in den deutschen Höhlen bis jetzt nicht gefunden wurde und erst in der verhältnissmässig jungen Zeit der Pfahlbauten auftritt. Der Gedanke liegt nun sehr nahe, dass im Land der Phöniken die so werthvolle Hausziege zuerst gezähmt wurde. Haben doch die Phöniken nach den übereinstimmenden Zeugnissen der Griechen zuerst sich Hausthiere gezüchtet und Gewächse gebaut, an denen beiden sie aus dem halbbarbarischen Zustand der Wandervölker zu einem stationären, Ackerbau treibenden Volk sich emporschwungen.

Ausser diesen erwähnt Lartet noch eine Antilope, ein kleines Geschöpf, dessen Zähne nicht selten sind, das aber einen Namen noch nicht trägt. Zur näheren Untersuchung dieser Reste gehört überhaupt noch ein ganz anderes reicheres Material, als das mir zu Gebot stehende, das eben gelegentlich der geognostischen Landesaufnahme einfach mit dem Hammer von mir ausgegraben wurde. Die Einzigen, die hierüber Aufklärung zu verschaffen vermögen, sind gegenwärtig die protestantischen Missionare im amerikanischen College zu Beirut, welche mit Hilfe ihrer eingeborenen Schüler Ausgrabungen veranstalten können. Ich möchte denselben die Lösung dieser so hoch interessanten prähistorischen Fragen aufs angelegentlichste empfohlen haben.

Der Libanon ist das Land der Höhlen. In Stunden langen Höhlen fliessen Bäche und Flüsse, hier hervorbrechend, dort wieder verschwindend, kein Thalgehäng, keine Felswand, wo nicht Grotten und durchlöchernte Felsen zu finden wären, Hunderte von Wohnungen sind heute noch zur Hälfte natürliche Höhlen, vor welche eine Mauer mit Hausgang und Fenster gesetzt ist, das berühmteste aller Libanonklöster, das alte Kannobin, an die

steilabfallenden Dolomitfelsen des Kadischathales angeklebt, ist halb Höhle, in welcher mit wenig künstlicher Nachhilfe Wohngelesse, Stallungen und Keller angebracht sind. In und an den meisten dieser Höhlen ist die glaciale Breccie zu beobachten. Ich bin der festesten Ueberzeugung, dass Ausgrabungen im Innern dieser Klosterräume überall prähistorische Data uns an die Hand liefern würden.

Nicht minder als die Höhlen- und Grottenfunde und die Ausbeute in der terra rossa verdienen die älteren Kalktuffe in der Nähe der Quellen unsere Aufmerksamkeit. Eine dieser Lokalitäten wurde von mir näher untersucht, sie liegt 130 m unter den Cedern, wo die Kadische-Quelle unterhalb des Moränenschuttes wahrscheinlich aus dahinter liegendem Sandgebirge durch einen engen Spalt hervorbricht. Tosend bricht der starke Quell aus seiner Höhle, um sich sofort in Kaskaden von gegen 100 m über die Felsen zu stürzen und im Sturz sich in Staub aufzulösen. Die Felsen gehören alle der Moräne an, denn sie bestehen aus einem Felsenschutt, der dem Machmel entstammt, wahre Riesentreppen von glatten, rauhen, weissen, grauen, löcherigen Kalken, Dolomiten und Mergeln. Der Schutt ist durchgängig durch Kalkwasser cementirt und hat nach Massgabe der späteren Erosion die kühnsten Gestalten angenommen, zu welchen sich nur eine Phantasie aufschwingen kann. In den letzten bis gegen Bscherre vorgeschobenen Felsen hat sich das Kloster Mar Sarkis eingegraben, von welchem nur eine schmale weinumrankte Terrasse sichtbar ist. Die Kirche, die Wohnräume und Zellen sind alle im Felsen. Luft und Licht fällt durch schmale Luken ein. Diese Moräne, die von ihrem Anfang bei den Cedern bis nach Bscherre in einer Höhendifferenz von 400 m sich erstreckt, weist an verschiedenen Stellen Kalktuffe auf, die theilweise mit den Abdrücken von Pflanzenresten erfüllt und von Röhren durchzogen sind, die von Schilfen und Gräsern herrühren. Am bekanntesten aber sehen die Abdrücke von Blättern aus, von welchen eine Anzahl gesammelt wurde. Leider gingen die meisten Handstücke beim Transport schon über die Berge und Schluchten des Libanon zu Grund. Der Kalksinter, in welchem die Blätter ab-

klatschten, ist in einer Weise zerreiblich und bröckelig, dass dessen Fixirung ohne Leimwasser nicht möglich ist. Bis diess geschah, war der grössere Theil zerfallen. Doch liessen sich noch bestimmen die Blätter von Eichen, Buchen, Ulmen und Haselnuss. Eichen sind zwar noch im Libanon, es sind aber andere Arten, als die *Quercus pedunculata* und *sessiliflora*, welche unsere deutschen Wälder kennzeichnet. Dagegen weisen die bei Bscherre ersammelten Stücke auf unsere grossblättrige Art, welche mit der kleinblättrigen Kermeseiche oder der stachelblättrigen, immergrünen Art des Libanons nicht gemein hat. Der gleiche Fall ist mit der Haselnuss, man sucht sie vergeblich unter den wildwachsenden Sträuchern des Libanons. Noch weniger sind Ulmen und Buchen in Syrien zu finden.

Die Funde der Blatabdrücke genannter Bäume spricht nach meiner Ansicht mit grosser Bestimmtheit für ein wesentlich verändertes Klima, in welchem annähernd ein Baumschlag herrschte, wie er z. B. heutzutage in Deutschland zu treffen ist bei einer Meereshöhe bis zu 400 m Laubwald deckte die Berge in prähistorischer Zeit, bis das „feuerschnaubende Ungeheuer Aegis“ (Diodor 3,70) die Wälder anzündete. Später wurde dessen Fell zum Schilde des Wolken erschütternden Zeus. Sturm und Wetter, nicht etwa Menschenhand, änderte jedoch dieses Klima, über dessen Existenz nur noch die Abdrücke der Blattleichen uns dunkle Kunde geben. Eine einzige Art nur von den Bäumen der prähistorischen Zeit hat die Wandlung des Klimas mit durchgemacht, die Cedern des Libanons, von denen eine kleine Anzahl noch übrig ist.

Für die weite Verbreitung der Ceder, *Pinus cedrus* in früherer Zeit sprechen die Zeugnisse des Alten Testaments, wornach nicht bloss zum Bau der Tempel und der Paläste zu Jerusalem Cedernholz als Bauholz verwendet wurde, sondern die Schiffe (Mastbäume) der tyrischen Flotte, die Vertäferung der Wohnungen, Schnitzwerke, Götzenbilder u. dergl. aus dem duftenden, harzreichen Holz hergestellt wurden. Wenn ferner die Schrift gerade die Ceder zum Ideal von königlicher Pracht, Schönheit und Majestät macht, und sie als Urbild der Ehrwürdig-

keit darstellt, so darf man wohl annehmen, dass schon in den alttestamentlichen Zeiten solche Riesenbäume zu schauen waren, wie heutzutage nur noch 5 Exemplare existiren. Eben damit reichen sie schon in die prähistorische Zeit, aus welcher sie die historische Zeit ererbt hat.

Im Jahr 1550 zählte Bellonius die alten Bäume und fand 28 Stück, 1573 zählte Dr. Rauchwolf 24, Pococke im Jahr 1754 nur noch 15, Burckhardt im Jahr 1810 11—12, Russegger 1836 7, im Jahr 1875 waren es noch 5. Man kann nach diesem stetigen Abgang der alten Bäume, welche den Stürmen und Gewittern erliegen, mit grosser Bestimmtheit voraussagen, dass ums Jahr 1940 keiner der alten salomonischen Bäume mehr am Leben sein wird. Dies aber ist der beste Beweis dafür, dass die Cedern heutzutage nicht mehr in dem ihnen zuträglichen Klima und auf dem ihrem Gedeihen entsprechenden Standort stehen. Jetzt gedeiht bekanntlich in Mitteleuropa, ja sogar am Kanal, der Nordsee und Ostsee die Libanonceder besser als am Libanon. Es verhält sich, wie es scheint, mit den natürlichen Zuständen eines Landes nicht anders, als mit den Erzeugnissen des menschlichen Geistes, der gewisse Sitze des Planeten verlässt, um anderswo Blüthen und Früchte zu treiben.

Wasser und Qellen am Libanon.

Bei Waldesdunkel und Wiesengrün lernt man den Werth einer Quelle niemals schätzen. Erst wenn der Abendländer einmal sich nach Osten wendet und in den Bereich des grossen Wüstengürtels kommt, dessen Grenze die syrischen Lande bilden, erst wenn man selbst Tage lang mit vertrockneter Zunge den von der Sonne durchglühten, staubigen Boden durchmessen hat, versteht man die Begeisterung der arabischen Dichter, wenn sie eine frische Gebirgsquelle schildern und gewissermassen die ganze Fülle menschlichen Glückes an den lebendigen Born eines fliessenden Wassers knüpfen. Ist doch das Paradies nach dem Korân ein Baumgarten mit fliessendem Wasser und eine

Stadt wie Damaskus der Abglanz des Paradieses, die „Perle des Orients“, die zu preisen der Dichter nie aufhört. Der Abendländer freilich begreift das schwer, er verlässt als vorsichtiger Mann, sobald es Abend wird, die Gartenhaine (Ghûta) von Damask, die ihm schliesslich Wechselfieber und Dysenterie eintrügen, und kann vom Standpunkt der allgemeinen Gesundheitspflege die Berieselung einer Stadt nicht gut heissen, in deren Untergrund alles Wasser versinkt, das nicht zuvor an der Luft verdunstet. Der Wasserspender für Damaskus aber ist der Bárada (der Kalte), der vom Mittelpunkt des Antilibanos her (Djebel Zebedâni) das Gebirge von West nach Ost durchbricht und zugleich mit dem Nahr Awadj, der vom Hermon her kommt, die syrische Hauptstadt bewässert. Eilenden Laufes kommen die Wasser in der Ebene an, frischer und besser als alle Wasser in Israel (II Könige 5,12), um aber hinter den Gärten der Stadt in grossen Sümpfen (sog. Wiesenseen) zu verschwinden.

Selbstredend sind die hohen Berge, deren Gipfel in den Wolken thronen, die Sammler der meteorischen Wasser. Sie beschlagen sich mit den Wasserdünsten, die dem Meer entsteigen und vom October bis zum März in diesen Höhen als Schnee niederfallen. Während nun vom Mai an bis in die 2te Woche des September es in Syrien in der Regel nicht mehr regnet und alle Oberfläche verdorrt, die nicht berieselt werden kann oder durch den Untergrund befeuchtet ist, ist der unter der Sonne schmelzende Schnee des Hochgebirgs die grosse Vorrathskammer, aus welcher die Gebirgsquellen gespeist werden.

Die Schichtung des Gebirgs einerseits mit einem Wechsel zahlloser Bänke und die Zerklüftung des Gebirgs andererseits ist der Grund, dass die niedersinkenden Schneewasser in grösseren Quellen zum Ausbruch kommen. Dies ist ja der wohlbekannte Charakter aller ausgedehnten Kalkgebirge, wie z. B. der schwäbischen Alb, des fränkischen Juras, des hohen Karst u. A. Entweder treten die Wasser in Töpfen und Kesseln aus, wenn die Quelle am Fuss des Gebirges liegt, oder brechen sie aus Grotten und Höhlen, wenn innerhalb des Hochgebirgs. Die Wassermenge ist vielfach eine ganz gewaltige, also dass

40 Cubik - Fuss in der Sekunde und darüber zum Ausguss kommen.

Im südlichen Libanon beginnend kommen wir zuerst in das Quellgebiet des Awali, der einige Kilometer nördlich Saida ins Meer schleicht. Ehe er die Ebene erreicht, zweigt vor ihm die Wasserleitung für Saida ab, hier ist auch die alte Brücke von Fachreddin, die aber nur zur Regenzeit benützt wird, wenn der Awali anschwillt. Für gewöhnlich wird der Fluss durchritten und durchwatet. 20 km von seiner Mündung im Distrikte Schûf kommen die beiden Quellarme, der eine von Nord-Ost-Nord (Arkûb), der andere von Süd-Ost-Süd (Djezzîn) zusammen. Der nördliche Arm ist der Bârûk, der nunmehr seinen Namen verliert, der südliche heisst Awali, der am Fusse des Nîha hinter dem freundlichen Christenstädtchen Djezzîn entspringt. Die Quelle bricht bei 1000 m ü. d. M. am Ende des engen wasserlosen Trockenthals unter einer Felsbank hervor. Genau betrachtet ist es eine Felsenecke, durch 2 Klüfte in hora 12 und hora 6 gebildet. Aus der hora 12 Fuge, also in der Richtung des Trockenthals quillt das Wasser, das nach einer, allerdings nur flüchtig gemachten Messung bei der Mühle 390 Liter in der Sekunde schüttet. Die Temperatur des Wassers beträgt 13° C.

Die Felsbank, unter welcher die Quelle hervorbricht, ist die Gastropoden- (*Pteroceras*) Bank, über welcher sich 200 m Rudistenkalke erheben (s. das Profil Seite 333). In dem ganzen System von Kalk, Schiefer und Mergel haftet das Wasser nirgends, das vielmehr durch die schon bezeichneten Streich- und Fallklüfte in die Tiefe geht, in einer der Hauptklüfte, welche auch das Trockenthal vorgezeichnet haben, sich sammelt und am Ende des Thals zu Tage kommt. Unterhalb des Städtchens stürzt sich der kaum geborene Awali über den schauerlichen Felsenkranz, der meilenweit das Thal umsäumt, in die Tiefe. Sein Fall beträgt 73 m, bei dem er übrigens einmal aufschlägt um fast ganz zerstäubt auf den Basaltiten von B'kessin sich wieder zu sammeln und sich von da immer tiefer und tiefer in die Sandsteinformation einzuwühlen. Nach 5 km direkter Entfernung

erweitert sich das enge Thal in die Richtung der Bârûkmündung (543 m), was einem Gefäll von 1:10 entspricht.

Der Barûk entspringt oberhalb des gleichnamigen Drusendorfes im gleichen Horizont wie der Awali am Fuss des Djebel el Barûk. Diese Gegend ist die eigentliche Heimat der Drusen, die in dem wunderbar schönen, reichen Drusensitz Muchtâra in der Familie der Djombelât ihren politischen Mittelpunkt haben. Der Fluss läuft von Muchtâra an im Sandgebirge in schmaler Rinne mit unzugänglichen Wänden, die sich senkrecht zu bis 200 Meter erheben und eine der grausigsten Felschluchten bilden, die im südlichen Libanon zu treffen sind. Der Barûk vereinigt sich mit dem Awali in einer durch üppigen Baumschlag ausgezeichneten reizenden Niederung, in welcher Granitsäulen und Tempelreste von altphönizischer Kultur Zeugnis ablegen. Von hier bricht schliesslich der Awali durch eine Querspalte in den oberen Kreidefelsen zur Küstenebene durch, verliert aber dabei nicht unerheblich von seinem Wasser, das durch Querklüfte entweicht, um auf näherem unterirdischem Wege in der Ebene von Saida in Gestalt kleinerer Quellen zu erscheinen, die sozusagen das Uebereich der Grundwasser in der Ebene bilden.

2. Der andere Fluss, der nur 15 km nördlich vom Awali in nahezu gleicher Mächtigkeit wie dieser sich ins Meer ergiesst und zwar unmittelbar, ohne zuvor ein Küstenland zu durchfliessen, sobald er die Querspalte in den Kreidefelsen verlässt, ist der Tamyras der Alten, heute Dâmûr geheissen, er zeigt wesentlich andere Verhältnisse als der Awali und unterscheidet sich dadurch, dass alle seine Quellköpfe in das Gebiet der Sandsteinformation fallen. Seine Quellen sind nicht einzelne grosse Sammelquellen, die vielleicht Stunden weit in unterirdischem Lauf zusammenrinnen, sondern eine Menge kleinerer Quellen, die in der Wasserhaltenden Formation ihren Ursprung haben. Daher kommt es auch, dass der Damûr nur 8 km von seiner Mündung entfernt, beim Dorfe el Hadeth seinen Namen verliert. Kurz vorher hatte der Nahr el Hamman ihn vergrössert. Vier bis fünf Zuflüsse kommen von Norden her aus dem Djurd, wir nennen nur Ain

Sofar (1369 m ü. d. M.), den Gendarmerieposten an der grossen Strasse, wo ein köstliches Wasser von 12° C aus der braunen Kreide quillt; das Hauptwasser aber kommt aus dem Wâdi Andtûra, wo Ain Sofar bei Ain Zehalte gleichfalls ein 12° R. haltendes herrliches Wasser schüttet. Aus dieser Quelle liess vor 50 Jahren der gewaltige Emir Beschir, der letzte Bergfürst des Libanon aus der weitverzweigten Familie el Schehâb die Wasser nach Beteddin leiten, um seinem Fürstensitz für dessen zahlreiche Springbrunnen, Bäder und Seen das nöthige Frischwasser zuzuführen. Auch die Quelle el Hudi an der Grenze der Kalk- und Sandformation gibt ihr Wasser in das Safathal ab. Weiter hin gehören die Quellen im Gebirg von Gharb und Schehâr samt und sonders hieher, die beliebten Sommersitze der Europäer und Amerikaner wie Aleih, Sûk el gharb, Arnûb, Abeih, Aramûn, Bawirte u. s. w. Allenthalben quillt frisches Wasser aus den Sandschichten und rinnt in den Schluchten zusammen. Sobald aber die Sandschichten aufhören, die in geraden Spaltenlinien gegen die Kalkformation abschneidet, verrinnen die Wasser im Kalk, die Thalschlucht, eben noch vom lustigen klaren Bach durchströmt, wird zur trockenen Felsschlucht und der Bach erreicht höchstens zur Zeit der starken Regengüsse das Meer. Wenn aber in der Ebene die Quellen wieder zum Vorschein kommen, wie zu Schuweifât und Hadeth, ist die Temperatur erhöht, so die letztere Quelle auf 20° C, die unter harten löcherigen Kalkfelsen nicht ohne Beigeschmack von Schwefelwasserstoff ausbricht.

3. Wieder anders der Nahr el Beirut, der die heisse Küstenebene zwischen der Stadt und dem Gebirge bewässert, wobei er gleich den andern einen beträchtlichen Theil seines Wasserquantums einbüsst. Auch er durchbricht in enger Felsenschlucht das Gebirge, hinter welchem er in seinen zwei Armen, Hammâna und Salîma, die vielen Sandsteinwasser der fruchtbaren Provinz Metn sammelt. Während der Salîma bis zu seinem eigentlichen entferntesten Quellkopf der Neba Beleihe (1227 m) sich im Gebiet des Sandsteins bewegt, der zu den Füßen der Sannin- ausläufer das Taggebirge bildet, entspringt der Hammâna bei

1110 m am Keneise unter einer 2 m mächtigen Austernbank und einem Ueberhang von mindestens 100 m hohen Felsen. Senkrecht abfallend bilden sie einen schauerlichen Kranz um die Quelle. In dieser Felsenöde hört man keinen andern Laut als das Tosen der Quelle, die 1 m hoch unter der Felsbank aufspringt, um alsbald sich 40 m tief über einen Wechsel von Thonen und Kalken hinabzustürzen, der an der unzugänglichen Wand ansteht. Auf den Basaltiten von Hammana sammelt sich das Wasser wieder und laufen ihm von allen Seiten aus der Sand- und Basaltitformation Zuflüsse zu.

4. Der Hundsfluss, Nahr el Kelb (Lykos der Griechen) ist wegen seiner Felseninschrift (Seite 371) der bekannteste Strom des Libanon, heutzutage wegen der Wasserversorgung der grossen Stadt Beirut für diese vom höchsten Werth. Geologisch ist er der eigentliche Felsenstrom, der an den Höhen des Sannins vielfach direkt aus den Schneeschmelzen sich sammelt und in lauter Wasserfällen und Katarakten durch die Thäler des Wâdi Sannin, Wâdi el Leben, Wâdi Asal der Tiefe zustürzt. Wegen der Unbändigkeits seiner Wasser gaben ihm die Alten seinen Namen. Bei der Felsen-Natur dieses Wassergebietes ist es begreiflich, dass der Lauf des Stroms vielfach auch ein unterirdischer ist. Abgesehen, dass verschiedene sog. Naturbrücken existiren, unter welchen Djisr el hadjar die bekannteste ist, welche 24 m breit den Milchfluss (N. el Leben) überbrückt, wurde bereits der Höhle Erwähnung gethan, welche die englischen Ingenieure Maxwell und Schäfer in einer Längenerstreckung von 1200 m verfolgt haben. Die Höhle ist auf ihrem Grund zu einer grausigen Schlucht verengt, durch welche ein Bach tost, der am Ende der Höhle in der Hundsgrotte zum Ausbruch kommt. Die Höhle ist reich an Abwechslung, bald enger bald weiter, bald höher bald niedriger, wie das auch sonst Höhlencharakter ist und die Phantasie findet hier ein weites Feld bei den Schauern der Unterwelt sich zu ergehen. Der unterirdische Höhlenlauf des Nahr el Kelb ist genau in derselben Richtung wie der oberirdische Lauf, d. h. beiden liegen die Parallelspalten zu Grund, welche einst bei der Gebirgsbildung entstanden. Genaue Messungen des

Wassers im Oberlauf des Stroms könnten leicht zu der Stelle führen, wo das Tagewasser sich in die Tiefe zieht, um eine Zeit lang unterirdisch seinen Weg zu suchen.

Namentlich werden es Erdbeben sein, welche das Verschwinden von Wassern in dieser Felsengegend veranlassen. So sah man in der nur wenige Kilometer entfernten Anteliasgrotte vor dem Jahr 1837 in dieser noch das Wasser des Nahr Antelias seinen Ursprung nehmen (bei 44 m ü. d. M.) In dem genannten Erdbebenjahr verschwand die Quelle und brach an der Stelle ihres heutigen Ursprungs nur 1 km vom Meer entfernt in einem Niveau von 20 m ü. d. M. aus. Während das Wasser früher von der Grotte an bis zur heutigen Quelle zu Tage lief, läuft es jetzt unterirdisch und ist die alte Grotte in sich ver- stürzt. Auf welche Erstreckung hin mag das Wasser weiter her schon im unterirdischen Lauf sich sammeln?

5. Wie beim Hundsfluss gestaltet sich die Sache auch beim Nahr Ibrahim, dem Adonis der Alten, der vom Djebel Mneitri her sich sammelt und in der Grotte von Afka seinen Tageslauf beginnt. Er entspringt an der Grenze der hier tiefrothen Sandsteinformation und der Mergel; die erstere färbt das Wasser zur Zeit der Schneeschmelze und der ausserordentlichen Regengüsse blutroth und hat offenbar die Sage vom Blut des Adonis, das den Strom färbe, von Aphrodite aber in Rosen (Adoniströschen blühen hier im ersten Frühling in Unzahl) verwandelt werde, hier ihren Sitz. Von Afka stürzt sich der Strom in die tiefen Schründe der Dolomite. Keine Möglichkeit neben dem Strom noch einen Thalweg anzubringen, hat doch oft der reissende Strom selber kaum Platz in dem Thal. Erst kurz vor seiner Mündung erweitert sich das Thal, wo der Fluss aus dem Gebiet der Dolomite mittelst einer gewaltigen Verwerfung in das der oberen milden Kreidemergel gelangt, die hier zu unterst liegen.

6. Zahmer als die beiden letztgenannten Flüsse ist der Nahr el Djôz, (Djauz) der nur in seinen Quellflüssen im hohen Tannurin in unzugänglichen wilden Schluchten sich sammelt. Seine Wassersammler sind die Moränen, hinter welchen die Sandsteinformation liegt. Sobald er aber in der Breite von Dûma das eigentliche

Djôzthal erreicht hat, bettet er sich in den oberen Turon- und Sennonmergeln, in welchen er sanftere Gehänge geschaffen hat. Er bildet hier die Grenze zwischen den Distrikten Batrûn und Kûra, bis er nördlich der Stadt Batrûn, der alten phönikischen Feste Botrys, den Weg ins Meer findet.

7. Ganz ähnlich sind die Quellen und der Lauf des „heiligen“ Flusses des Nahr Kadischa, der (Seite 380) seine Hauptquelle in der Moräne unterhalb des Cedernhaines hat. Auch hier ist die Sandsteinformation in der Höhe von Bscherre, wo aus jeder Thalschlucht frisches Wasser niederrinnen, um sich unterhalb Blôza in der tiefen Felsenschlucht, an welcher das Kloster Kannobin klebt, zu sammeln. Statt nun aber nach dem Verlassen des Felsengebiets direkt dem Meer zuzueilen, wird der Fluss durch seinen eigenen alten Moränenschutt in der unteren Kûra, die sich vor ihn legt, nach Norden getrieben. Er durchfließt nun die fruchtbare Ebene des Kûra und Zâwiye. Unter den Zuflüssen vom Gebirge her erwähne ich nur der grossen Quelle Raschîn hinter Zgharta, die zum mindesten 50 Cubikfuss in der Sekunde schüttet, als eine der schönsten Kesselquellen der Ebene. Eine Reihe solcher Kesselquellen wie die Engelquelle und die Quelle Mukattem drückt sich hier als am Ausgehenden des Kreidegebirgs aus dem Schutt. Bei der grossen Wassermasse, welche sie liefern, ist ein langer unterirdischer Lauf in dem durchhöhlten Kalkgebirge selbstverständlich.

Die Quellen im Ostabhang des Libanon haben weniger zu bedeuten, einmal weil sie nur unbedeutend sind, zum Andern weil ihnen das Charakteristische fehlt, das den westlichen Quellen eigen ist. Nennenswerth ist nur der Ursprung des Bardûni, der in der engen Querschlucht von Zachle eigentlich noch in das System der westlibanesischen Quellen gehört. Hinter Aferain brechen zwei Quellen von 8⁰ C. aus einem Felsenloch. Die Schichten stehen unter einem Winkel von 7⁰ auf dem Kopf. Den Quellsammler bildet auch hier der Sand, der sich einige 100 m oberhalb der Quelle von Azirte aus am Ostfuss des Sannin hinzieht.

Die anderen Quellen gehören der Moräne an und dem

wahrscheinlich glacialen Schutt, der in der Bekâa die Hauptrolle spielt. So Ainâta auf dem Weg von Dêr el achmar zum Cedernpass (Djebel el arz 2348 m), deren Wasser in den Alpensee Yammûne läuft. Ganz in der Weise der Seen in den alpinen Landschaften oder in den alten glacialen Landschaften Oberschwabens verschüttete einst die Moräne den Wasserlauf und staute die Wasser, die theils verdunsten, theils als Grundwasser sich verziehen.

Erklärung der Tafeln.

Tafel III.

- Fig. 1. *Cidarites glandarius* Lang. Körper. Ain Hamâde. pag. 283.
Fig. 2—10. *Cidarites glandarius* Lang. Stacheln. Ain Hamâde. pag. 284.
Fig. 11. *Cidarites glandarius* Lang. *claviphoenix* Quenst. Ain Hamâde. pag. 284.
Fig. 12. 13. *Cidarites clavimorus* Quenst. Ain Hamâde. pag. 286.

Tafel IV.

- Fig. 1. *Ophiura libanotica* König. Hakel. pag. 345.
Fig. 2. *Geocoma libanotica* König. Hakel. pag. 345.
Fig. 3. *Ostrea succini* Fraas. Djebâa. pag. 302.
Fig. 4. *Salenia petalifera* Agass. Ain Hamâde. pag. 287.
Fig. 5. *Micraster polygonus* de Luc. Batrûn. pag. 349.
Fig. 6. *Sarcinula Salimae* Fraas. Salîmathal bei Ain Hamâde. pag. 282.

Tafel V.

- Fig. 1 a u. b. *Astarte libanotica* Fraas. Dakûn. pag. 301.
Fig. 2—5. *Trigonia syriaca* Conr. Djebâa. pag. 299.

Tafel VI.

- Fig. 1. *Pseudastacus hakelensis* Fraas. Hakel. pag. 346.
Fig. 2. *Pseudastacus minor* Fraas. Hakel. pag. 346.
Fig. 3. *Geothentis libanotica* Fraas. Hakel. pag. 345.
Fig. 4. *Ammonites Traskii* Gabb. Sâhil Alma. pag. 353.
Fig. 5. *Gyrodus syriacus* Fraas. Gaumenplatte. Hakel.
pag 348.
Fig. 6. Ders. Unterkiefer. Quenst. Hakel. pag. 348.

Tafel VII.

- Fig. 1. *Radiolites acuta* d'Orb. Meifûk. pag. 340.
Fig. 2. *Toxaster pentagonalis* Fraas. Salimathal. p. 349.
Fig. 3. *Lutraria sinuata* Fraas. Djebâa. pag. 302.
Fig. 4. *Radiolites polyconilites* d'Orb. Meifûk. pag. 341.
Fig. 5. *Hippurites Lewisii* Fraas. Ain Anûb. pag. 330.

Tafel VIII.

- Fig. 1. *Nerinea Schickii* Fraas. Abeih. pag. 324.
Fig. 2. *Nerinea gemmifera* Lart. Abeih. pag 324.
Fig. 3. *Nerinea longissima* Reuss. Abeih. pag. 324.
Fig. 4. *Rostellaria Rustemi* Frass. Abeih. pag. 323.
Fig. 5 a u. b. *Globiconcha Lewisii*. Abeih. pag. 321.
Fig. 6. *Neritopsis ornata* Fraas. Abeih. pag. 322.
Fig. 7. *Natica patulaeformis* Fraas. Abeih. pag. 322.
Fig. 8. *Turbo Moreli* Fraas. Abeih. pag. 323.
Fig. 9. *Actaeonella Absalonis* Fraas. Abeih. pag. 321.
Fig. 10. *Cerithium provinciale* d'Orb. Abeih. variet.
armatum Fraas. Abeih. pag. 325.
Fig. 11. *Cerithium provinciale pustulosum* Fraas. Abeih.
pag. 325.
Fig. 12. *Cerithium provinciale plicatum*. Fraas. Abeih.
pag. 325.
Fig. 13. *Cerithium provinciale nudum* Fraas. Abeih.
pag. 325.
-

