DER

GEOLOGISCHE BAU VON ATTICA, BOEOTIEN, LOKRIS UND PARNASSIS.

VON

ALEXANDER BITTNER.

Mit 6 Tafeln und 1 Holzschnitte.

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 11. APRIL 1878.

Einleitung.

Das hier zu behandelnde Gebiet umfasst den festländischen Theil des Königreiches Griechenland von einer Linie, die nicht weit östlich der Strasse Salona-Lamia liegt, gegen Ost. Es begreift demnach in sich die Nomarchie Attika und Boetia (ausschliesslich der Insel Aegina), die Eparchie Lokris und den östlichsten und südöstlichen Theil der Eparchie Parnassis. Der Flächeninhalt beträgt c. 135 Quadratmeilen.

Das Gebiet wird durch zwei ausgedehnte Depressionen in drei ungleich grosse Abschnitte zerfällt. Der erste derselben umfasst das Gebirgsland im Norden der grossen boeotischen Niederung, der zweite wird gebildet von den Gebirgsmassen des Parnassos, des Helikon, des Kythaeron und des Parnes (Parnis); der dritte endlich schliesst in sich die isolirten Gebirge des Pentelikon, Hymettos, Keratea und die Laurinmberge. Die grössten Gebirgserhebungen liegen im Westen des mittleren Abschnittes, welchen man als ein zusammenhängendes Kettengebirge betrachten kann; es reihen sich hier mit nach Osten abnehmender Erhebung aneinander die Gipfel des Liakura (2459 M.), des Palaeovuno (1749 M.), des Marandali oder Helikon von Zagora (1527 M.), des Elatea (1411 M.) und des Parnis (1413 M.). Bedeutend geringer sind die Erhebungen im nördlichen Abschnitte, aber auch hier liegen die grössten Höhen (Saromata mit 1374 M.) im Westen. Noch geringer sind die Höhen der Gebirge im südöstlichen Abschnitte, in welchem nur noch der Penteli und Hymettus mehr als tausend Meter über die Meeresfläche hervorragen.

Es sollen nun in Folgendem die Beobachtungen, welche auf den einzelnen Touren gemacht wurden, mitgetheilt und am Ende jedes grösseren Gebirgsabschnittes soll versucht werden, die Beobachtungen zu einem Bilde zusammenzufassen.

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library, Museum of Comparative Zoology, Cambridge (MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

A. Das Gebirgsland im Norden der grossen boeotischen Niederung.

I. Östliche Hälfte (von Chalkis bis zur Linie Chaeronea — Bogdanos — Atalanti).

1. Von Chalkis über Lukisia nach Moriki.

Sowie man von Chalkis ausgehend die Brücke des Euripos überschritten hat, befindet man sich unmittelbar am Fusse niedriger flacher Kalkhügel, deren der Stadt Chalkis zunächst liegender das alte Fort Karababa trägt, und welche sich gegen N. fortsetzend den grössten Theil der Halbinsel Chalia, zum mindesten deren Ostküste zu bilden scheinen.

Man beobachtet an dem Hügel von Karababa ein südsüdwestliches Streichen und westnordwestliches Einfallen. Der graue dichte Kalk enthält hier ziemlich zahlreiche Fossilreste, darunter deutliche Hippuriten und Radioliten oder Sphaeruliten. Schon Sauvage führt von hier eine gefaltete Auster an. Das Gebirge, welches die Halbinsel von Chalia von der boeotischen Ebene scheidet, ist ein eintöniges Kalkgebiet, welches im Osten bis an den Canal herantritt, und hier in der Gegend des alten Aulis einen Theil der zahlreichen Buchten bildet, an denen die Umgebung von Chalkis so reich ist. An seinen Ost- und Nordgehängen liegt ziemlich mächtiges rothes Conglomerat, welches stellenweise, so am Passe, über den die Strasse von Chalkis nach Theben führt, hoch an die Abhänge hinaufreicht. Der Weg, welcher von Chalkis nach Lukisia führt, umgeht, sich immer am Canal haltend, den Ktypa (Messapus), den höchsten Gipfel dieses Gebirgstheiles. Auch an dessen Abhängen liegt noch ziemlich hoch dasselbe Conglomerat, aus dem auch die kleine Insel im Norden ganz zu bestehen scheint.

Das Tertiär reicht bis Lukisia landeinwärts. Auf dem Wege dahin sieht man aber schon hie und da schwache Spuren von Schiefer und serpentinartigem Gestein. Von Lukisia gegen SW. steht zwischen den östlichen Kalkgebirgsabhängen und einem westlichen niedrigeren Kalkzuge überall Serpentin an. Das Flussthal, welches westlich von Lukisia herauskommt, ist indessen an dieser Stelle in den Kalk eingerissen und es scheint, als ob dieser westliche Kalk unter den Serpentin, dieser dagegen unter den östlichen Kalk einfallen würde. Der Serpentin nimmt weiter gegen SW. von Lukisia eine immer grössere Oberfläche ein, entsprechend der Verbreiterung des Thales, bildet ansehnliche Hügel und wechsellagert zum Theile mit einem rothen, kalkigen Gesteine. Der Weg schlägt später eine mehr westliche Richtung ein und wendet sich dann rasch nach Süd, um eine sehr enge und wilde Schlucht zu passiren, welche durch eine nach Osten in das Serpentinterrain vorspringende Kalkzunge führt. Auch hier scheint der Kalk ganz deutlich gegen SO. unter den Serpentin einzufallen; er ist in diesem Engpasse ganz ausserordentlich zerklüftet und verworfen. Gegen N. ist diese Kalkzunge vielleicht von einer Verwerfung abgeschnitten. Beim Ausgange gegen S. tritt man in ein weites Thal ein, welches zum Theile von Schuttmassen erfüllt ist, unter denen aber überall Serpentin zu Tage tritt. Auch sieht man, dass im Osten jener Kalkzunge rothgefärbte, flache Serpentinhügel aus dem Thale von Lukisia herüberziehen. In diesem breiteren südlichen Thale liegt nahe den östlichen höheren Abhängen ein Metochi des Klosters Sagmata. Von da führt ein Weg zum Kloster selbst hinauf, welches auf dem flachen plateauförmigen Gipfel des Hypatus (749 M.) liegt. Beim Aufstieg findet man, dass der Weg beständig im Serpentin fortführt, welche höher und höher steigt, und links an den Gipfeln von einer nur schwachen plattenförmigen Kalkdecke überlagert wird. Erst kurz bevor man den Gipfel erreicht hat, tritt der Weg in den Kalk über. Der Serpentin setzt die zahlreichen gegen SW. und W. vorliegenden Berge und Hügel zusammen, welche insgesammt durch ihre blutrothe Verwitterungsfarbe sich von den grauen Kalkbergen im O. und W. scharf abheben. Der Serpentin erstreckt sich weit gegen die Ebene hinaus. Beim Dorfe Syrtzi unterhalb des Hypatus im SW. liegt eine kleine, wohl abgesunkene Kalkscholle. Weiter in südlicher Richtung ragt aus der Ebene selbst die Kalkpartie des Missovuno (Teumessus) gleichsam als Verbindungsglied zwischen dem Hypatus und dem jenseits

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

liegenden Soros und den Bergen von Mustaphades und Klevotsari. Vom Soros gegen West erstreckt sich der niedrige Abfall der oberen tertiären Ebene von Theben als weit fortlaufende Linie. Gegen NO. überblickt man das öde Kalkgebirge der Lykovuni, Klephtovuni und des Ktypa. Auf dem Hypatusplateau wurde dicht über dem Absturze im S. vom Kloster ein Einfallen der dicken Kalkbänke nach NO., auf dem östlichen Gipfel nach N. wenig W. beobachtet. Zwischen beiden Gipfeln öffnet sich gegen S. eine tiefe Schlucht, und es mag wohl die eine oder die andere dieser Fallrichtungen durch Unterwaschung und späteres Einsinken bewirkt sein. Von Petrefacten fanden sich auf abgewitterten Flächen nur einige undeutliche Gastropodendurchschnitte. Der Kalk ist dicht und dunkelgrau. Von dem Metochi von Sagmata gegen Moriki bewegt man sich in Serpentin, und ebenso liegt derselbe noch weiter im W. von Moriki in der Richtung gegen Hungaro. Der felsige Kalkzug des Hagios Ilias im N. von Moriki scheint nach NW. einzufallen und über dem Serpentin zu liegen.

2. Von Moriki über Hagia Pelagia, Skroponeri und Larymna nach Martini.

In der Mitte des Weges zwischen Moriki und Hungaro beginnt wieder Kalk aufzutreten. Die Kalkhügel zunächst im S., welche den Hylica-See begrenzen, lassen keine deutliche Schichtstellung erkennen. Am Passe aber im NW. von Hungaro trifft man auf Schiefer, welcher dem Kalke im S. auf-, dem im N. untergelagert zu sein scheint. Dieser Schiefer lässt sich längs des steilen Südabfalles des Ptouszuges verfolgen. Südlich von diesem Schieferzuge scheint, durch die Ebene von Sengena in zwei Theile getrennt, noch ein zweiter Schieferzug zu verlaufen. Wo sich der Weg nach N. zu wenden beginnt, da erblickt man an dem jenseitigen (rechten) Abhange, wie Schiefer unter steilen Kalkköpfen, die nach S. einfallen, zum Vorschein kommt. Kurz unterhalb der Quelle Perdikovrysi passirt man eine schmale Partie von Kalk, welche sich von der Ptousmasse gegen W. wie eine Zunge in den Schiefer hinein erstreckt. Im S. dieses Kalkes und unmittelbar daran ist ein Aufriss im Schiefer, der hier ausserordentlich steil nach S. einfällt. Von der Quelle gegen das Kloster Hagia Pelagia führt der Weg im Schiefer aufwärts, dieser fällt steil nach S. unter die Kalke der Ptouskette, und wird seinerseits vom Kalke der rechten Thalseite unterlagert. Gerade an der Quelle beginnt zunächst ein Zug senkrechter Kalkklippen, der in der Richtung gegen das Kloster fortsetzt; er wird von dem Gipfelkalke noch durch eine schwache Schiefereinlagerung getrennt, keilt sich aber noch vor dem Kloster vollständig in Schiefer aus.

Beim Kloster selbst, welches dicht unter dem Gipfel des Ptous liegt, ist der Schieferzug in Form von ziemlich mächtigen, griffeltörmig zersplitterndem Mergelschiefer und feinkörnigem Sandstein entwickelt. Diese Gesteine zeichnen sich durch eine eigenthümlich gelbe Verwitterungsfarbe aus, welche schon aus grosser Ferne sich scharf von der Farbe der Kalkfelsen abhebt. Auf dem Gipfel des Ptous finden sich an den Abwitterungsflächen des lichtgelblichgrauen dichten Kalkes ziemlich zahlreiche Spuren von Rudisten und Korallendurchschnitte. Es ist wohl als ziemlich sicher anzunehmen, dass dem Passeinschnitte von der Quelle Perdikovrysi gegen Kokkino eine Störungslinie entspricht. Der Ptousgipfelkalk dürfte jenseits derselben im W. nur noch durch die schmale Kalkzunge unter Perdikovrysi vertreten sein, dem unteren Klippenzuge des Ptouskammes dürfte der Kalkzug oberhalb Kokkino entsprechen, während der in dessen Fortsetzung gelegene Kalkkamm im Osten vom Passe selbst wohl einem noch tieferen Kalkniveau zuzuschreiben sein wird. Vom Kloster führt der Weg erst noch gegen O., dann gegen N. und endlich durch eine wilde Schlucht gegen NO. hinab zum Metochi an der Skroponeri-Bai. Der Kloster-Schieferzug setzt noch eine Strecke weit nach O. fort, später aber trifft man nur noch auf Kalk, der in verschiedenen Richtungen zerklüftet ist. Der Schieferzug, der unter dem Kalkkamme von Kokkino liegt, scheint in dem Thale im N. unter dem Kloster nicht fortzusetzen. Der hohe Kalkberg im Osten über dem Metochi in der Skroponeri-Bai zeigt eine deutliche in südlicher Richtung einfallende Schichtung. Wenig westlich vom Metochi entspringen knapp am Ufer des Meeres mächtige Quellen, welche seit jeher als einer der Hauptausflüsse des Kopaïs-Sees angesehen werden. Von da gegen Larymna führt ein steiler Weg über Kalkfelsen berganfwärts, die linkseitigen Berge zeigen Köpfe, die rechtseitigen Schichtflächen. Das Einfallen ist hier ein südsüdöstliches bis südliches, weiter gegen W. ein mehr südsüdwestliches. Das Streichen stimmt also nicht ganz mit dem orographischen Streichen der Skroponeri-Bergzüge, wohl aber mit dem Streichen der Schieferzüge von Hagia Pelagia überein. Gegen das Kephalari oberhalb Larymna herab

bestehen alle Berge fortdauernd aus Kalk, in den vielen Mulden liegt *Terra rossa.* Nirgends bemerkt man auch nur eine Spur einer Schiefereinlagerung. Das grosse Kephalari hatte zur Zeit (15. Mai) bereits seit 8 Tagen zu fliessen aufgehört. Weiter unten in der Kalkschlucht bei den Mühlen aber war noch viel Wasser, welches offenbar einem tieferen Ausflusse entstammt. Am linken Ufer beobachtet man ein Fallen der Kalke nach Süd. Alle Kalkberge oberhalb Larymna sind sehr flach und mit Blöcken übersäet. Bei Larymna wird rothe Kalkbreccie mit weissen und grauen, zum Theile hohlen und zerfressenen Kalkbrocken als Baustein verwendet. Schiefer findet man auch hier nicht. Leake (Travels in Northern Greece, p. 289) erwähnt eine Stelle im Strabo, nach welcher bei dem oberen locrischen Larymna ein See bestanden haben soll, und sucht diese Angabe mit den gegenwärtigen Verhältnissen in Einklang zu bringen, welchem Versuche sich aber einige Schwierigkeiten dadurch entgegenstellen, dass (vom Kopaïs-See abgesehen) gegenwärtig ein See in der Nähe nirgends existirt. Das ziemlich ausgedehnte Muldenthal des Kephalari ober dem heutigen Larymna würde indess recht gut diesem See entsprechen, wenn man annehmen dürfte, dass die Schlucht gegen das Meer hinab erst in historischer Zeit so weit ausgehölt worden sei, dass der fragliche See vollständig entleert werden konnte. Da indessen in dieser Richtung die alten Schächte (zwischen dem Kopaïs und dem Kephalari) liegen, welche behufs Regulirung des Wasserstandes des Kopaïs angelegt worden sind, so ist wohl die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass auch zur Trockenlegung des ehemaligen Sees von Larymna Menschenhände mitgewirkt haben, dass also die Entwässerung des fraglichen Larymna-Sees zu den Vorarbeiten zur Kopaïs-Regulirung gehört habe.

Von Larymna gegen Martini sind zur linken Seite höhere Kalkberge, rechts dagegen flache Hügel. Der Weg durchschneidet sehr oft weiches weisses Gestein, welches sich als zersetzter dolomitischer Kalk erweist. Auch hier noch scheinen die Schichten gegen S. oder SSW. einzufallen.

In den Mulden und Thälern liegt auch hier *Terra rossa* und Breccie. Erst Martini selbst liegt auf compactem Süsswasserkalke, der von der kleinen Anhöhe mit Kapelle im SO. vom Dorfe als sehr markirt hervortretender Abhang sich gegen NW. fortsetzt. Die unteren Schichten sind sandigkalkig und dünnplattig, höher aber liegt graublauer, dickbankiger, zum Theile sehr löcheriger und mit spathigen Hohlräumen durchzogener Kalk, welcher Helices, Planorben, Lymnaeen, Valvaten etc. führt und dem Süsswasserkalke von Limni auf Euboea zum Verwechseln ähnlich sieht. Er dient in Martini als Baustein. Von Martini aus gesehen, scheint die ganze flache Aetolimas-Halbinsel aus altem Kalk zu bestehen. Ob nicht gegen das Meer Süsswasser tertiär angelagert ist, lässt sich von hier nicht entscheiden. Nicht einmal die weissen Abstürze, welche man zu Schiff von Chalkis kommend, an diesen Küsten gewahrt, können als für Tertiär beweisend gelten, denn sie finden sich auch im S. des Aetolimas und bestehen hier aus Dolomitschutt. Aber allerdings spricht der Umstand, dass mehrere Ortschaften auf dieser Halbinsel liegen, sehr dafür, dass sie nicht ganz aus altem Kalk bestehen möge, und die völlige Identität der Süsswasserkalke von Martini und Limni lässt es ebenfalls als wahrscheinlich erscheinen, dass auch zwischen beiden Orten ähnliche Bildungen zu finden sein werden. In der That führt Spratt (Quarterly Journal, XIII., p. 178) an, dass das ganze Vorgebirge von Malesina aus lacustren Tertiärbildungen bestehe, aus welchen der Hippuritenkalk inselartig auftauche. Diese Süsswasserschichten fallen unter einem Winkel von 10° gegen SW. Aber auch bei Spratt fehlen nähere Angaben über die Verbreitung dieser Gebilde.

3. Von Martini über Kokkino und Karditza nach Megalo-Mulki.

Der erste Hügel, welchen man, vom Brunnen unterhalb Martini kommend, umgeht, ist alter Kalk, die untersten Bänke weiss, feinkörnig und stark dolomitisch. Die flache Gestalt dieses Hügels, welcher ganz aus Kalk besteht, kann zum Theile mit als Beweisgrund für die Annahme gelten, dass der Aetolimas wenigstens im S. von altem Kalke gebildet wird, von welchem sich der Süsswasserkalkzug in Contour und Färbung nicht undeutlich abhebt. Man beobachtet hier sofort wieder das constante Einfallen gegen SW. oder SSW. Das Kephalaribecken bleibt links liegen. Gegen den Kopaïs-See hinab (auf dem Wege, längs dessen die alten Schächte liegen) sieht man sehr schön vor sich die parallelen Hügelketten im N. des ptoischen Gebirges,

welche sich bald erheben und verbreitern, bald niedriger und schmäler werden. Wo sie nicht gänzlich mit Schutt und Blöcken überdeckt sind, nimmt man meist auf ihren Höhen einen nach N. steil abstürzenden Kalkkopf wahr, während die Südgehänge durchaus sehr flach sind. Im Süden dieser niedrigen Kalkberge erheben sich die höheren Massen des Ptous, deren Fuss von Schiefer gebildet wird, über welchem sich die zackigen Mauern des Kokkino-Kammes und des eigentlichen Ptous über Kloster Hagia Pelagia aufbauen. (Siehe Tab. I, Fig. 3.) Der Kokkino-Schieferzug scheint sich von hier gesehen gleich im O. des Perdikovrysi-Passes auszukeilen. An einem der grösseren nördlichen Kataoothren fallen die dicken Kalkbänke nach SW. und werden von NW. streichenden und sehr steil nach NO. einfallenden Klüften durchsetzt. Der ganze östliche Theil der grossen NO.-Bucht des Sees war bereits (16. Mai) eine trockene Ebene, durch die sich in vielfachen Windungen träg und schlammig der Mavronero schlängelte. Hie und da waren kleine Mulden ganz erfüllt mit losen Bohnerzanschwemmungen. Am grossen Katavothron ist der Kalk dickbankig, lichtgelb, etwas thonig, sehr fein krystallinisch. Bei Annäherung an die Kalkhügel im N. von Kokkino sieht man deutlich die über die ganze Erstreckung der Abhänge in wellenförmig gebogenen Linien verlaufenden Köpfe der nach S. oder SW. einfallenden Kalkbänke. Bis zum Dorfe Kokkino hinauf ist Kalk anstehend. Hier erst beginnt der Schiefer. Gegen O. schauend bemerkt man, wie derselbe jenseits des Perdikovrysi-Passes zum Theile zwischen dem Kalke auszukeilen scheint, zum Theile aber auf dem Kalke des jenseitigen Berges aufliegend quer durch den Pass hinübersetzt und demnach mit dem Schieferzuge identisch sein muss, welcher unter der unteren Klippenreihe am Wege vom Perdikovrysi zum Kloster liegt. Gegen W. am Wege von Kokkino nach Karditza scheint ebenfalls ein Auskeilen des Schiefers zwischen Kalk einzutreten, und wo der Weg gegen S. umbiegt, beobachtet man nur Kalk. Sobald man aber die nordsüdliche Richtung erreicht hat, zieht ein Schieferhorizont die linksseitigen Gehänge herab und verschwindet gegen rechts zwischen den flachen Kalkrücken. Es folgt sodann noch ein viel mächtigerer Schieferzug, welcher über die Hauptmasse des Kokkinogipfelkalkes liegen muss und da mächtig nach W. fortsetzt. Ein weiterer Zug endlich liegt im Thale von Karditza gegen Sengena, und auch dieser setzt nach W. fort. Der Sandstein dieses Schieferzuges ist bei Karditza sehr hart, zum Theile quarzitisch und fällt vollkommen deutlich unter den Kalk ein, der die mittlere Kopaïs-Bucht im N. begrenzt, wie man dieses sehr deutlich in der Schlucht beobachten kann, welche von Karditza durch diesen Kalkzug in südwestlicher Richtung zum See hinabführt. Das Einfallen ist hier ein südwestliches. An dem niedrigen Passe zwischen der mittleren Seebucht und der Ebene von Sengena zeigt sich weisse Färbung, wohl von Tertiär herrührend. Von hier führt ein Weg zwischen Seeufer und Klippen weiter. Auch hier besitzen die Kalke noch das südwestliche bis südliche Einfallen. Dünne Lagen wechseln mit über klafterdicken Bänken. Weiter gegen S. verliert sich diese regelmässige Lagerung, Knickungen und Krümmungen stellen sich ein. Gegenüber dem Phaga endlich, noch an der Nordküste der südlichen Bucht, zeigt sich ein Einfallen in nördlicher Richtung, dann folgen einige flache Wellen bis zum Phaga, an dessen Fusse gegen den See Serpentinschutt erscheint, der vielleicht dem Tertiär zuzuzählen ist, obwohl die Möglichkeit, dass er den Kalk des Phaga unterlagere, nicht ausgeschlossen ist, indem sich später ganz ähnliche Verhältnisse am Südfusse des Helikon von Zagora fanden. Weiter gegen SW. verflachen die Kalkhügel vollständig, d. h. zwischen ihnen liegt überall sicher tertiäres Serpentinconglomerat. Jenseits beginnen bereits die Kalkvorhügel des Helikon.

Es erübrigt noch, die im Gebiete östlich vom Kopaïs-See gemachten Beobachtungen durch die bereits in der Literatur vorhandenen Nachrichten zu ergänzen.

Fiedler theilt mit, dass im NO. von Theben auf dem Wege zum verlassenen Kloster H. Sotiros auf dem Gebirge Hornstein, dann Serpentin und darüber dichter Kalk anstehe. Am Nordufer des Likeri-Sees (es dürfte sich das auf den westlichen Theil des Sees beziehen) zeigt sich unter dem Kalke thoniges gebogenes Gestein; der Kalk hat nur hie und da Andeutungen von Schichtung und fällt 30° nach N. Der thonige Kalkschiefer bei Kokkino fällt nach S., dasselbe gilt von dem Kalke bei den Katavothren. Am Abhange des den Meerbusen von Skroponeri gegen S. begrenzenden Berges tritt unter dem grauen splittigen Kalke, der „versteinerte Tubiporiten“ führt, dunkelkirschbrauner Jaspis und rother Eisenkiesel zu Tage. Auch im NW. von Topolias fand

Fiedler ein Stück Kalk voller Tubiporen, ebenso wie er später solche in Drachmano sah. Sollten damit nicht Auswitterungen von Radiolitenschalen gemeint sein?

Russegger gibt an, dass die Gesteinslagen des Kalkes am Kopaïs h. 5 streichen und h. 23 verflächen, an der Küste aber gerade entgegengesetzt, h. 11. (Hier kann wohl nur die Küste zwischen Lukisia und Chalkis gemeint sein!)

Aus Sauvage's Angaben sei entnommen, dass bei Rhado rothe und grüne Schiefer auftreten, dass das Streichen im S. der Bai von Karditza ein westsüdwestliches ist, dass die Umgebung des Paralimni-Sees grösstentheils aus Tertiär besteht, und dass zwischen Lukisia und Chalkis der compacte Kalk gegen W. oder SW. einfällt. Ganz besonderes Gewicht legt Sauvage auf den Umstand, dass der Verlauf der unterirdischen Abzugscanäle des Copaïs parallel der Schichtung gehe, was allerdings in mehreren eclatanten Fällen gewiss richtig ist, so für den Likeri-Canal, für das grosse Kephalari der Skroponeri-Bai. In einem Falle jedoch, in dem des Kephalari von Larymna, dürfte dieses Gesetz keinen Anspruch auf Geltung haben. Dieser Ausfluss scheint vielmehr einer Querspalte im Kalkgebirge zu entsprechen.

J. Schmidt (Petermann's Mittheilungen 1862, p. 332) gibt an, dass an der Einmündung der thebanischen Bäche in den Hylicasee anstehender Serpentin zu finden sei.

4. Von Skripu über Kolaka nach Talandi.

Skripu liegt am östlichsten Ende des Durduvana-Bergzuges, des Acontius der Alten, an der Stelle, wo sich die Trümmer des alten Orchomenos finden. Der Durduvana-Bergzug zeichnet sich durch seine geradezu erschreckende Kahlheit aus, und er übertrifft in dieser Hinsicht noch bei weitem den Hymettus bei Athen; dieser Umstand tritt beim Durduvana-Gebirge desto greller hervor, als sich derselbe aus der fruchtbaren, wohlbewässerten Ebene des Mauvronero erhebt, dessen bebuschte Ufer dicht unter seinen wüsten Gehängen dahinziehen. Bei der Akropolis von Orchomenos beobachtet man ein nordwestliches Streichen bei westsüdwestlichem Einfallen der Kalke. Sie führen nur äusserst spärliche Fossilspuren, darunter auch solche von Rudisten. Am steilen Abstiege gegen N. zum Seeufer fallen die Bänke nach SW. Unter ihnen liegt weicheres Gestein, und zwar zeigt sich zunächst an einem flachen Hügel flyschartiger Sandstein, concordant unter den Kalk einfallend. Dann führt der Weg durch die flache Gegend am See, an der Stelle, wo Tzamali liegt. Landeinwärts sieht man weisslich- und röthlichgefärbte Schieferhügel. Bei einer Quelle mit Weidenbäumen tritt wieder ein Kalkzug an den See heran, in dem der Weg eine Zeit lang (schon am Nordufer) fortführt. Dann kommt man an einigen Felsen vorbei, die aus einem rothen zum Theile schieferartigen, kalkigen Gesteine mit Jaspisbändern in sehr gestörten Schichten besteht, welches unter den bis jetzt durchschrittenen Kalk einzufallen scheint. Die zunächst darüber liegenden Kalkbänke sind lichtgrau gefärbt, sehr dicht und plattig. Der Weg führt nun wieder durch ein Stück ebenen Landes und lässt links einen sehr flachen Schieferhügel, der das südöstlichste Ende eines Schieferzuges darstellen dürfte. Der nächste Hügel, der jenseits der kleinen Ebene an den Strand herantritt, wird ebenfalls aus Schiefer bestehen. Der höhere Berg im W. von Rhado ist Kalk; vor ihm eine Halbinsel bildend, liegt noch ein kleiner Kalkhügel mit einer Thurmruine, zwischen beiden dürfte Schiefer durchziehen. Bei Rhado liegen nach Sauvage — wie schon angeführt — rothe und grüne Schiefer; ebenso zeichnet Sauvage bei Topolias und in der Nähe von Pavlo Schiefer ein. Der Weg gegen Kolaka führt von der vorher erwähnten kleinen Strandebene gegen N. und benützt zum Anstieg einen sehr tiefen Bacheinriss, längs dessen zunächst grosse Schuttmassen, unter denen hie und da rothes kalkiges Gestein, wie es immer in der Nähe von Serpentin aufzutreten pflegt, zum Vorschein kommt. An den Abhängen zeigen sich Kalkfelsen. Bald erscheint eine ziemlich ausgedehnte Masse von Serpentin und Serpentinschutt in sehr zersetztem Zustande. Da wo der Bach am tiefsten eingerissen ist und der Weg steil anzusteigen beginnt, liegt — offenbar über dem Serpentin — gelblichgrauer, mergeliger, plattiger Kalk, darüber ein röthliches, schieferigkalkiges Gestein, dann folgt noch einmal derselbe Kalk, über dem ein sehr zersetztes, mergeliges, an die bunten Mergel erinnerndes Gebilde folgt, endlich folgen die mächtigen Bänke des gewöhnlichen grauen Kalkes. An der rechten Bachseite zieht dieser obere Kalk an einer Stelle in sehr geneigter Stellung tief hinab, wohl in Folge

Digitized by the Harvard University Herbaria & Libraries in cooperation with the Missouri Botanical Garden (Cambridge, MA) http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

von Unterwaschung abgesunken. Die Passhöhe selbst, sowie die beiderseits davon wahrnehmbaren Höhen sind Kalk. Sowie man in das grosse flache Muldenthal von Kolaka hinabgestiegen ist, ist der Kalk an der Oberfläche verschwunden, und alles weit und breit ist mit rothem Lehm und zahlreichen Kalkblöcken — einzeln und in ganzen Halden — bedeckt. In den tieferen Einrissen kommt hie und da rothes kalkiges und ein eigenthümliches gelbgraues, rauchwackenartig zerfressenes Gestein zum Vorschein. Über dem rothen liegen hie und da, z. B. bei der Quelle unterhalb Kolaka, noch einzelne Fetzen von grauem Kalk, wohl Denudationsüberreste. Kolaka ist der beste Ausgangspunkt für eine Besteigung des Chlomogipfels (1081 M.). Man beobachtet beim Anstiege ein südsüdöstliches Einfallen, welches unverändert bis zum Gipfel anhält. Der Chlomogipfel und, soweit dies beobachtet werden konnte, die gesammte stockförmige Masse des Chlomogebirges (mit Ausnahme vielleicht der südlichsten Abhänge) besteht aus einem weissen, feinkörnigen, sehr stark dolomitischen Kalke, welcher ganz dem zwischen Larymna und Martini beobachteten gleicht. Er zeigt eine sandige Verwitterungsfläche und ist besonders an den Abhängen in der Höhe von Kolaka sehr angegriffen, wobei er zunächst ein rauchwackenartiges Aussehen annimmt und endlich in Schutt und Grus zerfällt. In diesem weissen, ganz zersetzten Gesteine liegen allenthalben noch mehr oder weniger frische Brocken. Tiefe Schluchten mit völlig kahlen, blendend weissen Wänden sind darin eingerissen. An der Spitze des Chlomo aber ist dieses Gestein ausserordentlich zähe und fest, und diese härtere Consistenz bedingt wohl die eigenthümliche spitze und scharfe Kegelgestalt des Chlomo und die hervorragende Stellung, die dieser weithin sichtbare Berg unter allen nördlich von der grossen boeotischen Niederung liegenden Höhen einnimmt.

Die Aussicht von der Höhe des Chlomo ist sehr lohnend. Gegen SW. erscheinen die vorliegenden Kalk- und Schieferzüge in grosser Schärfe. Am weitesten entfernt der Durduvanazug mit drei mauerförmig übereinander sich aufbauenden Kalkschichtköpfen. Im Norden davon das breite flache Schieferterrain von Tzamali westwärts, dann die breite Kalkzone des Mavrovuno und seiner westlichen Fortsetzung, des Vetrisagebirges, ausser dem hohen Rücken im S. aus mehreren parallelen schwächeren nördlichen Kalkketten gebildet, von denen die meisten steil abgebrochene Köpfe dem Chlomo zukehren. Dann tritt besonders scharf und steil der lange Kalkzug, der von Abae gegen SO. verläuft, hervor; er bildet bis zum See sich erstreckend eine fast ununterbrochene Klippenlinie. Ob zwischen ihm und dem Mavrovuno Schiefer sich einschaltet, ist von hier nicht zu eruiren, im W. mag dies wohl der Fall sein. An den Nordgehängen des Kalkzuges von Abae reicht weicheres Gestein hoch hinauf. Im Norden des Thales von Exarchos endlich beginnt die breite Masse des Chlomo selbst anzusteigen. An den kahlen Höhen im W. vom Gipfel sieht man die Schichtlinien weithin über Berg und Thal nach NW. fortsetzen. Im N. scheint das ganze Gebirge aus Kalk zu bestehen. Jenseits desselben, von Skanderaga gegen Zeli, erstreckt sich ein niedrigeres und flacheres Terrain mit sanft gerundeten Bergformen. Nicht so klar sind die Verhältnisse gegen O. Alles ist viel flacher und verwaschener. Das breite Thal von Kolaka ist im N. und S. von höheren Kalkbergen eingefasst, gegen O. dagegen offen. Die sanft gegen S. abdachende Gegend im W. von Martini scheint ähnlich mit jüngeren Bildungen bedeckt zu sein, wie das Thal von Kolaka, doch lässt sich das auf diese Distanz nicht mit Sicherheit erkennen.

Hat man den flachen Rücken überschritten, über welchen der Weg von Kolaka gegen Talandi zunächst führt, so begegnet man Brocken eines dichten, hie und da mit spathigerfüllten Hohlräumen durchzogenen Travertins mit Pflanzenspuren, welcher links vom Wege einen kleinen plateauförmigen Hügel zusammenzusetzen scheint. Rechts vom Wege dagegen bestehen die Abhänge aus sehr stark zersetztem Serpentingestein (Quellen). Bald gelangt man in eine enge Schlucht zwischen steilen Kalkwänden. Es ist der Chlomokalk, dessen weisse Schutthalden überall die Abhänge bedecken. Die Schlucht öffnet sich aber bald wieder, die Abhänge werden weniger steil, man trifft eine Quelle am Wege, über dem rechts liegen bleibenden Kloster, und hier steht abermals Serpentin an, der sowohl höher oben als hier unter dem Kalke liegen muss. Der Weg führt nach abwärts in ihm fort. Die höheren, steileren Berge weiter im O. bestehen offenbar wieder aus Kalk. Über die Abhänge des Serpentins reicht überall mächtiger weisser Dolomitschutt herab, auch Partien festeren Kalkes liegen hie und da. An einer Stelle erstreckt sich eine solche Partie bis in die Ebene hinaus, im W. von einem

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Giessbache begrenzt, jenseits dessen sich ein bedeutender Schuttkegel aus festen Bänken rothen Conglomerats gebildet an das Gebirge anlehnt. Unmittelbar über demselben treten die Halden des weissen Dolomitschuttes sehr weit herab. Im W. von dieser Stelle erhebt sich allmälig ansteigend am Rande der Ebene ein Bergzug, welcher durch seine sehr dunkle Farbe auffallend mit dem im S. davon liegenden höheren Kalkgebirge contrastirt. Er besteht aus sehr festem, zähem, serpentinartigem Eruptivgestein und besitzt eine ansehnliche Höhe. Unmittelbar an seinem Fusse liegt Talandi. Der wohl an 1600 Fuss hohe Berg Rodha, der sich über der Stadt erhebt, zeigt gegen den Gipfel eine Absonderung in dicke Bänke, welche WSW. streichen und SSO. einfallen.

Dieser aus Eruptivgestein bestehende Gebirgszug von Talandi setzt gegen W. fort.

5. Von Talandi über Abae nach Karamussa.

Nicht weit westlich von Talandi passirt man einen tiefen Bacheinriss, durch welchen ein aus flachen Conglomerat- und Schuttbänken gebildeter bedeutender Schuttkegel aufgeschlossen ist. Etwas höher in diesem Wasserrisse steht bereits Serpentin an. Rechts vom Wege reicht das Conglomerat hoch hinauf, jedoch auch hier stösst man bald auf das Gestein des Serpentinzuges, aber nicht mehr auf das feste des Rodha, sondern auf zersetzte, schiefrige Massen. Den Bachlauf aufwärts blickend gewahrt man im Hintergrunde rechts schon die Kalke des Chlomo mit ihren grellweissen Schutthalden. Da wo sich zwei Bachläufe vereinigen, liegt in der Gabelung noch Serpentin. Man beobachtet da, wo das Gestein etwas plattig wird, an mehreren Stellen ein südsüdwestliches Einfallen. An dem zweiten tiefen Bachrisse angelangt, hat man am jenseitigen Ufer einen Berg vor sich, welcher unten aus Serpentin, oben aus Kalk besteht. Verlässt man hier den auf der Karte verzeichneten Weg, um diesen Kalkberg von S. her zu umgehen, so kommt man schon nach wenigen Schritten zu einer Stelle, an welcher der Serpentin des rechten Ufers sehr deutlich bei westnordwestlichem Streichen gegen SSW., also unter dem Kalk des erwähnten Berges einfällt. Thalaufwärts übersieht man sehr genau die Grenze zwischen Kalk und Serpentin. Die Passhöhe im SO. des mehrgenannten Kalkberges besteht noch aus Serpentin, ebenso die Basis des nächstanschliessenden Kalkberges im SO., woselbst sich der Serpentin noch ins nächst südliche Thal herüberzieht. Die Kalke selbst zeigen deutlich ein Einfallen in südlicher Richtung. Von der niedrigen Passhöhe herab bis zur Stelle, wo der Weg mit dem vorher verlassenen sich wieder vereinigt, hat man beiderseits nur mehr Kalkberge, rechts schon sehr niedrig und flach, links dagegen die höheren Abhänge des Chlomo-Stockes, die so wie im N. stark mit weissem Schutt überdeckt sind. Weiter bis gegen den aus der Mitte des Thales aufragenden Kalkfelsen, der die Ruinen des alten Hyampolis trägt, herrscht der Kalk. Man lässt Hyampolis rechts liegen und biegt in das breite Thal von Exarchos ein. Im N. werden die Abhänge von Kalk gebildet, im S. aber steigt ein weicheres Gestein hoch bis unter die Kalkköpfe hinan, welches sich in der Nähe des alten Exarchos in einigen Hügeln auch aus der Ebene selbst erhebt. Beim Aufstieg zu den polygonalen Mauerresten des alten Abae erweist sich das Gestein als serpentinartig, aber sehr zersetzt, grün oder roth von Farbe. An der Nordseite des Thales ist ebenfalls ein Streifen weicherer Gebilde, wohl desselben Serpentins, an die Kalkgehänge angelehnt; in seiner Mitte liegt Exarchos. An dem Hügel im N. der Stelle, wo das alte Exarchos stand, scheinen die Schichten nach N. einzufallen. Von Abae gegen S. gesehen, zeigt sich, dass das breite Gebiet zwischen hier und dem Mavrovuno grösstentheils aus Schiefer bestehen muss. Der nächste Bacheinriss im S. von Abae scheint ganz in Kalk zu liegen. Dann aber folgt im S. der Quelle (S. von Abae) beginnend ein nach O. fortsetzender schmaler, steiler Kalkkamm, unter welchem im N., durch die grellgelbe Verwitterungsfarbe sich verrathend, Schiefer hinzieht. Der Schiefer selbst setzt in NW. fort in einem flachen Rücken, der Kalk dagegen verschwindet in dieser Richtung. Vor der Quelle passirt man auch thatsächlich einen Aufschluss, in dem sich Schichten flyschartigen Gesteines zeigen, dem erwähnten Schieferzuge entsprechend. Das flachhügelige Land im S. der Quelle ist grösstentheils von Schutt und Blöcken überdeckt, doch dürfte der Untergrund durchaus aus schieferartigen, zum Theile auch aus Serpentingesteinen und rothen kieseligen Kalken bestehen, die nur hie und da in Wasserrissen wahrzunehmen sind. Gegen O. erhebt sich dieses Terrain zur sehr flachen Wasserscheide gegen den Kopaïs.

An den Abhängen des Mavrovuno reicht das weiche Gestein (hier von rother Farbe) ziemlich hoch hinan. Am Fusse dieses Gebirges nach W. ziehend passirt man noch einen kleinen, dem Mavrovuno vorgelagerten Kalkhügel, vielleicht eine abgesunkene Scholle, und erreicht dann wieder den geraden Weg von Talandi. Die Kalke des Mavrovuno-, sowie des Vetrisa-Zuges fallen flach in südlicher Richtung. Zwischen dem Mavrovuno- und Durduvana-Zug schiebt sich der ungewöhnlich breite Schieferzug ein, dessen Ostende schon in dem früheren Durchschnitte berührt wurde. Dieser Zug, der gar keinen Serpentin zu besitzen scheint, erhebt sich in der Mitte zu einer verhältnissmässig grossen Höhe, und schickt dem entsprechend eine breite Zunge gegen W. Dass er unter den Durduvana einfällt, ist schon im S. von Tzamali völlig sicher beobachtet worden. Ob nun alle die hier aufgezählten Kalk- und Schieferzüge concordant nach derselben Richtung fallen, und also mit einander wechsellagern, wäre wohl auf dem zuletzt beschriebenen Wege kaum mit Sicherheit zu entscheiden. Dass dies aber dennoch der Fall sei, dafür spricht wohl sehr entschieden die völlig constatirte Wechsellagerung verschiedener Kalk- und Schieferhorizonte bei Kokkino und Karditza, als deren Fortsetzung die hier besprochenen Kalke und Schiefer wohl aufzufassen sind. Auch die Übersicht, die man vom Chlomo-Gipfel aus geniesst, spricht zu Gunsten dieser Anschauung. Dass nicht einige schwache und untergeordnete Wellen und Biegungen hier vorkommen könnten, dies zu behaupten wäre zu viel gewagt. Sicher beobachtet aber wurden solche nicht, ebensowenig wie auf der Linie Martini-Karditza und das constant herrschende Einfallen ist hier wie dort ein durchschnittlich nach S. gerichtetes. Während im O. vom Copaïs in den Wechsellagerungen des Ptoischen Bergzuges der Schiefer die Hauptrolle spielt, tritt derselbe hier — ausgenommen zwischen Durduvana und Mavrovuno — entschieden gegen serpentinartiges Gestein in den Hintergrund.

Nachträglich sei noch erwähnt, dass in den Kalken von Abae sich zahlreiche dünne, gebogene Formen von sphaerulitenartigen Rudisten finden, die hie und da in ganzen Bänken wirr durcheinander liegen. An einem Blocke fand sich auch ein vollkommen ausgewittertes Schloss der Unterschale eines Sphaeruliten.

Betrachtet man das bisher besprochene Gebiet, dessen Ostgrenze der Canal von Euboea bei Chalkis, dessen Westgrenze aber eine Tiefenlinie, in welcher die Strasse von Chaeronea nach Talandi führt, bildet, als Ganzes, so ergibt sich, dass man es hier mit einem mächtigen Complexe von Gesteinen zu thun habe, welche insgesammt nach S. einfallende Schichten zeigen und einander concordant zu überlagern scheinen. Das unterste Glied ist der Serpentin von Talandi; darüber folgt eine mächtige Masse dolomitischen Kalkes, der im W. zu grosser Höhe sich erhebend den Gipfel des Chlomo bildet, gegen O. aber in tieferem Niveau mit genau denselben petrographischen Charakteren bei Martini und Larymna sich wieder findet und wahrscheinlich den flachen Rücken des Aetolimas zum grössten Theile zusammensetzt. Über ihm liegt im W. in geringerer, im O. in grösserer Mächtigkeit dichter, reiner oder thoniger Kalk und über diesem beginnt eine Wechsellagerung von Schiefern und Kalken, doch so, dass in den Schieferzügen im W. (der Serpentinmasse von Talandi entsprechend) serpentinartige Gesteine gegenüber dem reinen Schiefer überwiegen, im O. dagegen fast ausschliesslich Schiefer und Sandsteine vorherrschen. Als oberster Horizont dieses Complexes ist der Kalk des Durduvana-Bergzuges im W., im Osten aber der Kalk südlich von Karditza zu betrachten. Während aber südlich vom immer noch gegen S. einfallenden Durduvana-Kalke die breite Ebene des Mavrovero folgt, beginnen im S. von Karditza die Schichten nach N. einzufallen; es folgt also hier eine Synclinale und im Phaga wahrscheinlich auch noch eine Anticlinale, die allerdings nicht näher studirt ist. Nur soviel lässt sich sagen, dass im S. einer Linie, die etwa in der Richtung Sengena-Hungaro-Lukisia verlaufen würde, das constante Einfallen nach S., welches im N. bis zum Canal von Euboea herrscht, aufhört und der entgegengesetzten Fallrichtung Platz macht.

Ferner stellt sich heraus, dass im Westen das Hauptstreichen der Schichten eine allgemeine nordwestliche Richtung einhält, während dasselbe weiter gegen O. eine mehr und mehr östliche bis ostnordöstliche Richtung anzunehmen bestrebt ist. Mehrfache Querbrüche, immer nahezu radial auf das Streichen, durchsetzen das ganze Gebiet; ein solcher scheint in nahezu südsüdwestlicher Richtung über Kolaka zu verlaufen und sein westlicher Flügel dürfte abgesunken sein, denn im Osten von dieser Linie tritt an mehreren Punkten Serpentingestein zu Tage, während dasselbe sich im W. davon gegen Talandi erst allmälig unter dem Chlomo-Kalke

wieder heraushebt. Eine andere Störungslinie scheint durch den Perdikovrysi-Pass in fast nordsüdlicher Richtung zu verlaufen; endlich sind die complicirten und unklaren Verhältnisse zwischen Kalk und Serpentin im Gebiete von Moriki und Lukisi wohl ebenfalls einer Störung des normalen Schichtbaues zuzuschreiben.

Es erübrigt hier nur noch auf eine merkwürdige Angabe hinzuweisen, welche sich bei Spratt (Quarterly Journal, XIII, p. 181) findet. Nachdem erwähnt worden ist, dass am Fusse der Akropolis von Opus (Talandi OSO.) sich Serpentin findet, durch welchen die Schiefergesteine, die hier unter 60° nach SW. fallen, dunkelgefärbt wurden, wird bemerkt, dass der Hügel unmittelbar über Talandi aus einer Masse von rothem Trachyt von jüngerem Alter bestehe. Ich kann diese Angabe nicht bestätigen, denn wie bereits bemerkt, erwies sich der ganze mächtige Bergzug, an dessen Fusse Talandi liegt, als aus sehr zähem, den Chlomo-Kalk unterlagernden serpentinartigen Eruptivgestein bestehend, und da speciell der Berg unmittelbar über Talandi bestiegen wurde, so ist es kaum denkbar, dass ein trachytisches Gestein übersehen worden wäre. Als ich im Jahre 1875 als Begleiter des Herrn Th. Fuchs in der Scala von Talandi war, fielen mir unter den Bausteinen der Häuser daselbst mehrere Trachytblöcke auf, die ich für Schiffsballast, wie man ihn ja an einem so uralten Hafenorte zu erwarten berechtigt ist, hielt. Leider habe ich die Spratt'sche Arbeit vor der Reise 1876 nicht Gelegenheit gehabt zu sehen, sonst würde ich über die Herkunft dieser Gesteine Erkundigungen einzuziehen nicht versäumt haben.

II. Westliche Hälfte (von der Linie Chaeronea—Bogdanos—Atalanti bis zu den Thermophylen).

1 Von Karamussa über Merali, Kalapodi und Tachtali nach Hagios Konstantinos.

Der Vetrisa-Zug (Edylium), an dessen Südfusse Karamussa liegt, besteht aus Kalk, welcher, wie man sich beim Abstiege gegen Belesi überzeugen kann, in südlicher Richtung einfällt. In mehr als der halben Höhe des Nordabhanges scheint eine sehr schmale Einlagerung weicheren Gesteines durchzuziehen. Die nördlich dem Vetrisa vorliegenden niedrigen Berge sind ganz aus Kalk gebildet, auf welchem selbst noch der Ort Belesi liegt. Zwischen Vetrisa und Palaeonoros erstreckt sich eine weite wohl angebaute Niederung gegen O., welche wohl als Grundgebirge einen Schieferzug haben wird; weicheres Gestein scheint auch an dem Südfusse des Palaeonoros von Kumbavos gegen O. zu liegen. Die westlichste Spitze des Palaeonoros gegenüber Merali besteht aus ausserordentlich regelmässig geschichteten Bänken eines dunkelgrauen dichten Kalkes, die WNW. streichen und SSW. einfallen. Dieser Kalk enthält sehr seltene Durchschnitte einer *Nerinella* von langer dünner Gestalt mit nur einer sehr stark hervortretenden Falte an der Aussenlippe. Man kann sie vergleichen mit *N. Matronensis* Orb. Tab. 159 aus dem unteren Neocom; aber auch mit *N. bisulcata* Arch. (= *Espaillaciana* Orb. Tab. 164) aus dem Senon; letztere hat allerdings ausser der sehr starken Falte der Aussenlippe noch eine viel schwächere Falte an der Spindel und eine ganz rudimentäre am oberen Spindelwinkel. Auch an dem Exemplare von Merali glaubt man wenigstens eine Andeutung dieser zweiten Falte zu bemerken.

In der Fortsetzung des Palaeonoros liegt schon jenseits des Kineta ein schwacher Hügel von ganz flacher Gestalt, welcher entweder aus Schiefer oder aus tertiären Bildungen bestehen muss. An ihm liegt das Dorf Merali. Die Hügel bei Krevassara und den Kalyvien von Hagia Marina bestehen aus Kalk.

An der Nordwestspitze des Palaeonoros entspringen die reichen Quellen des Kineta und geben Anlass zur Entstehung nicht unbeträchtlicher Sümpfe. Die Abhänge, die man am Wege gegen Sphaka hinauf zur rechten sowohl wie zur linken Seite erblickt, bestehen durchwegs aus Kalk, welcher in Sphaka selbst ziemlich zahlreiche Rudistentrümmer einschliesst. Oberhalb Sphaka werden die Abhänge von rothem Lehm, Conglomerat und Schutt bedeckt, welche Bildungen bis in sehr grosse Höhen an dem Passe selbst hinaufreichen. In der Nähe der Passhöhe (doch auf dem Wege, der von Sphaka aus steiler hinaufführt, nicht auf dem von Drachmano kommenden) überschreitet man zahlreiche Kalkbänke, die aus einer förmlichen Muschelbreccie gebildet sind und von Bivalvenresten ganz erfüllt werden. Parallel liegende Trümmer beträchtlich grosser Schalen liegen in einzelnen, aber nichts Erkennbares. Die Berge zur linken Seite scheinen durchaus nur Kalk zu besitzen. Das hohe Thal von Kalapodi ist mit jungen Bildungen erfüllt, und insbesondere gegen N. zeigen sich in demselben

Terrassen von Süsswasserkalk, der einzelne Planorben führt. Kalapodi selbst steht auf einer solchen Terrasse, deren Schichten gegen die Tiefe der Mulde stark geneigt sind. Ein zweiter, aus Süsswasserkalk gebildeter Rücken liegt in der Mitte zwischen Kalapodi und Zeli, auf ihm steht eine kleine Kirche des H. Georgios. Im N. von Zeli steigt das Terrain immer noch bedeutend an. Hat man die Höhen oberhalb Zeli erreicht, so überzeugt man sich einmal, dass dieselben durchwegs noch aus jüngeren Bildungen und zwar aus sehr groben Kalkconglomeraten bestehen, und sodann sieht man, dass man sich inmitten eines sehr ausgedehnten Gebietes tertiärer Ablagerungen befindet, welches zum Theile von Kalkgebirgen umschlossen ist, zum Theile mit den tiefer gelegenen Einsenkungen und Niederungen offen communicirt. Solche Communicationsstellen sind: Im S. von Kalapodi über den Pass gegen Sphaka; zwischen Paleonoros und dem Chlomo-Stock; im N. über Agnadi gegen den Canal von Euboea; im W. in sehr grosser Breite gegen das Boagrius-Thal; im O. endlich öffnet sich das Gebiet vollständig gegen die Ebene von Talandi-Livanataes. Der Serpentin und Kalk des Chlomo-Stockes verliert sich gegen W. unter diese tertiären Bildungen. Wäre man nicht über die wahre Beschaffenheit der Chlomo-Abhänge unterrichtet, man würde von hier aus umsomehr den blendend weissen Dolomitschutt derselben für tertiäre Mergel zu halten geneigt sein, als man hier auf sehr grossen Höhen noch mitten in tertiären Ablagerungen steht. Die Kalkbänke des südwestlichen Ausläufers des Chlomo fallen von hier aus gesehen in sehr vollkommener Schichtung ausserordentlich deutlich gegen S. Im NO. (unterhalb Gulemi) scheint — nach der Farbe zu urtheilen — Serpentin zu Tage zu treten. Beim Überschreiten des tiefeingerissenen Thales zwischen den Conglomerathügeln im N. von Zeli und dem Orte Tachtali zeigt sich, dass hie und da an der rechten (südlichen) Thalseite unter dem Tertiär alter Kalk zum Vorschein kommt, es muss derselbe wohl der Tzukamasse zugezählt werden. Das Tertiär selbst besteht höher vorwiegend aus Conglomeraten, das Flussthal selbst aber ist in mächtige, sehr lockere und erdige Ablagerungen von graubrauner Farbe eingerissen, welche senkrechte Abstürze an den Ufern bilden und thalaufwärts als in gleicher Höhe fortlaufende Terrassen verfolgt werden können. Gegen O. ist die Farbe des Tertiärs eine mehr gelblich-weisse (Mergel?) und man sieht auch aus der Ferne sehr deutlich, dass seine Schichten merklich gegen S. geneigt sind.

Oberhalb Tachtali erhebt sich ein aus altem Kalke bestehender Berg, an dessen Abhänge noch weit über das Dorf die tertiären Conglomerate hinaufreichen, welche hier mindestens dieselbe Seehöhe erreichen, wie an den Hügeln bei Zeli.

Unter den Geröllen des Conglomerates finden sich auch solche, die Rudistendurchschnitte zeigen (Sphäruliten oder Radioliten). Die Tertiärterrasse, die sich im Flussthale nach aufwärts zieht und die Beckenausfüllung im S. und SO. ist auch von hier sehr deutlich zu übersehen. Gegen Skanderaga hinaus verflacht Alles immer mehr und mehr in sanftwelligen Hügeln.

Die Kalkabstürze des Tzuka-Gebirges gegen N. sind sehr hoch und steil. Eine Schichtung zeigen sie durchaus nicht, entsprechen demnach wohl am ehesten den Köpfen mächtiger, in abgewandter Richtung einfallender Bänke. Im W. des Tzuka-Gipfels liegt nur noch ein plateauförmiger Kalkberg, der übrige Kamm des Gebirges weiter gegen W. wird von sanftgerundeten, röthlichgefärbten Massen gebildet.

Im Weiterverfolgen des Weges gegen Agnadi bewegt man sich vollständig in tertiären Ablagerungen; zur linken Hand sieht man die gegen S. einfallenden Schichten des Kalkzuges über Tachtali, zwischen welchen und den höheren Spartia-Kalkzug sich das Conglomerat zungenförmig einschiebt. Im Thale vor Agnadi trifft man beim Passiren des tiefen Wasserrisses auf tertiäre Thone, Mergel und Sande; die ersteren enthalten Kohlenspuren und Pflanzenreste, worunter Coniferennadeln und -Zapfen. Die dem alten Kalkgebirge vor- und angelagerten tertiären Bildungen fallen ebenso wie die alten Kalke, aber weniger stark geneigt, nach S. Nur in dem eben erwähnten Bacheinrisse ist das Einfallen der pflanzenführenden Tertiärmergel ein entgegengesetztes, doch kann diese ganz vereinzelte Ausnahme vielleicht auf eine untergeordnete Störung zurückzuführen sein. Der auffallend kegelförmige Hagios Ilias bei Agnadi SO. ist an der Westseite ebenfalls noch aus tertiären Ablagerungen gebildet, gegen O. scheinen jedoch an den Abhängen ältere Gesteine aufzutreten. Der hohe Spartia-Kalkzug ist gegen O. sehr steil abgebrochen, und die gegen O. in seiner Fortsetzung liegenden niedrigeren Berge sind zwar in der Grundmasse Kalk, aber sehr stark von Tertiärschutt überdeckt.

Erst im O. der grossen, gegen Longos hinaus durchbrechenden Schlucht erheben sich wieder höhere Kalkberge, welche mit sehr steilem Absturz gegen N. sich bis nahe oberhalb Livanataes fortziehen und allmälig unter das Tertiär hinabtauchen, welches bei Livanataes in grosser Mächtigkeit daran angelehnt ist, sich nach Norden herumschlingt und so die ganze Kalkmasse von allen Seiten umgibt. Auch an dieser östlichsten Ecke hat es im Allgemeinen dieselben petrographischen Charaktere, nur finden sich darin auch einzelne spärliche Bänke mit zum Theile brackischen Conchylien, welche bereits von Spratt untersucht, neuerdings aber von Fuchs eingehender bearbeitet worden sind. Es verdient wohl des historischen Interesses wegen angeführt zu werden, dass schon Russegger erwähnt, bei Talandi kämen nahe dem Strande des Meeres pliocäne Muschelbänke vor, welche Angabe wohl auf die Fauna von Livanataes zu beziehen sein möchte. Auch die „Euphotide, Gabbro und Serpentine" von Talandi kannte Russegger.

Gegen den Canal von Euboea bricht die gesammte Kalkmasse des Epiknemidischen Gebirges sehr steil ab. Die derselben noch vorliegenden Hügel sind wohl gänzlich aus Tertiär gebildet. Dasselbe erreicht seine bedeutendste Anschwellung da, wo das Kalkgebirge am niedrigsten ist, also zwischen Agnadi und Longos. Von da zieht es auch keilförmig hoch hinauf gegen O., wodurch wohl die Lage von Melidoni bedingt wird. Von der Kirche Hagios Nikolaos (Quelle) hinab gegen Hagios Konstantinos findet man am Wege Brocken eines jungen leucitophyrartigen Eruptivgesteins, welches aber wohl, sowie die Bausteine der Häuser der Skala von Talandi, als Schiffsballast hieher gelangt sein mag.

2. Von Hagios Konstantinos über Karya nach Kenurion.

Bei Cap Vromolimni führt ein furchtbar steiler Weg in die von dieser Seite fast allenthalben unersteiglichen Berge hinauf gegen Karya. Etwas oberhalb eines Giessbacheinschnittes stösst man auf einen schwachen Aufschluss serpentinartigen Gesteins. Hat man die Höhe erreicht, so führt der Weg bis Karya in einem beständigen Wechsel von Kalken und rothen, kieseligen, serpentinähnlichen, schieferigen und sandsteinartigen Gesteinen. Zahlreiche Thäler, die von allen Seiten herabkommen, sind oft durch mehrere Lagen dieser Gesteine durchgerissen und bieten vielfache Aufschlüsse, verwirren aber das Gesammtbild. Man kann im Allgemeinen nur sagen, dass zu unterst am Aufstieg bei Vromolimni Kalk beobachtet wurde, dass darüber ein Wechsel der oben angeführten Steine folgt, über welchem abermals eine mächtige Kalkmasse liegt, die ihrerseits von einem Complexe eigenthümlicher, grösstentheils jaspisartiger Bildungen bedeckt wird. Der höhere Kalk kommt indessen an der Oberfläche kaum zum Vorschein, mit Ausnahme seines mächtigen Schichtkopfes im N.; er ist aber sammt den ihn überlagernden Jaspisen von einem tiefen Querthale durchrissen, welches etwas östlich von Karya das ganze Gebirge in fast nördlicher Richtung durchsetzt. Auf dem Wege gegen Karya herauf kann man zu wiederholten Malen ein WNW.-Streichen und SSW.-Fallen der Schiefergesteine beobachten. Beim Anstiege zum höchsten Gipfel des Karya-Gebirges, dem Tsernoxy, dicht über dem Dorfe (926 M.) bemerkt man, dass die tertiären Bildungen hier eine noch viel bedeutendere Entwicklung erlangen als bei Tachtali, indem sie fast bis zum Gipfel des Gebirges ansteigen. Es sind auch hier wieder grobe Conglomerate aus verschiedenen Kalken, kieseligen Kalken, Jaspisen, Schiefern, gneissartigen Gesteinen, Sandsteinen, Serpentinen und Mandelsteinen. Unter dieser Decke kommt hie und da in Einrissen das Grundgebirge zum Vorschein als ein rothes jaspisartiges Gestein, gut geschichtet in dünnen Lagen, WNW. streichend und SSW. einfallend. Im SO. von Karya liegt noch etwas weiter vorgeschoben eine kleine Kalkpartie.

Die ganze grosse Niederung des Boagrius, zwischen dem Saromata-, Fondana- und Tzouka-Gebirge einer- und dem Epiknemidischen Gebirge andererseits, erweist sich als mit Tertiär erfüllt, das gegen O. mit dem Tertiär von Tachtali, Zeli und Livanataes gewiss zusammenhängt. Zwischen Kenurion und Budonitza scheint es an kein zu Tage tretendes älteres Gebirge angelehnt zu sein, steigt aber nichts destoweniger zu bedeutenden Höhen an, bildet ansehnliche Berge und fällt vollkommen deutlich gegen S. Während das Saromata-Gebirge ausschliesslich aus Kalk zu bestehen scheint, der gegen N. einen sehr schroffen Abbruch besitzt, tritt weiter nach O. der Kalk nur mehr in steilen Wänden in der mittleren Höhe der Abhänge heraus,

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Online Download from The Biodiversity Heritage Library (www.biodiversitylibrary.org) http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biodiversitylibrary.org/

tiefer von Tertiär verhüllt, nach oben jedoch von einer Masse rother sanftgewölbter Hügel bedeckt, die die Kämme des Fondana-Gebirges bilden und über welchen nur noch an sehr wenigen Punkten Kalkplatten oder Klippen liegen. Eine solche auffallende Spitze ist der Fondana-Felsen zwischen Modi und Rhingeni; eine ausgedehntere Scholle bildet der plateauförmige Berg im N. von Drachmano. Erst im O. davon erheben sich wieder die mächtigeren Kalkmassen des Tzuka, aber auch in diesem Gebirge scheint das rothe Gestein noch eine Strecke weit gegen Zeli fortzusetzen.

Es verdient wohl bemerkt zu werden, dass man vom Tsernoxy-Gipfel, auch was landschaftliche Schönheit anbelangt, eine der wunderbarsten Aussichten geniesst.

Von Karya gegen Kenurion steigt der Weg anfangs noch eine kurze Strecke und bewegt sich hier in Conglomerat und vor allem in losen Tertiärbildungen. Es sind dies zum grössten Theile sandige und Geröllbänke, keineswegs Schutt aus eckigen Trümmern, wie man dies in einer so grossen Höhe vielleicht eher erwarten dürfte. Die ganze Ablagerung hat das Aussehen unserer Flussalluvien. Dabei ist das lose Material, sowie die harten Conglomeratbänke darin sehr stark geneigt, ein Umstand, der in Anbetracht der Seehöhe von nahezu 3000 Fuss, in welcher diese Ablagerungen liegen, wohl ziemlich stark auffallen muss. Bald jedoch, nachdem man Karya verlassen, ist das Tertiär aus dieser Höhe verschwunden, vielleicht durch Abwaschung, und man tritt in das Grundgebirge über, in das vorherrschend rothe Jaspisgestein, welches mit wenig petrographischen Abänderungen die Höhen des Gebirges ausschliesslich zusammensetzt. Es wechseln feste, kieselige Bänke mit mergeligen und kalkigen, rothe Gesteine mit grünlichen und gelblichen Lagen; hie und da besitzen sie auch das Ansehen umgewandelter grober Sandsteine; an anderen Orten wird das Gestein so kleinsplitterig, dass es, in Grus und Schutt zerfallend, auf grosse Strecken hin völlig sterile Abhänge bedeckt und dadurch in Verbindung mit seiner grellen Färbung auf das Lebhafteste an die italienischen „Argille scagliose" erinnert. Gegen die Grenze des unterlagernden Kalkes stellen sich auch sehr feste, zähe, Hornsteinnieren führende Kalkbänke ein. Die überwiegende Masse dieses Gesteins ist übrigens sehr zähe und kieselig und daher sein Verbleiben auf den Kämmen des Gebirges erklärlich, welche trotzdem nirgends auch nur annähernd die Klippenform wie Kalkberge besitzen, sondern vollkommen gerundete Formen zeigen. Eine Ausnahme macht nur ein schöner dreispitziger Felsen im W. des Tzernoxy, der vielleicht einer besonders harten Lage entspricht. Verlässt man den geraden am Südgehänge hinführenden Weg und wendet sich quer über den Kamm, um im N. über die Stelle des verlassenen Klosters Panagia abzusteigen, so erstaunt man über die Mächtigkeit dieser den Gebirgskamm bildenden Massen. In der Richtung dieses Klosters scheint ein Querbruch das Gebirge zu durchsetzen; im O. dieser Linie senken sich die Schichten etwas herab, im W. dagegen erhebt sich das Gebirge plötzlich wieder zu beträchtlicherer Höhe, um von da abermals gegen W. sich zu senken. Unterhalb des Klosters reicht das rothe Gestein schuttkegelförmig in die Strandebene hinaus. Wo die Verbindungslinie zwischen den beiderseitigen Kalkklippen durchgehen würde, trifft man am Wege einige Platten eines eigenthümlich breccienartig zerriebenen Kalkes, welche mehrfach parallele, glatte Flächen (Rutschflächen?), die flach gegen O. fallen, besitzen. Hat man die Ebene erreicht, so übersieht man sehr schön den nördlichen Abbruch der ganzen Gebirgsmasse. Der Kalkklippenzug, der im W. vom Kloster Panagia in grösserer Höhe ansetzt, senkt sich gegen Kenurion allmälig, und im S. wenig O. vom genannten Orte reicht über ihn herab das losere auflagernde Gestein wie beim Kloster in Schuttkegelform über die Ebene heraus. Jenseits dieser Stelle im W. erhebt sich aber der unterlagernde Kalk noch einmal zu einer bedeutenderen Höhe und sinkt ebenso wie die früheren Klippenzüge allmälig gegen W. in das flache Land hinab. Die beigegebene Skizze (Tab. I, Fig. 4) wird diese Verhältnisse vielleicht etwas deutlicher zu veranschaulichen im Stande sein. Im O. erblickt man an dem am weitesten aus der Linie des Gebirges nach N. vortretenden Kamme den zweifachen Wechsel von Kalk und Schiefergestein. Auch noch die Tzernoxymasse selbst zeigt diesen Wechsel wenigstens andeutungsweise und sie senkt sich gegen das Klosterthal. Es scheint also das ganze Gebirge von einem Systeme von Querbrüchen in mehrere Schollen getheilt zu sein, welche sich im O. heben, im W. dagegen senken und die gleichzeitig gegen einander ein wenig verschoben sind. So tritt z. B. der Berg im W. des Klosters Panagia aus der allgemeinen Abbruchlinie weiter gegen N. heraus, der

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

westlichste Theil des Gebirges bei Kenurion dagegen tritt in auffallender Weise zurück. Fiedler (l. c. I, 211) erwähnt Serpentin und Glimmerschiefer in der Schlucht Gerania Sara bei Kenurion, ohne über die Lagerungsverhältnisse etwas Genaueres anzugeben. Vielleicht liegt der Glimmerschiefer unter den Kalkwänden des lokrischen Gebirges.

3. Von Kenurion durch das Boagrius-Thal nach Drachmano.

Nicht weit im S. von Kenurion passirt man das westliche Ende des Karya-Gebirges, den nördlichen Kalkkopf und das ihn überlagernde Jaspisgestein, die hier unter das Tertiär hinabtauchen. Dieses legt sich besonders im S. dagegen, gegen W. aber scheint es sich an ein älteres Gebirge nicht zu stützen, wenn nicht vielleicht ganz an der nördlichen Ecke gegen Anderas ein schwacher Kalkkopf zum Vorschein kommt, was aber auf diese Distanz nicht zu entscheiden ist. Man überzeugt sich auch hier, dass die tertiären Bildungen entschieden gegen S. einfallen An den Ufern des Boagrius besteht das Tertiär aus ganz losem Materiale, aus Mergeln, Conglomeraten und Sanden von gelblichgrauen oder lehmgelben Farben; hie und da zeigt sich auch eine Lage blauen Thones oder Mergels. In Mulden dieser Tertiärschichten liegen horizontale jüngere Alluvionen. Diese Tertiärablagerungen erfüllen das ganze weite Flussgebiet des Boagrius und reichen, wie schon erwähnt, bis zu erstaunlichen Höhen an die Gehänge der umgrenzenden älteren Gebirge hinauf. Dabei ist nicht zu verkennen, dass entsprechend dem allgemeinen Einfallen nach S., welches diese Tertiärablagerungen besitzen, das Ansteigen derselben gegen N. ein noch viel bedeutenderes ist, als gegen S. Am Fusse des Fodana-Gebirges bilden sie eine fortlaufende Terrasse und sind insbesondere östlich von Rhingeni von zahlreichen ausserordentlich tiefen Bacheinrissen mit senkrechten Wänden durchfurcht, welche vorzügliche Aufschlüsse des ganz lockeren Materiales darbieten, dessen Schichten auch hier schon in so grosser Höhe des südlichen Gebirgsrandes noch immer deutlich gegen S. einfallen. Streicht man auf dem Wege, welcher anfangs durch dieses wildzerrissene Terrain führt, gegen das Gebirge hinauf, so bemerkt man, wie sich immer zahlreichere Gerölle und Brocken von Serpentin einstellen, und gelangt schliesslich, ohne dass an dieser Stelle die Kalkzone wahrnehmbar wäre (östlich und westlich ist sie vorhanden), aus dem Tertiär der Thalausfüllung unmittelbar in die mächtige Serpentinmasse, welche die Höhen des Fondana-Gebirges zusammensetzt. Östlich hoch oben sieht man noch einen kleinen Kalkfetzen auf dem Serpentin liegen, dann verschwindet für geraume Zeit aller Kalk gänzlich und zu beiden Seiten bestehen die Gipfel des Gebirges nur aus dem mit einer eigenthümlich rothen Verwitterungsrinde überdeckten Serpentingesteinen. Von weitem sind diese Bergformen von denen des jaspisartigen Gesteines von Karya weder in Gestalt, noch in Farbe zu unterscheiden. Hat man die Passhöhe erreicht, so befindet man sich im Angesichte des plateauförmigen, nach S. etwas geneigten Kalkberges, welcher bereits von Tachtali wahrnehmbar war. Der Kalk liegt hier als vereinzelte Scholle über dem Serpentin. (Es sei bemerkt, dass zwei Wege vom Boagrius-Thale nach Drachmano herüberführen, beide zu verschiedenen Seiten des erwähnten Kalkberges; das hier Gesagte gilt speciell für den westlichen.) Von der Höhe dieses Kalkberges überblickt man recht gut das Epiknemidische Gebirge. Man sieht, dass der Kalk oberhalb Tachtali sich gegen W. bald verliert, dass der des Spartia-Zuges weiter in der angegebenen Richtung fortsetzt und wahrscheinlich die Masse der Kalke an der Küste des Euboeischen Canals bildet. Doch ist auch er auf den Höhen des Gebirges durch das rothe Gestein überdeckt, welches schon die Gipfel im O. der grossen Querschlucht bei Karya zusammensetzt. An der Stelle in der Mitte zwischen Karya und Tachtali, wo das Epiknemidische Gebirge seine grösste Höhe und Breite erreicht, steigt auch das Tertiär zu den bedeutendsten Höhen an. Dagegen verliert es sich ziemlich rasch von den Abhängen im W. von Karya, zum Theile wohl durch Abwaschung. An dieser Stelle scheint, nach der Farbe zu urtheilen, Serpentin den Abhang zu bilden, ebenso wie südöstlich von Karya an der Stelle, wo der alte Kalk so weit gegen S. vorspringt. Das Fondana-Gebirge ist gegen W., so weit man von hier es zu übersehen vermag, an seinen Gipfeln aus Serpentin gebildet. Im SO. schliesst sich an den plateauförmigen Kalkberg, auf dem man steht, aber viel tiefer unten am Gehänge eine zweite Kalkscholle. Von da gegen O. ist das ganze Tzuka-Gebirge bis in seine äussersten Ausläufer gegen die Ebene hinab aus Kalk zusammengesetzt. In einer grossen flachen Mulde desselben liegt

rothe Erde. Es ist anzunehmen, dass der Serpentin gegen O. zwischen den Gipfelkalken des Tzuka und der steilen Kalkmauer an seiner nördlichen Basis gegen O. fortsetzt. Der Kalk dieses Plateauberges oberhalb Drachmano selbst enthält zahlreiche Rudistendurchschnitte und Auswitterungen; das Gestein ist aber mehr verändert als gewöhnlich, da im Bruche fast nichts von Fossilien zu sehen ist. Die Rudisten sind Radioliten oder Sphaeruliten. Gegen Drachmano hinab ist die Kalkscholle selbst wieder in mehrere Fragmente aufgelöst, zwischen denen Serpentin zum Vorschein kommt, welcher auch tiefer unter dem den Fuss des Gebirges bedeckenden Tertiär hie und da in Gräben aufgeschlossen ist. Das Tertiär bei Drachmano besteht aus den überall verbreiteten Conglomeraten und aus weichem, gelblichweissem, mergeligen bis lössartigem Zerreibsel, in dem einzelne Kalkstückchen, Serpentinbrocken und Kalkconcretionen eingeschlossen sind. Bei Elatea im NO. von Drachmano zieht es sich noch ziemlich hoch an die Abhänge hinauf, weiter im O. aber reicht der Kalk des Tzuka bis in die Ebene, ohne von Tertiär bedeckt zu sein, was auch für die Ausläufer des Palaeovoros und Vetrisa gilt.

Gegenüber von Drachmano schiebt sich aus dem Parnassgebirge ein ausserordentlich breiter und sehr flacher Schuttkegel heraus, dessen Ausgangspunkte durch die Ortschaften Hagia Marina und Velitza bezeichnet sind. Die im Süden von Drachmano die Mavronero-Ebene verengenden Vorhügel des Parnassos scheinen nur aus Kalk zu bestehen, deren Schichten am Parora-Bergzuge vom Parnass wegfallen.

4. Von Drachmano über den Fondana-Pass nach Budonitza.

Der Weg führt zunächst an den untersten Gehängen des Fondana-Gebirges gegen NW. An diesen Gehängen liegt in grosser Ausdehnung das erwähnte Tertiär, unter dem in tiefen Wasserrissen hie und da Serpentin auftritt. Besonders hoch hinauf reicht das Tertiär an den Abhängen im W. des plateauförmigen Kalkberges. Im Allgemeinen besteht das Tertiär zu unterst aus dem zerreibselartigen, weichen Materiale, höher aus Conglomeraten; weiter gegen W. beginnt sich auch weicher heller Mergel in grösserer Mächtigkeit einzustellen, der hie und da einzelne Ausläufer der Hügelreihen in dicken, stark gegen die Ebene geneigten Bänken krönt. Die allgemein herrschende Farbe dieser unteren tertiären Abhänge ist eine blassrothe, entsprechend der stark mit kalkigen Beimengungen versetzten Verwitterungsfarbe des Serpentins. Auch hier steigt das Tertiär wohl an 1600 Fuss hoch an. Die gerundeten Serpentinberge mit ihrer dunkelkirschrothen Farbe in Verein mit ihrer Vegetation (saftgrün des *Arbutus Andrachne* und dunkel-, fast sammtgrün der Stecheichen) und mit ihren blassroth gefärbten Tertiärflanken, welche von entsprechend hellerer Vegetation (Getreidefelder) bedeckt sind, bilden einen prächtigen und für das Auge überaus wohlthuenden Contrast gegenüber den starren, grau in grau gefärbten Felsmassen des Parnass (düster graugrün am Fusse, schwarzgrau die Nadelholzwälder in der mittleren Höhe, graue Schutthalden und Felsnadeln an den Gipfeln, dazwischen zahlreiche Schneeflecken).

Der Weg hat sich nach und nach — fortwährend im Tertiär — zu einer ansehnlichen Höhe hinaufgearbeitet und da, wo er eine scharfe Biegung macht, gelangt man in das Gebiet des Serpentins. Derselbe ist zunächst sehr zersetzt und von zahlreichen Adern eines weissen, magnesitartigen Minerals durchzogen. Links liegt auf der Höhe der auffallende, vereinzelte Fondana-Felsen. Derselbe besteht aus einem eigenthümlichen, zumeist gelb gefärbten, rauchwackenartigen Gesteine, welches auch hie und da am Abhange gegen den Pass, sowie an dem gegen N. und SW. liegenden Rücken auftritt. Es ist wohl der Rest einer ehemaligen grösseren Kalkdecke. Von dem Felsen aus nimmt man wahr, dass der flache Rücken am Abhange des Gebirges westlich von Modi aus Kalk besteht. Auch überzeugt man sich abermals, dass von hier gegen O. bis zum Plateauberge über Drachmano die Gipfel des Fondana-Gebirges nur aus Serpentin bestehen, und dass erst weiter gegen W. der Kalk, der die Basis des Gebirges an der Nordseite bildet, sich allmälig mehr und mehr herauszuheben beginnt, in demselben Masse, als der Serpentin an Mächtigkeit abnimmt. Gegen N. sieht man, dass der Bach, an welchem der Weg nach abwärts führen wird, in den liegenden Kalk eine tiefe Schlucht ausgewaschen hat, durch welche er in's Boagrius-Thal hinausbricht, und dass im S. des liegenden Kalkzuges ein zweiter schwacher Kalkzug vorgelagert ist, dessen Verlauf gegen O. nicht erkennbar ist, der aber gegen W. mit dem unteren

Digitized by Harvard University, Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA. Original downloaded from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biodiversitylibrary.org

Kalke zu einer Masse verschmilzt. Beim Herabsteigen von der Passhöhe passirt man diese Stelle, zunächst den schwachen südlichen Kalkzug, dann Serpentin, welcher gegen O. sehr schmal wird, gegen W. dagegen eine breitere Masse bildet, über welche der Weg führt, während der Bach rechts durch den Kalk bricht. Der nächstwestliche Bach wird im W. von einer hohen, steilen Kalkwand begleitet, während an seiner rechten Seite die Kalkhöhen unbedeutender sind und sich der Serpentin ein Stück weit gegen N. vorzuschieben scheint. Er ist aber doch im N. von einer sehr schmal an der Oberfläche hervortretenden, ihn offenbar unterlagernden Kalkzone abgeschnitten, welche bei weitem nicht die Höhe der beiderseitigen Kalkklippen erreicht, und die aus der Ferne leicht übersehen werden kann. Ausserhalb dieser Kalkzone gegen N. liegt sofort wiederum Serpentin, welchen man auch vom Boagrius-Thale aus bei Rhingeni SW. anstehend zu sehen glaubte. Er scheint weder nach O., noch nach W. weit fortzusetzen. Man hat also an dieser Stelle einen mehrfachen Wechsel von Kalk und Serpentin. Ob diese Stelle aber nicht etwa einer analogen Bruchlinie, wie solche das Karya-Gebirge durchsetzen, entsprechen mag, muss dahingestellt bleiben.

Von da an gegen Budonitza bewegt man sich wieder ausschliesslich in den jungen Bildungen des Boagrius-Beckens. An den Gebirgsabhängen sieht man zwar die weiter östlich auftretenden terrassenförmigen Anlagerungen hier nicht mehr, dagegen liegen ähnliche Gebilde weiter gegen das Innere des Beckens, während aus dem Gebirge selbst mächtige Schuttkegel aus Conglomeratbänken und rothem Lehm sich herausschieben, von sehr tiefen Bacheinrissen durchfurcht. Über den Kalkköpfen an der Basis des Gebirges liegt anfangs noch Serpentin, weiter oben steigen dieselben ganz gleichmässig gegen W. an und bilden immer höhere und höhere gegen N. steil abbrechende Kämme bis zum tiefeingeschnittenen Pass nach Dernitza, jenseits dessen das malerische, spitzgegipfelte Saromata-Gebirge beginnt, welches mit seinen hohen grauen Felszacken, seinen blendend weissen Schutthalden und seinen prachtvollen üppigen Tannenwäldern an die schönsten Gebirgsgegenden der grünen Steiermark erinnert.

Bis Budonitza reicht das Tertiär. Unter den Bausteinen des Ortes befinden sich auch Conglomerate, sowie Süsswasserkalke und Mergel mit Planorben.

5. Von Budonitza über den Vlachovouno und Palaeodrakospilia zu den Thermopylen; und von Budonitza nach Dernitza und Glunista.

Von Budonitza aus nimmt man sehr deutlich wahr, dass die Kalkbänke der Saromata-Gipfel in abgewandter Richtung, also gegen die Ebene des Mavronero einfallen. Von Budonitza gegen W. liegt zunächst noch junges Conglomerat in dicken Bänken, dann ziehen sich sowohl links unter den hohen Kalkabstürzen des Saromata, als auch rechter Hand niedrige Hügel hin, von weisser Färbung, welche man leicht für tertiäre Mergel nehmen möchte. Es sind aber alte, sehr zersetzte und leicht zerfallende Kalke, sowie am Chlomo bei Talandi, ebenfalls stark dolomitisch. Etwas höher hinauf wird das Thal breiter und flacher, wasserreich, und hie und da liegen Serpentinbrocken; es steht also wohl Serpentin in der Tiefe an, doch ist er nirgends aufgeschlossen. Eine schwächere Kalkklippe beginnt im N. vom Saromata und scheint gegen W. fortzusetzen. Gegen den Vlachovouno hinauf trifft man abermals auf weichere Gesteinslagen und zwar erscheint hier ein Wechsel von schieferigem Kalk und röthlichem Kalkschiefer, grünlichem Sandstein und eigenthümlichem Kalksandstein mit Rudistenspuren, dann folgt die Masse des Vlachovouno-Kalkes, der grau von Farbe, breccienartig und ganz erfüllt mit Fossildurchschnitten ist, worunter sich auch Rudisten befinden. Vom Vlachovouno gegen W. gesehen bemerkt man, dass die Saromata-Hauptkette ununterbrochen fortsetzt, und dass die weissen Schutthalden, die in der Nähe von Budonitza am Fusse liegen, nach und nach bis zu den Gipfeln hinaufreichen. Der Hauptgipfel des Saromata und die ihm zunächst liegenden Wände zeigen eine sehr schöne, nahezu horizontale Schichtstreifung.

Schlägt man vom Vlachovouno den Weg nach W. ein über die Quelle Kryo-Kalamo nach dem alten Dracospilia, so bleibt man so ziemlich im Streichen der Schichten. Die ausserordentlich dichte Vegetation von Tannen und Kiefern erschwert aber auf dieser Strecke eine jede Beobachtung. Man bewegt sich, nachdem man die Kalkmasse des Vlachovouno hinter sich gelassen, geraume Zeit an einem Abhange, an welchem hie

Digitized by the Harvard University Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA. Original from Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

und da schieferiges Gestein ansteht. Nach einiger Zeit tritt rechts wieder Kalk hervor, doch bleibt der Weg in dem südlich davon liegenden Schiefer, in dessen Süden noch ein schmaler, hie und da unterbrochener Kalkklippenkamm verläuft, jenseits dessen ein hie und da sehr breites, muldenförmiges Thal folgt, aus dem sich endlich der Hauptkamm des Saromata erhebt. Im Weitervordringen durchschreitet man endlich den rechtsseitigen Kalkzug und gelangt abermals in ein weicheres Terrain, welches vorherrschend aus Serpentin besteht. Der Weg bleibt einige Zeit lang an der Grenze zwischen Kalk und Serpentin, durchschneidet dann nach N. sich wendend den Serpentinrücken und erreicht eine breite Wiesenfläche, welche noch den Serpentin zum Untergrunde hat. Hier liegen die Trümmer des verlassenen Dracospilia. Im W. von diesem Orte wendet sich ein tiefer Bacheinriss nach N. aus dem Gebirge. Jenseits desselben scheint der Serpentin- und Schieferzug nur mehr als schwache Einsattlung zwischen zwei scharfen Kalkgipfeln fortzusetzen, wenn er nicht vielleicht in tieferem Niveau über Damasta verläuft. Der Bacheinriss von Dracospilia hinab ist sehr schwer als Weg zu benützen. Er durchschneidet Kalk. Etwas unter Dracospilia liegt eine Sägemühle und unter derselben erweitert sich das Thal, und unterhalb dieser Erweiterung bricht der Bach durch eine ungemein wilde Schlucht im Kalk, welche der Weg umgeht, indem er sich über die Anhöhen nach links wendet. In der muldenförmigen Erweiterung zeigen sich am linken Ufer sehr ausgedehnte Rutschflächen, welche bei nordwestlichem Streichen unter 42° nach NO. einfallen und von zahlreichen, vollständig parallelen, nicht aussetzenden, gegen N. geneigten, eingegrabenen Linien bedeckt sind. Auf dem rechten Ufer entsprechen diesen Flächen scharf abstürzende, aber nicht glatte Felswände, und riesengrosse Kalkblöcke liegen an den Abhängen verstreut. Von der Höhe unterhalb gesehen, erhält man den Eindruck, als ob da ein ganzes, der Erweiterung des Thales entsprechendes Stück eingesunken wäre. Wendet man sich, nachdem die Schlucht umgangen, wieder dem Ausgange derselben zu, so gelangt man am linken Ufer unter einem steilen Kalkabsturze in anstehenden graublauen, mürben Thonschiefer, der mit einer Art Kalkbreccie wechselt und offenbar unter den Kalk einfällt. Am rechten Ufer dagegen erhebt sich der Kalk in einer colossalen, wohl an 1000′ hohen Wand, welche so ziemlich eine einzige Verwerfungsfläche darzustellen scheint und eine beiläufig nordöstliche Richtung besitzt. An dieser Fläche nimmt man deutlich die gegen das Innere des Gebirges einfallenden Schichtlinien wahr. Ganz in der Nähe dieses furchtbaren Absturzes entspringen die heissen Quellen der Thermopylen, die eine starke Schwefelwasserstoffentwicklung zeigen und reiche Sinterbildungen abgesetzt haben. Unter dem grossen Absturze ist der Schiefer nicht zu sehen, vielleicht nur der Schutthalden wegen. Gegen W. ist das Gebirge niedriger und es scheinen hier noch mehrmals Kalke und weichere Gesteine zu wechsellagern. Gegen O. jedoch ziehen die steilen Kalkwände des Gebirges weiter, und da, wo der Weg gegen Budonitza wieder anzusteigen beginnt, steht wieder Schiefer an. Von da nach Budonitza konnten weitere Beobachtungen nicht angestellt werden, da dieser Theil des Weges nach eingebrochener Dunkelheit zurückgelegt wurde.

Der Hügel, auf welchem das alte Castell von Budonitza stand, besteht aus dem bereits mehrfach erwähnten weissen, dolomitischen, sehr leicht zerfallenden Kalke. Es werden demnach wohl auch die Hügel im NW. von Budonitza, die sich am Fusse des steil gegen O. abgebrochenen Vlachovouno hinziehen, aus demselben Materiale bestehen. Gegen OSO. treten ebenfalls noch einige derartige Hügel aus dem Tertiär hervor.

Von Budonitza gegen den Dernitza-Pass liegt ein sehr mächtiger Schuttkegel. Der Kalk ist auch hier stark mit Vegetation überdeckt, aber wo er aufgeschlossen ist, da zeigt er schön geschichtete dunkelfarbige Platten, die nach SW. einfallen. Dabei macht sich eine zum Streichen parallele, fast senkrechte Zerklüftung bemerkbar. Weiter nach aufwärts werden die Kalke splittriger und grünlichgrau. Von da gegen das Mavronero-Thal wurde leider jede ausgiebigere Beobachtung in Folge eines furchtbaren Regengusses unmöglich gemacht. Doch kann noch angeführt werden, dass in tieferem Niveau Serpentin angetroffen wurde, der unzweifelhaft die Fortsetzung des Fondana-Serpentins darstellt. Über ihm folgt an dieser Stelle, wie es scheint, kein Kalk mehr, sondern nur mächtige Conglomerate, welche über die Ortschaften Dernitza und Glunista bis in die Mavronero-Ebene hinabreichen. Im O. von Dernitza und im W. von Glunista jedoch erheben sich wieder aus alten Kalken gebildete Höhen.

So dürftig nun auch die Beobachtungen sein mögen, welche aus dem Saromata- und Thermopylen-Gebirge mitgetheilt werden konnten, so lassen sie doch Eines erkennen, dass nämlich die Schichtstellung auch hier noch dieselbe ist, welche in dem ganzen Gebiete nördlich der grossen boeotischen Niederung als die herrschende erkannt wurde. Es lässt sich nicht entscheiden, ob der im W. von Bidonitza auf der Höhe des Gebirges beobachtete Wechsel von Kalk und Schiefer nur Aufbrüchen zuzuschreiben oder ob er thatsächlich von einer concordanten Überlagerung mehrfach wechselnder Gesteine herzuleiten sei. Soviel ist jedoch wohl sicher, dass der Kalk der Thermopylen unter dem Schiefer und Serpentin des alten Drakospilia liegen muss und dass, da unter ihm noch Schiefer zum Vorschein kommt, auch hier mindestens ein zweifacher Wechsel von Schiefer und Kalk existirt, selbst für den Fall, als die dem Saromata-Hauptkamme gegen N. vorliegenden beiden Kalkzüge nur abgebrochene Schollen des Saromata-Gipfelkalkes sein sollten.

Der Hauptcharakterzug des zuletzt besprochenen grösseren Gebirgsabschnittes ist das Überwiegen der tertiären Ablagerungen, aus welchen die älteren Gebirge nur mehr inselförmig hervorragen. Während im O. von der Linie Chaeronea-Talandi das Gebirge eine compacte Masse darstellt, welche nur hie und da von grösseren Tertiärmulden unterbrochen wird, ist im W. der Linie eine vollkommene Trennung in einen südlichen und einen nördlichen Gebirgszug eingetreten, und erst noch weiter im W. (Saromata- und Thermopylen-Gebirge) findet eine Wiedervereinigung zu einer zusammenhängenden Gebirgsmasse statt. Innerhalb des älteren Gebirges haben die schon im O. der Linie Chaeronea-Talandi mächtig auftretenden Serpentin-Gesteine eine noch bedeutendere Entwicklung erlangt, und sie ersetzen hier nahezu vollständig den Schiefer, dessen Rolle gegen den Kalk sie übernommen haben. An ihrer Seite treten gewaltige Massen von jaspisartigen Gesteinen auf, die wohl im Wesentlichen als Contactbildungen des Serpentins aufzufassen sind. Auch dieser Theil des Gebirges ist von Querbrüchen durchsetzt, die insbesondere im Karya-Gebirge deutlicher hervortreten, aber auch im südlichen Gebirgszuge ihre Anwesenheit wenigstens verrathen. Es scheint sogar die Linie Chaeronea-Talandi mit einer Störung in der Continuität des Gebirges zusammenzuhängen, denn die Bildungen dies- und jenseits derselben entsprechen einander keineswegs genau, wie schon ein Blick auf die Karte lehrt; allerdings würden eingehendere Untersuchungen erforderlich sein, um über das Wesen dieser Störung und über die Zusammengehörigkeit der Ablagerungen der beiden Seiten sichere Anhaltspunkte zu gewinnen.

Mit dem steilen Nordabbruche der gesammten nach S. einfallenden Gebirgsmasse geht eine andere Erscheinung Hand in Hand; es sind die zahlreichen Erdbeben längs des Canals von Talandi, über welche zwar aus neuerer Zeit nur sehr ungenügende Nachrichten vorliegen, von denen man aber weiss, dass durch sie sämmtliche Küstenstädte des alten Lokris vernichtet wurden. Es ist besonders eine grossartige Erschütterung, von welcher die alten Schriftsteller erzählen; Strabo (nach einer verloren gegangenen Schrift Demetrios des Kalatiners, cit. bei Fiedler) gibt darüber an, dass der Spercheios austrat, und dass der Boagrios bei Thronion durch ein ganz anderes Bett floss, als früher; Alope, Kyne und Opunt erlitten grossen Schaden und Oeon, die Akropolis von Opunt, versank gänzlich. Die Insel Atalanta zwischen Euboea und Opunt wurde auseinandergerissen, so dass Schiffe durchfahren konnten. Die Stadt Skarpheia, zwischen den heutigen Ortschaften Molos und Anderas gelegen, wurde ganz zerstört, wobei 1700 Menschen umkamen. Von der Mauer der Stadt Elatea, die weit vom Euboeischen Meere entfernt, jenseits der lokrischen Gebirge lag (in der Nähe des heutigen Drachmano), stürzte ein Theil zusammen. Ein andersmal wurden die Thermen der Thermopylen und die von Aidipsos verstopft u. s. w. — So genau oder ungenau nun diese Nachrichten auch sein mögen, das Eine geht doch daraus hervor, dass der Canal von Euboea an dieser Stelle von gewaltigen Störungslinien begleitet und vielleicht bedingt wird. Es macht sich also in dieser Hinsicht eine ganz auffallende Analogie zwischen diesem Meerestheile und dem Golfe von Korinth geltend, dessen Südküste schon längst durch furchtbare Erdbeben und zerstörte und versunkene Städte (Korinth, Bura, Helike, Aegion) zu einer traurigen Berühmtheit gelangt ist. Aber auch noch in einer anderen Beziehung besteht eine sehr grosse Ähnlichkeit zwischen den südlichen Küsten beider Golfe, und zwar in den äusserst merkwürdigen Lagerungsverhältnissen der jüngeren tertiären Bildungen. Es ist bereits bei der Beschreibung des Epiknemidischen Gebirges darauf

hingewiesen worden, dass das Tertiär bei Karya nahezu bis an den Gipfel des Gebirges, also in eine Meereshöhe von wenig unter 900 Meter, hinanreicht. Ein ähnliches Ansteigen des Tertiärs beobachtet man am ganzen Canal von Euboea auf der festländischen Seite. Es sei hier vorangeschickt, dass ganz insbesondere in der Oropia bei Oropo, Markopulo und Kalamos die mächtigen Tertiärmassen vielfach die Kämme des Randgebirges übersteigen und die jenseits gelegene Mulde von Kapandriti erfüllend, bis hoch an die Kämme des Zastani (648 M.) hinaufreichen. Dabei sind nur die Schichten des Tertiärs ganz allgemein nach Süden geneigt, und diese Neigung kann man noch knapp am Nordabhange des Fondana-Gebirges beobachten. Eine Bestätigung dieser Angabe findet sich auch bei Spratt (Quart. Journ. XIII, p. 178 etc.), woselbst hervorgehoben wird, dass die Schichten des Tertiärs von Malesina unter einem Winkel von 10° gegen SW., jene zwischen Molo und Budonitza unter 18° ebenfalls gegen SW. einfallen. Aus den Angaben von Gaudry und Sauvage über das Tertiär von Oropo überzeugt man sich leicht, dass auch hier ein Einfallen der tertiären Schichten nach S. vorherrscht, insbesondere begegnet man bei Sauvage zu wiederholten Malen Angaben, welche direct besagen, dass auch die am Nordrande des alten Gebirges liegenden Tertiär-Bildungen gegen S. einfallen. Nun ist aber bekanntlich eine der auffallendsten Erscheinungen der Nordküste des Peloponnes, dass die tertiäre Gompholitformation längs dieser Küste in ganz erstaunlichen Höhen liegt, und die terrassenförmig übereinander aufsteigenden Gebirgsstufen und die zahlreichen plateauförmigen, isolirten Kuppen fast ausschliesslich zusammensetzt. Nach Boblaye und Virlet steigt das Tertiär, speciell am Olenos im S. von Patras, zu einer Seehöhe von nicht weniger als 1800 M. an. Weiter im S. dagegen findet man derartige Bildungen nirgends mehr in aussergewöhnlichen Niveaus, ebensowenig, wie dies im S. von der boeotischen Niederung und im südlichen Attika der Fall ist, abgesehen vom Tertiär der Gerania, welches sich schon an das peloponnesische anschliesst. Es lässt sich ferner den Angaben Russegger's entnehmen, dass diese Nagelfluebildungen des Peloponnes durchschnittlich ein nordwestliches Streichen und ein flaches Einfallen nach SW. besitzen. Nach dem Gesagten ist es wohl völlig klar, dass es kaum eine auffallendere Analogie geben kann, als die zwischen dem Canal von Euboea und dem Golf von Korinth bestehende, wenn auch in ersterem die gemeinsamen Erscheinungen nicht in so greller Weise hervortreten, als in letzterem. Es liegt daher nahe genug, diese beiden parallelen Tiefenlinien, sowie die an ihnen zu Tage tretenden analogen Erscheinungen einer und derselben Ursache zuzuschreiben.

Es erübrigt noch, auf einen Umstand hinzuweisen, der die jüngsten Bildungen des zuletzt besprochenen Gebietsabschnittes betrifft; das ist das rapide Anwachsen der Flussalluvionen des Spercheios im N. der Thermopylen. Ein Blick auf die vom Gipfel des Vlachovouno aufgenommene Skizze (Taf. I, Fjg. 1) wird die merkwürdigen Küstenconturen besser zeigen, als viele Worte. Sollte dieses Anwachsen der Küste nicht vielleicht auch zum Theil denselben Kräften zuzuschreiben sein, durch welche das Tertiär der benachbarten Gebirge in seine hohe Lage und nach S. geneigte Stellung gebracht wurde? Es liesse sich vielleicht auch in der Bai von Talandi, in welche kaum ein grösserer Flusslauf einmündet, eine allmälige Erhebung der Küste nachweisen, denn daselbst liegen gegenwärtig grosse Gebiete zur Ebbezeit vollständig trocken und auch zur Zeit des höchsten Wasserstandes reicht der Spiegel nur wenig über den Fuss des gemauerten Landungsvorsprunges, der für grössere Barken fast gar nicht zu benützen ist, und dessen ganze Anlage man überhaupt kaum begreift, ausser in dem Falle, wenn der Wasserstand früher ein höherer war als jetzt.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

B. Das Gebirgsland im Süden der grossen boeotischen Niederung.

I. Das Parnass-Gebiet.

1. Von Glunista (am Südabhange des Saromata) über Agoriani nach Arachova.

Wenn man, von Glunista kommend, die breite und wohlangebaute Kephissus-Ebene hinter sich gelassen und den Kephissus selbst etwas oberhalb der Kalyvien von Dadi überschritten hat, so befindet man sich unmittelbar am Rande der am weitesten nach N. vorgeschobenen Vorhügel des Parnassos, deren Kalkbänke in der Nähe einer Mühle, welche auf der Karte fehlt, gegen die Ebene hinaus fallen und gegen NW. oder NNW. streichen. Das Gebirge ist an dieser Stelle tief ausgebuchtet, und die östliche Hälfte dieses tiefen, fast dreieckigen Ausschnittes wird von einer sumpfigen Niederung eingenommen, deren Entstehung mächtigen Quellen zuzuschreiben ist, die hier dicht am Gebirgsrande entspringen, und als die Hauptquellen des boeotischen Kephissus angesehen werden. Es sind insbesondere zwei solcher Quellgruppen zu unterscheiden, die Megalais Vryseis nahe nördlich bei Kato Suvala und die mächtigeren Kephalo-Vryseis nahe der Spitze der Gebirgsbucht, in welcher selbst auf steilen Felsen am linken Ufer des von Agoriani herabkommenden Giessbaches die Ruinen des alten Lilaea liegen. Hat man die sumpfige Niederung zwischen Kato-Suvala und den Kalyvien von Agoriani passirt, so beginnt der Aufstieg ins Gebirge, zunächst durch Kalk, bei der ersten schärferen Biegung des Weges aber, nachdem der links herabkommende Giessbach überschritten ist, steht in geringer Erstreckung rother, kalkiger Schiefer an, gleich darauf aber führt der Weg abermals in Kalk steil aufwärts, und erst nachdem man ein höher gelegenes, flacheres Terrain erreicht hat, befindet man sich in einer mächtigeren Masse rothen und grünen Schiefers, in welchem der Weg bis Agoriani fortführt. Der Schiefer streicht, wo man ihn zuerst erreicht, nach NNW., und scheint nach ONO. sehr flach einzufallen. Zur rechten Hand erhebt sich über dem Wege eine Kalkkuppe mit einer kleinen Capelle, und nachdem der Weg diese halb umgangen, hat man zur linken Seite tiefe Abstürze, in denen der Schiefer in bedeutender Mächtigkeit aufgeschlossen ist. Unter diesem Schiefer, der hier flach nach W. fällt, taucht Kalk auf und bildet die steilen Wände der Schlucht, welche der von Agoriani gegen Lilaea hinabfliessende Giessbach sich ausgewaschen hat. Am rechten Ufer, hoch über dem Wasserrisse liegt Agoriani. Der Bacheinschnitt muss überschritten werden, ehe man es erreicht. Man steigt durch ein Chaos von Kalkblöcken, die hier die Abhänge bedecken, zum Orte hinauf.

Agoriani, die einzige grössere Ortschaft unter den wenigen tiefer im Inneren des eigentlichen Parnass-Stockes liegenden Ansiedlungen, ist auf einer plateauartigen Fläche erbaut, die im N. steil gegen das Bett des vorerwähnten Giessbaches abfällt, im W. nur durch den hier noch weit weniger tief eingegrabenen Oberlauf desselben Baches von der hohen und steilen Kalkmauer des Hypsilo Kotroni getrennt und gegen O. in ein langsam ansteigendes von zahlreichen in südnördlicher Richtung verlaufenden Bacheinrissen durchschnittenes Hügelland übergeht, das endlich von einer höheren Bergkette begrenzt wird. Gegen S. vom Orte treten die hohen Kalkberge am nächsten heran, und an ihrem Fusse entspringt knapp über den letzten Häusern eine reiche Quelle, deren Wasser in zahlreichen Rinnen durch das ganze Dorf geleitet und zu mancherlei industriellen Zwecken verwerthet wird. Der steile Kalkberg im S., welcher das nördlichste Ende einer Kette ist, die nur durch den Oberlauf des Hauptbaches vom Hypsilo Kotroni getrennt wurde, besteht zu unterst aus weissem, sandig verwitterndem, fossilleerem Kalke, der hie und da noch in kleinen Hügeln im Dorfe selbst auftritt. Gegen SO. vom Dorfe und nur etwa eine Viertelstunde oberhalb desselben tritt unter diesem Kalke an einem dem Hauptberge vorlagernden Hügel ein System von röthlichen Kalken, Serpentinbreccien und graugelben Kalken hervor. Diese Schichten enthalten zahlreiche Rudisten, inbesondere radiolitenartige Formen, gefaltete Austern und andere Bivalven, u. s. f. Zahlreiche Blöcke dieses Gesteins finden sich zwischen

diesem Hügel und der im W. davon entspringenden oben erwähnten Quelle, und es scheint desshalb diese Schichtgruppe sich am Fusse des Abhanges fortzusetzen, aber allerdings zum Theile von den höheren Kalken, zum Theile von Schutt überdeckt zu sein, was umsomehr zu erwarten, als überall ein flaches Einfallen gegen W. zu beobachten ist. Unter diesen Blöcken nun fand sich auch einer von nicht bedeutender Grösse, welcher von Fossilien ganz erfüllt war. Es möge hier eine Aufzählung derselben folgen:

Haploceras latidorsatum Mich. (Taf. VI, Fig. 1, 2, 3). Drei Exemplare und mehrere Fragmente. Sie sind nicht alle von völlig gleicher Gestalt. Von dem flachsten derselben gelang es, die Loben zu präpariren. Sie stimmen am besten mit dem von Pictet und Roux, Tab. III, Fig. 5 *e*, abgebildeten Stücke, indem wie bei diesem die Sättel von mehr gerundeter Gesammtform und weniger stark zerschlitzt sind, als dies bei den d'Orbigny'schen (Tab. 80) und den von Stoliczka (Tab. 24) abgebildeten der Fall ist. Durch seine einfachere Lobenzeichnung nähert er sich allerdings auch dem *H. Emerici* Rasp. und ebenso dem *H. inornatus* Orb. Von den beiden anderen Exemplaren, welche aufgeblasener sind, zeigt das eine am Steinkerne Einschnürungen, die an der Schalenoberfläche nicht bemerkbar sind, und denen an der Schalenoberfläche auf der Externseite schwache, nach vorn geschwungene Wülste entsprechen. Es sei übrigens auch auf die nahe Verwandtschaft dieser Form zu gewissen von Stoliczka beschriebenen, mit Zweifel zu den Heterophyllen gestellten Arten hingewiesen, als da sind: *A. Varuna* Forb., *diphylloides* Forb. und *Yama* Forb., und ganz insbesondere zu *inanis* Stol. aus der Ootatoorgruppe. *Haploc. latidorsatum* ist nach Pictet bezeichnend für den Gault, tritt aber bisweilen in Gesellschaft des *Haploc. Mayorianum* noch im unteren Cenoman auf. Das Vorkommen des *H. latidorsatum* im Gault des Bakonyerwaldes dürfte das dem griechischen nächstliegende sein (Hauer, Sitzungsber. d. k. Ak. d. Wiss., Bd. 44, S. 631). Stoliczka führt ihn aus den oberen Lagen der Ootatoorgruppe an. Das Original der oben verglichenen Abbildung bei Pictet und Roux stammt speciell aus dem Albien von Saxonet.

Haploceras spec. (Taf. VI, Fig. 4). Ein Stück einer dem *Hapl. latidorsatum* sehr nahe stehenden Form, von comprimirterer Gestalt, in der Lobenzeichnung äusserst ähnlich, mit sehr kleinem Nabel, gegen den die Seiten weniger steil abfallen, als dies bei voriger Art der Fall ist. Von den in der Gestalt sehr ähnlichen *H. inornatum* Orb. weicht er durch die grosse Schmalheit der Sattelstämme ab und nähert sich in dieser Beziehung dem *H. Celestini* Pict., von welchem er aber durch complicirtere Lobenzeichnung sich wieder entfernt. Von *H. Emerici* unterscheidet er sich durch stärkere Einrollung. Seine sehr gut erhaltene Schale zeigt sehr feine, schwach sichelförmig gebogene Linien oder Zuwachsstreifen. Am nächsten steht er wohl wieder den bereits früher erwähnten zweifelhaften Heterophyllen Stoliczka's (z. B. *A. inanis*, Tab. LIX, Fig. 13). Die citirten indischen Arten stammen aus der Ootatoorgruppe; *Hapl. inornatum* aus dem oberen Neocom von Gargas, *H. Celestini* aus den Bryozoenmergeln über den Valangien, *H. Emerici* aus dem Aptien.

Haploceras Mayorianum Orb. cf. Ein einziges schlecht erhaltenes Fragment, an dem die Loben nicht zu erkennen sind, dürfte dieser Art oder einer der zahlreichen Verwandten derselben angehören. *H. Mayorianum* wird aus Gault und Cenoman citirt.

Haploceras Beudanti Brongn.? Mehrere Fragmente, die in Gestalt und Lobenzeichnung, insbesondere was den grossen, äusseren Ast des ersten Laterallobus anbelangt, sehr gut mit der genannten Art zu stimmen scheinen. Auch der steile Abfall der Seiten gegen den Nabel ist vorhanden. *H. Beudanti* ist eine Gaultform.

Lytoceras Agassizianum Pict. cf. (Taf. VI, Fig. 5). Ebenfalls nur ein Fragment, welches aber in der Lobenzeichnung mit der angezogenen Gaultform gut übereinstimmt, insbesondere ist auch der unpaare, spitze Lobus zwischen dem Siphonal- und dem ersten Laterallobus deutlich vorhanden (Pictet und Roux, Tab. IV, Fig. 3 *d*, aus dem Gault von Saxonet). In der Bildung der grossen Knotenrippen ist die Übereinstimmung aber weniger deutlich, da das Fragment von Agoriani statt dieser eigentlich nur einfache Höcker besitzt, sowie *Lyt. ventrocinctum* Quenst. (Petrefactenk., Tab. 38, Fig. 15 aus dem Gault von

Digitized by the Harvard University Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA. Original owned by the Biodiversity Heritage Library. http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Escragnolles). Die feine, auch über die Knoten verlaufende Strichelung ist auch bei dem griechischen Stücke wahrzunehmen.

Hamites spec. Mehrere Bruchstücke einer nicht näher bestimmbaren Art.

Avellana parnassica nov. spec. (Taf. VI, Fig. 6). Ein ausgezeichnet schön erhaltenes Stück einer *Avellana*, welche der *subincrassata* Orb. viel näher steht, als der *incrassata* Sow. Nach Pictet ist *subincrassata* charakteristisch für untern, *incrassata* für obern Gault, während im Cenoman *Av. cassis* Orb. diese beiden vertritt. Von *incrassata* Sow. weicht das griechische Exemplar sowohl in der Zahl der Streifen auf dem letzten Umgange, als auch in der Anordnung der zwischen diesen Streifen liegenden Gruben erheblich ab, indem sie zahlreichere Streifen und dichter gedrängte Gruben besitzt, wodurch sie sich der *subincrassata* nähert. Sie besitzt aber ausser den 3 Zähnen dieser noch einen schwachen Höcker, was einer Annäherung an die 5 Zähne der *cassis* Orb. zu sein scheint. Auch in der Anzahl der Streifen des letzten Umganges steht sie zwischen *subincrassata* und *cassis*; sie besitzt deren 32.

Rostellaria spec.? Eine schlecht erhaltene, kleine, stark gethürmte, ganz glatte Schale mit einem Wulste nahe der Mündung und weggebrochenem, aber offenbar langem Canal. Wäre dieser nicht, so könnte es wohl auch ein *Keilostoma* sein.

Rostellaria oder *Pterocera* spec.? Ein sehr ungenügend erhaltenes Stück mit ganz kurzer Spira und sehr grossem letzten Umgange. Ornamentirung aus geknoteten Streifen, und zwar so, dass zwischen je zwei sehr starken drei viel schwächere verlaufen, von welchen wieder der mittlere etwas stärker ist. Nach der Lage der Bruchstellen zu schliessen, dürfte ein ansehnlicher Canal, sowie ein Flügel vorhanden gewesen sein.

Turbo oder *Trochus* spec. Ein fragmentäres Exemplar mit 6 oder 7 Perlenreihen auf den oberen, bis 13 auf dem letzten Umgange, an dessen Basis sie nach und nach verschwinden. Dazwischen äusserst feine Anwachsstreifen.

Turbo oder *Trochus* spec. Ein zweites Stück, scheint einer anderen Art anzugehören, indem die Perlenreihen in ungeschwächter Grösse auch die Basis bedecken. Sonst in der Ornamentirung dem vorigen ähnlich. Schale bei beiden ausserordentlich dick.

Barbatia spec. (Taf. VI, Fig. 8). Eine schwach sculpturirte, gegitterte Art von sehr abgerundeter Form. Ornamentirung aus sehr feinen, gleich starken, eingegrabenen radialen Linien, die von eben solchen etwas weiter von einander abstehenden concentrischen gekreuzt werden. In der Gestalt steht sie der *Arca Gallienei* Orb. Terr. cret., Tab. 314, sehr nahe.

Macrodon pseudavicula nov. spec. (Taf. VI, Fig. 7.) In mehreren, zum Theile fragmentären Exemplaren. Die Schale ist sehr dick, die Gestalt verhältnissmässig kurz und breit, die Sculptur eine ziemlich grob gegitterte, aus Radial- und concentrischen Rippen bestehende. Die Schale besitzt im vorderen Drittel einen stärker oder schwächer hervortretenden Kiel, zuweilen von einer oder zwei Furchen begleitet. Längs dieses Kieles sind die concentrischen Rippen nach vorn gebogen und dieser Biegung scheint auch ein Ausschnitt am Schalenrande zu entsprechen. Im vordersten Schalendrittel stehen die Radialstreifen am gedrängtesten und sind ungleich stark. Die vordere Hälfte des Mittelstückes besitzt noch dieselbe Rippung, nach rückwärts aber treten die Rippen weiter auseinander und zwischen sie schieben sich zwei bis drei sehr schwache ein. Am hinteren Drittel bleiben die Radialrippen von einander weit entfernt, und die sonst schwächeren concentrischen werden hier stärker, ihre einzelnen Abschnitte zwischen je zwei Radialrippen biegen sich gegen den Wirbel aus, so dass eine strickleiterförmige Gitterung entsteht. Der Wirbel entspricht in seiner Lage dem ersten Drittel der Ligamentarea, so dass von oben gesehen die Schale sehr schief erscheint. Die breite Form, der ohrförmige hintere Abschnitt und die eigenthümliche Sculptur desselben machen, dass diese Muschel etwas sehr *Avicula*-Ähnliches bekommt. Doch gelang es an einem Stücke, das Schlossfeld und einen Theil der vorderen Schlosszähne blosszulegen, so dass über ihre Natur als Arcacee kein Zweifel sein kann.

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge. MCZ Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Hippurites oder *Spondylus* spec. Ein Fragment.

Modiola spec.? Ein Fragment einer glatten Schale mit concentrischen Anwachsstreifen.

Exogyra spec.? Ein Fragment einer glatten Schale mit eingerolltem Wirbel.

Radiolites oder *Sphaerulites* spec. Mehrere Fragmente ziemlich grosser Formen mit der bekannten prismatischen Radiolitenstructur. Es ist wohl von Wichtigkeit, hervorzuheben, dass dieselben aus demselben Blocke stammen, wie sämmtliche vorhergenannte Arten.

Terebratula spec. (Taf. VI, Fig. 10). Eine kleine Form aus der Verwandtschaft der *Terebratula sella* Sow., welche indess aus einem anderen Gesteinsstücke stammt, als die früher genannten Arten.

Terebratulina agorianitica nov. spec. (Taf. VI, Fig. 11). Das häufigste Fossil dieses Blockes. Sie stimmt mit keiner der bekannten Arten genau überein. Am nächsten steht sie wohl noch der *Terebr. Martiniana* Orb. aus dem Albien, ist aber aufgeblähter und ihr Umriss nähert sich viel mehr dem kreisförmigen, als dies bei der citirten Art der Fall ist. Ohren der kleineren Klappe schwach entwickelt aber deutlich. Schale sehr dick, aber fast an keinem der zahlreichen Exemplare gut erhalten.

Rhynchonella Deluci Pict. cf. (Taf. VI, Fig. 9). Ein Exemplar, das der genannten Form des unteren Gault wenigstens sehr nahe steht.

Cidaris spec. Mehrere Tafeln.

Multorepticava spec. Nicht mit der vorigen zusammen.

Was nun das Gestein betrifft, in welchem diese Fossilien lagen, so ist es ein dichter, rother, an die alpinen Hallstätter Marmore erinnernder Kalk. Nur *Terebratula* spec. stammt aus einem grauen, sandigen Kalke, doch fanden sich mit ihr auch mehrere Exemplare derselben *Terebratulina*, die in dem rothen Kalke das herrschende Fossil ist. *Multorepticava* bildet für sich ein isolirtes Stück, das aber nach der Gesteinsbeschaffenheit sehr wohl aus dem rothen Kalke stammen könnte. Leider gelang es nicht, diese Schicht auch anstehend zu finden, doch ist wohl die Wahrscheinlichkeit gross genug, dass die Blöcke thatsächlich von diesem Bergabhange stammen, indem die rudistenführenden, rothen, marmorartigen Kalke des früher erwähnten Hügels eine nicht zu verkennende petrographische Ähnlichkeit damit besitzen. Allerdings darf hier nicht verschwiegen werden, dass ausser den Kalkblöcken auch zahlreiche Trümmer serpentinartiger Eruptivgesteine an derselben Stelle umherliegen, die wohl aus den erwähnten Serpentinbreccien ausgewaschen sein mögen, und dass in der Schlucht unterhalb Agoriani N. unter den Kalken der Mauern selbst ein oder das andere Stück wirklichen Granits sich findet, so dass die Vermuthung nahe genug liegt, man habe es hier mit einer Zusammenhäufung der heterogensten Gesteine zu thun, die durch unbekannte Transportmittel aus nicht mehr zu eruirenden Gegenden herbeigeschafft wurden und sich vielleicht auf secundärer oder gar tertiärer Lagerstätte befinden mögen. Allein die Granite fallen nicht ins Gewicht, denn sie sind in einem Lande wie Griechenland von Menschenhänden durch Jahrtausende hin- und hergeführt worden, in den Serpentinbreccien aber gelang es nicht, dem rothen Kalke ähnliche Gesteine zu finden, dagegen liegen zahlreiche Blöcke des rothen Gesteins mit Rudisten, welches wirklich in der Gegend ansteht, ebenfalls umher, und alles Erwägen für und wieder lehrt schliesslich, dass der rothe Block einer wenig mächtigen Schicht entstammen möge, die in unmittelbarer Nähe unter Schutt verborgen ist. Sollte sich diese Annahme bewahrheiten, so wäre durch diese Schicht ein Horizont aufgefunden, der wohl dem Gault so ziemlich entsprechen dürfte. Immerhin ist das Vorkommen von Interesse, da es das erste bekannt gewordene Auftreten von Ammoniten in Griechenland (von Corfu abgesehen) ist; die Kenntniss griechischer Cephalopoden überhaupt dürfte sich bisher auf die Angabe Boblaye's und Virlet's beschränken, dass in der unteren Etage der secundären Schichten Moreas auf der Argolidischen Halbinsel gegen Poros halbkrystallinische rothe Kalke mit Nautilen und Entrochiten vorkommen.

Es möge noch ergänzend erwähnt sein, dass die gesammte oben angeführte Fauna sich durch ausserordentliche Dicke der Schalen auszeichnet, und dass die Ammoniten noch einen recht frischen Perlmutterglanz zeigen.

Digitized by Harvard University, Museum of Comparative Zoology (Ernst Mayr Library) http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at
Digitized by The Biodiversity Heritage Library

Unter den rothen, fossilführenden Kalken und den aus ihnen wechsellagernden Serpentinconglomeraten (welchem Complexe also auch die besprochene Fauna angehört haben dürfte) findet man an demselben SO. von Agoriani gelegenen Hügel einen Wechsel von feineren Serpentinsanden, Kalksandsteinen, kalkmergeligen und conglomeratischen Bänken, sowie von rothem und gelbem Mergelschiefer, und zwar derart, dass gegen oben die kalkigen und conglomeratischen, gegen unten die mergeligen Lagen überhandnehmen. Im gelben Mergelschiefer fanden sich kümmerliche Fossilspuren, und zwar ein sehr schlecht erhaltenes Schalenfragment, das möglicherweise einem humitenartigen Ammonitiden angehört haben könnte, und ein Steinkern, der einer *Nucula* oder *Leda* vergleichbar ist. Die mergeligen Schiefer sind in dem tiefen Wasserrisse gleich im O. von der hier besprochenen Stelle in ziemlicher Mächtigkeit aufgeschlossen, das Tiefste aber, was man hier sieht, ist flyschartiger Sandstein. Diese schieferartigen Gesteine setzen sich in dem Graben nach aufwärts fort und scheinen höher unter Schutt und Kalk zu verschwinden. Gegen W. und NW. streichen die Schiefer in einem breiten Zuge durch das Dorf selbst, welches in seinen westlichen und südlichen Theilen auf dem obern Kalke und den Schutthalden desselben, im mittleren auf Schiefer, im östlichen wieder auf Kalk, aber auf dem unter dem Schiefer folgenden, liegt. Dieser untere Kalk ist in dem tiefen Bacheinrisse von Agoriani zur Kephissus-Ebene hinab aufgeschlossen. Zunächst im N. unter dem Dorfe, wo der Weg die Schlucht verquert, sind die Lagerungsverhältnisse sehr gestört; grosse Kalkblöcke, die offenbar dem oberen Kalke angehören müssen, sind hier in Folge der Auswaschung des Schiefers abgestürzt und bedecken die Abhänge. Die Schieferlagen, hier durchaus von rother Farbe und thonigkalkiger Beschaffenheit, sind, sowie die sie begleitenden flyschartigen Sandsteine, ausserordentlich verbogen und verwirrt. Da, wo der Weg an das linke Ufer hinansteigt, kann man beobachten, wie der Schiefer an der Grenze gegen den unteren Kalk immer kalkiger und dickbankiger wird, dabei Fossilspuren zu führen beginnt, wie mitten darin grosse Kalkblöcke oder Kalklinsen stecken, so dass der Übergang in den untern Kalk (ebenso wie in den obern) ein ganz allmäliger wird. In den Feldmauern in der Schlucht im N. unter Agoriani kann man auf den Verwitterungsflächen der Kalkblöcke einzelne Schalenfragmente von Rudisten, sowie kleine, zierlich sculpturirte Nerineen beobachten. Allerdings lässt sich hier nicht ermitteln, was dem ober und was dem unter dem Schiefer liegenden Kalke zugehört. Steigt man aber weiter thalabwärts am linksseitigen Ufer in die Schlucht hinab, so findet man auch hier einzelne Durchschnitte einer grossen *Nerinea* mit dreizähnigen Umgängen und niedrigen Windungen vom Typus der *N. gigantea* H. F. und *N. Archimedis* Orb. oder *N. Etalloni* Pict. (alle drei genannten Arten gehören dem Neocom an). Ausserdem sieht man hie und da Durchschnitte, die einer *Cassiope* (*Omphalia* Zekeli) angehören mögen. Der Bach, welcher zunächst östlich von Agoriani herabkommt, stürzt sich am rechten Ufer in einem recht hübschen Wasserfalle in die grosse Schlucht herab. Benützt man diesen Bacheinriss, um wieder auf das Plateau von Agoriani zu gelangen, so hat man in demselben, sowie schon früher am linken Ufer des Hauptbaches, Gelegenheit, ein Streichen der Kalkbänke zu beobachten, welches fast genau nord-südlich ist, bei sehr flachem Einfallen gegen W. Doch kommen auch Störungen vor, denn gleich oberhalb des Wasserfalles zeigt sich ein Bruch, der dem Streichen sowohl, als dem Bachlaufe parallel ist, von einer Verwerfung begleitet, deren östlicher Flügel höher liegt und schwach nach O. geneigte Schichten besitzt, während die des westlichen gegen W. sich senken. Eine ähnliche Beobachtung östlichen Verflachens wurde bereits oberhalb der Kalyvien von Agoriani gemacht, und es ist daher die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass man nicht weit östlich von Agoriani bereits die Axe jener Antiklinale zu denken habe, durch deren Aufbruch die Schiefer von Agoriani blossgelegt wurden. Auch hier am rechten Ufer kann man sich überzeugen, dass die unteren Kalke durchaus nicht fossilarm sind, insbesondere fanden sich hier Durchschnitte eines Gastropoden, welcher einer stark verlängerten *Actaeonella*, etwa vom Typus der *Act. conica* Münst. zuzuschreiben sein möchte. Am Wasserfalle selbst zeigt sich reiche Travertinbildung. Die Kalke der Schlucht sind insgesammt von lichtgrauer Farbe, dabei dicht und splittrig.

Um nun das über die Gegend von Agoriani Gesagte zusammenzufassen, so sei wiederholt, dass zu unterst eine mächtige Masse von Kalk, darüber ein Complex von Schiefern, Sandsteinen, Serpentinbreccien und Conglomeraten auftritt, und dass über diesem die mächtigen Kalkmassen der Berge im S. und W., insbesondere

die der Hypsilokotroni-Kette liegen. An der Grenze zwischen Schiefer und oberen Kalk ist möglicherweise die ursprüngliche Lagerstätte der oben besprochenen Gaultfauna. Das herrschende Streichen ist NNW. bis N., das Einfallen ein flach westliches, doch scheint schon nahe im O. von dem Orte ein östliches sich einzustellen. Eine flüchtige Skizze der Gegend N. vom Dorfe, von einem Kalkhügel über den südlichsten Häusern gesehen, wird vielleicht zum Verständniss des Gesagten beitragen können. (Taf. III, Fig. 2.) Links die hohe Kette des Hypsilokotroni, die Mitte wird von der Hauptmasse des Schiefers eingenommen, über dem hie und da noch einzelne Reste des oberen Kalkes vor dem Fusse des H. Kotroni liegen geblieben sind. Die Mitte der flachen Schiefergegend wird in fast westöstlicher Richtung von dem Hauptbache durchbrochen, so dass unter dem Schiefer die unteren Kalke zum Vorschein kommen, in denen der Bachlauf nach N. umbiegt und so die KephissusEbene gewinnt. Jenseits dieser erscheint das Saromata-Gebirge, von hier gesehen ausserordentlich sanft und flach aufsteigend und nichts von jenen gewaltigen Abstürzen zeigend, die man von Budonitza aus sieht.

Der Weg von Agoriani nach Arachova führt zunächst bergaufwärts durch das Auswaschungsthal zwischen dem Hypsilo Kotroni und der südöstlich davon liegenden Kalkkette. Auch hier tritt in der Tiefe noch an einzelnen Stellen der Schiefer zu Tage, die Thalsohle ist aber sehr stark mit Schutt überdeckt. Im Allgemeinen sind die Gehänge im W. steiler, die im O. flacher, was mit dem Einfallen der Schichten in dieser Gegend gut vereinbar ist. Das ganze Gebirge hat wenig von der Wildheit der Abstürze gegenüber Drachmano. Von der Passhöhe halbwegs zwischen Agoriani und den Kalyvien von Arachova zu diesen hinab, verflacht sich alles mehr und mehr, rother Lehm erfüllt die zahlreichen Niederungen und Mulden, und die einzelnen Felsen, die im O. aus und zwischen diesen auftauchen, scheinen horizontale Schichtung zu besitzen. Auch das Livadi, das grosse Katavothronbecken, an dessen Nordrand die Kalyvien von Arachova liegen, ist fast ringsum nur von sehr flachen Gehängen eingefasst, und zahlreiche Kalkzungen springen von diesen gegen das Innere des Beckens vor und versinken so allmälig unter die Beckenausfüllung, dass man den Eindruck erhält, als sei diese ganze Ausweitung eine durch Unterwaschung hervorgebrachte, ganz allmälige Einsenkung. Nur die Abhänge im N. und insbesondere die im NW. sind steiler, und an der abgebrochenen Spitze des Bergzuges, der vom N. hereinziehend zwischen den Kalyvien von Arachova und denen von Kastri ziemlich schroff sein Ende erreicht, beobachtet man wieder mit Sicherheit ein Streichen der Schichten, welches hier nach NNW. gerichtet ist, bei einem westsüdwestlichen Einfallen. Die dicken Bänke dieses lichtgrauen von späthigen Adern durchzogenen Kalkes zeigen auf ihren Abwitterungsflächen zahlreiche Echinodermenstacheln, Crinoidenreste, Spuren von Bryozoen, cladocorenartige Korallen, auch Gastropoden, Alles aber undeutlich und schlecht. In der halben Höhe dieses Abhanges liegt, von unten nicht wahrnehmbar, der Eingang zu der in allen Reisehandbüchern erwähnten Tropfsteinhöhle Sarandavli („die vierzig Säle"), die aber weder ihren Namen, noch ihren Ruf verdient. Hat man die niedrige Kalkhöhe gewonnen, welche das Livadi-Becken im S. begrenzt, so steht man mit einem Male vor einem gewaltigen Abgrunde und sieht in das grossartige Thal von Arachova hinab, welches die gesammte Parnassmasse durchsetzend, dieselbe in den eigentlichen Parnass-Stock und das im S. davon liegende plateauförmige und flache, nur gegen das Arachova-Thal von höheren Randgebirgen begrenzte Gebiet von Desphina scheidet. Am Abstiege gelang es nicht, sichere Andeutungen von Schichtstellung in den Kalken zu finden, darunter steht eine mächtige Masse von rothem, kalkigem Schiefer und flyschartigem Mergel und Sandstein an, welche die ganze Thalmulde in der Umgebung von Arachova erfüllen. Unmittelbar vor dem Orte streicht der Sandstein, Mergel und rothe Schiefer sehr regelmässig in WNW. und fällt NNO. Darüber liegen an dieser Stelle beträchtliche Massen rother, bröckeliger Mergelschiefer mit einzelnen eingeschalteten grünlichgrauen Kalklagen. Diese rothen Gesteine zeigen da, wo sie weniger leicht zerfallen, zahlreiche grüne Flecken, wohl ihre ursprüngliche Farbe. Stellenweise liegen auch mächtigere kalkige Bänke von genau derselben rothen Farbe darin, wie dies auch schon bei Agoriani beobachtet wurde. Nachdem nun die Schichtstellung gegenüber den Kalken der hohen Wände keinen Zweifel darüber lässt, dass diese Schiefer unter die Kalke einfallen, so dürfte, da man von Agoriani gegen Arachova vorschreitend aus Schiefer in darüber liegenden Kalk gelangt ist, und ohne in diesem Kalke einen weiteren Schieferhorizont angetroffen zu

haben, bei Arachova selbst wieder in Schiefer, die denselben Kalk unterteufen, hinabsteigt, eine Parallelisirung der Schieferhorizonte von Agoriani und von Arachova durchaus berechtigt sein.

2. Besteigung des Parnass-Gipfels und Durchschnitt von Arachova nach Dadi.

Der Weg, welcher von Arachova zum Gipfel des Parnassos führt, lässt die Livadi-Einsenkung links, und führt über flache, nur von einigen Wasserrissen unterbrochene Kalkgehänge eine bedeutende Strecke weit nordwärts an der westlichen Abdachung des vom Gerontovrachos, dem zweithöchsten Gipfel des Gebirges ausgehenden Kammes dahin, um die gewaltigen senkrechten Abstürze dieses Kammes an dessen Ostseite zu umgehen. Erst in einer der Passhöhe zwischen Agoriani und dem Livadi fast genau entsprechenden Breite verquert der Weg diesen hier schon bedeutend niedrigeren Kamm, wendet sich nun nach SO. in einem bereits hoch über der Grenze des Baumwuchses liegenden breiten Thale nach aufwärts und gelangt endlich über einen flachen Rücken zu einer tiefen, kesselförmigen, ringsum von der hohen, wilden, phantastisch ausgezackten Hauptgipfeln umgebenen Ausweitung, die zur Zeit (5. Juni) mit alten Schneefeldern und frisch gefallenem Schnee fast gänzlich erfüllt war. Diese Mulde ist das obere Quellgebiet des Baches, welcher durch den schmelzenden Schnee genährt, zuerst in nördlicher, dann in mehr nordwestlicher Richtung sich gegen Dadi hinauswendet. Man muss diese Einsenkung passiren, um zum Fusse des Likeri (Lyakura) zu gelangen, des höchsten Gipfels des Parnass (2459 Meter), der übrigens nur wenig höher ist, als der Gerontovrachos, welcher im W. davon liegt und die Seehöhe von 2435 Metern erreicht. Die Besteigung misslang insoferne, als durch plötzlich sich an die Gebirgskämme legende dichte Regenwolken jede Aussicht selbst auf die geringste Distanz benommen ward, obwohl noch während der Erklimmung der Likeri-Spitze selbst das hellste Wetter geherrscht hatte. So musste denn die spärliche Ausbeute an Petrefacten das Verlorene ersetzen. Es fanden sich in dem lichtgrauen, dichten Kalke des Likeri als Auswitterungen:

Mycetophyllia spec.? Eine Koralle, die nach ihren grossen, hie und da zu unregelmässigen Reihen zusammenlaufenden Sternen mit wenig zahlreichen, dünnen, weit auseinanderstehenden Septen zu urtheilen, wohl am ehesten der genannten Gattung angehören dürfte.

Calamophyllia spec.? Zahlreiche, in paralleler Richtung neben einander angeordnete, unregelmässig verzogene und zum Theil gelappte Kelche von circa 6 Mm. Durchmesser, wie sie bei Calamophyllien und den nächst verwandten Gattungen vorkommen. Das Innere fast ganz mit krystallisirtem Kalkspath erfüllt.

Ausserdem schlechte Spuren von Gastropoden.

Etwas unterhalb des Gipfels in der Schneemulde selbst fanden sich in einem Kalke von völlig demselben Aussehen:

Calamophyllia spec.? Eine Art mit viel grösseren Sternen (16 Mm.), welche ebenfalls unregelmässig verzogen, hie und da in Spaltung begriffen und mit zahlreichen Septen und wohlentwickelten Endothekaltraversen versehen sind.

Thecosmilia spec.? Zwei dicht neben einander befindliche Durchschnitte 25 Mm. grosser, ovaler Kelche mit zahlreichen Septen und spärlichen Traversen.

Es sei hier daran erinnert, dass Gaudry (l. c. p. 391) angibt, der Gipfel des Parnassos bestehe aus Rudistenkalken mit zahlreichen Fossilien; er sammelte daselbst eine *Nerinea*, einige sphaeruliten- oder radiolitenartige Rudisten und drei Korallen, welche mit den turonischen Arten *Astrocoenia reticulata* E. H., *Enallocoenia (Astrocoenia) ramosa* Orb. und *Phyllocoenia? pediculata* E. H. verglichen werden. Es wäre noch hinzuzufügen, dass der Likeri-Gipfel an Petrefacten keineswegs reich genannt werden kann, auch gelang es mir nicht, daselbst Rudisten zu finden; da indessen Gaudry nicht angibt, welchen Gipfel er bestiegen habe, so ist wohl die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass es ein anderer, etwa der Gerontovrachos gewesen sein möge.

An den Gipfeln ist die Zerklüftung so gross und die Denudation so weit vorgeschritten, dass auch abgesehen von der Decke, welche die Schutt- und Schneemassen bilden, eine Orientirung bezüglich der Schicht-

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

stellung sehr erschwert wird. Dafür bietet der vom Gerontovrachos in nordnordwestlicher Richtung ausgehende hohe Kamm die genügendsten Anhaltspunkte zur Sicherstellung des Streichens der Schichten. Dieses schwankt hier zwischen NW. und NNW. In der Nähe der in dem westlich vom Kamme unter den hohen Abstürzen derselben liegenden, einsamen Mandra Lazari (wohl einer der höchstgelegenen menschlichen Wohnungen in Griechenland) ist es ein genau nordwestliches. Das Fallen ist ein mit wunderbarer Gleichmässigkeit nach SW. gerichtetes. Daraus ergibt sich auch die Gestalt des Gerontovrachos-Kammes. Übrigens herrscht in dieser ganzen Kalkmasse eine so ausserordentlich regelmässige Zerklüftung, dass man z. B. am Westabhange des Gerontovrachos, auf lange Strecken hin ein nördliches Streichen bei östlichem Einfallen wahrzunehmen glaubt, während man sich doch bei der nächsten Wendung des Weges in die ostwestliche Richtung sofort auf's Neue davon überzeugt, dass die Schichten thatsächlich nach NNW. streichen und nach WSW. einfallen. Es kann somit als sichergestellt betrachtet werden, dass auch die Massen des Parnass-Gipfelkalkes vom Likeri und Gerontovrachos nach W. eine im Allgemeinen mit den bei Agoriani und an der Höhle Sarandavli beobachteten übereinstimmende Streichungs- und Fallrichtung besitzen.

Der Weg, welcher von Arachova nach Dadi führt, trifft etwa eine Viertelstunde nördlich von den Kalyvien von Arachova, da, wo er sich an dem felsigen Hügel aufwärts zu wenden beginnt, auf eine gering mächtige Lage rothen Schiefers, welcher bei nordwestlichem Streichen gegen NO. unter die höheren Kalkklippen einfällt. Etwas weiter nach N. stellen sich Bänke eines eigenthümlichen Conglomerates ein, welches in kalkiger Grundmasse mehr oder weniger zahlreiche Gerölle eines rothen jaspisartigen Gesteins, daneben aber auch eine Menge von Rudistentrümmern enthält. Es geht durch das allmälige Verschwinden der Einschlüsse ganz unmerklich in dichten Kalk über. Hat man den ersten Rücken überschritten und wendet sich ins östliche Thal, so steht das Conglomerat noch immer an und darunter kommt endlich in der Thalsohle Schiefer und flyschartiges Gestein zu Tage. An dieser Stelle befindet sich eine Quelle. Das Schiefergestein scheint nach S. nicht weit fortzusetzen. Der Weg wendet sich nun nach N. wenige Grade W. und man sieht vor sich zur linken Hand ausserordentlich steile mauerartige Kalkfelsen aufsteigen, an einer Stelle, welche nach der Karte das südöstlichste Ende des Bergzuges ist, dessen nördlichster Theil knapp oberhalb Agoriani S. steil abbricht. In dem schmalen Thale dicht östlich an jenen Felsen zeigen sich hier und da Spuren von Schiefer, der unter den Kalkfelsen liegen muss. Die Kalke selbst sind zum Theile nichts als colossale Breccien, die aber wie es scheint, ausschliesslich aus Kalken von ziemlich gleichmässiger Beschaffenheit bestehen. Doch liegen hie und da auch sehr vereinzelte Brocken eines schönen, dioritartigen Eruptivgesteins. Die Localität führt den Namen Arvanitis („der Albaneser"). Das Thal beginnt sich ein wenig zu erweitern, seine Sohle wird sehr eben, der Schiefer in der Tiefe scheint sich zu verlieren oder ist wenigstens von rother Erde völlig verdeckt und man kommt zu einer Quelle, die an der rechten Seite des Thales in der Thalsohle selbst entspringt, aber schon nach wenigen Schritten sich in ein Katavothron verliert. Die ganze Umgebung führt den Namen Variko. Sowohl zur rechten wie zur linken Thalseite hat man eine vielfach unterbrochene, in Zacken aufgelöste Kette mauerartiger Felsen, welche aus vollständig horizontal geschichteten dicken Kalkbänken bestehen. Auf Verwitterungsflächen bemerkt man nur spärliche Durchschnitte von kleinen Nerineen, ähnlich denen in den Blöcken der Schlucht unter Agoriani, dagegen sind einzelne dünnere Lagen des gelblichgrauen, von weisspäthigen Adern durchzogenen Kalks ganz erfüllt von mohn- bis hanfkorngrossen, eine undeutliche Kammerung zeigenden Organismen, die wohl nur Foraminiferen sein können. Sie erinnern einigermassen an Miliolideen. Sie dürften nicht viel verschieden sein von den in der Geologie Sardiniens von La Marmora (Tab. *F*, Fig. 12) beschriebenen und abgebildeten Quinqueloculinen aus den Kalken von Olmedo. Auch aus dalmatinischen (unteren) Kreidekalken werden (s. Hauer, Erläuterungen zur Übersichtskarte, Blatt Dalmatien) Foraminiferenbänke citirt. Von der Quelle wendet sich der Weg bergaufwärts nach Osten, durch eine überaus wilde und felsige Gegend. Die senkrechten Pfeiler, in welche die horizontal gelagerten Kalkbänke aufgelöst sind, mit ihrer dichten Tannenbedeckung, haben wenig Ähnlichkeit mit Kalk-, sondern erinnern eher an Granit- oder Quadersandsteingebirge. Zwischen diesen Kalkpfeilern nun windet sich der Weg immer höher und höher hinauf, indem er gleichzeitig seine östliche Richtung beibehält. Endlich gelangt man in ein offeneres Gebiet,

wo die Felsmassen von Vegetation frei werden und sich vollständig in einzelne spitze Zacken und Nadeln aufzulösen beginnen, welche, in regelloser Unordnung zerstreut, besonders an der rechten Seite des Weges malerische Gruppen bilden. Rechts öffnet sich ein breites, überaus kahles Hochthal und in seinem Hintergrunde erscheint rechterseits die imposante helmartige, nach SW. sanft abdachende, nach NO. steil abgerissene Wölbung des Gerontovrachos-Hauptkammes. Es ist derselbe Kamm, der beim Besteigen des Likeri umgangen werden muss, und das Thal, in welches man von hier aus hinaufsicht, ist das Thal der Mandra Lazari. Der Weg biegt nun scharf nach N. um, und an dieser Stelle (Quelle) erscheinen links am Abhange Spuren von rothem Schiefer, wie solcher auch schon in der Mitte des Weges zwischen der Variko-Quelle und dieser Stelle in einer scheinbar ringsum von Kalkfelsen umschlossenen Ausweitung zu Tage trat.

Es beginnt nun ein sehr steiler Abstieg. In Blöcken des Kalkes, der beiderseits die Gehänge bildet, fanden sich zahlreiche Durchschnitte grosser Bivalven, darunter auch solche von Caprotinen. Es scheint, als ob die steilen Wände dieses Einrisses beiderseits ein wenig nach O. geneigte Schichtflächen besässen, und dass die grossen Blöcke, welche insbesondere am Fusse der linksseitigen Felsen liegen, dieser Schichtstellung ihr Abrutschen zu verdanken haben. Unten angelangt, überschreitet der Weg eine schmale Lichtung und eine Wiese mit Quelle und wendet sich hier NO. Hier zeigt sich abermals Schiefer. Die hohen Kalkberge im W. sind offenbar dieselben, welche den Horizont bei Agoriani gegen O. begrenzen. Man überschreitet nun noch einen schwächeren Kalkrücken und gelangt in ein Thal, welches sehr eng und tief ist und von einem Bachlaufe durchströmt wird, dessen Wasser man in einer äusserst primitiven Leitung gegen Dadi hinabführt. Das Thal macht ganz den Eindruck eines Auswaschungsthales oder Aufrisses, da seine beiden Wände von steilen Felsen gebildet werden. In der Tiefe erscheint stellenweise Schiefer und flyschartiger Sandstein, auch trifft man hie und da auf Serpentingerölle. Weiter thalabwärts zeigt sich, dass die Schichten insgesammt hinaus gegen die Ebene des Mavronero einfallen. Der Weg umgeht schliesslich die wilde Schlucht, durch die der Bachlauf die Ebene erreicht und wendet sich links über die Kalkhöhe, auf welcher angelangt man die Ortschaft Dadi (auch Dadia), eines der grössten Parnassdörfer, unter sich am Gebirgsrande liegen sieht. Von dieser Höhe übersieht man auch ein gutes Stück der gegenüber liegenden Saromata- und Fondana-Kette.

Man kann nun hier deutlicher, als dies vom Fondana-Felsen möglich war, beobachten, dass östlich von Modi ganz unten am Fusse des Gebirges, noch unterhalb der tertiären Mergelfelsen, welche der Weg vom Drachmano zum Fondana-Passe links lässt, einige Kalkschollen liegen, dass ferner westlich von Modi der ganze untere Theil des Abhanges aus Kalk besteht, welcher gegen den Fondana-Felsen am höchsten ansteigt und unten vom Flusse benagt wird. Die Umgebung von Xylikus scheint ganz von Tertiärbildungen überdeckt zu sein; diese steigen hier jedenfalls sehr hoch an die Gehänge hinan, doch kommt darüber Serpentin zum Vorschein, welcher zum Theile sogar noch den Kamm bildete. Es dürfte das der Stelle entsprechen, von welcher aus man im N. vom Fondana-Gebirge, auf dem Wege nach Budonitza durch einen Wasserriss hinaufblickend über dem Kalke noch den flachen Rücken des Serpentins die Höhe des Gebirges bilden sah. An der Stelle, wo die drei starken Bacheinrisse unterhalb Xylikus herabkommen, scheint auch das Tertiär weit herabzuziehen, der untere Kalkzug wird hier schmäler und erweitert sich erst wieder gegen Dernitza. Im W. von Glunista ist wohl kein Serpentin mehr vorhanden und unten am Kalke der Saromata-Kette liegt nur noch Tertiär. Den weit ins Thal vorgeschobenen Kalkhügeln von Modi entspricht auf der Parnassseite ein dem Hauptgebirge vorgelagerter Kalkberg im O. von Dadi, so dass an dieser Stelle das Kephissus-Thal ungemein verengt ist.

3. Von Dadi über Davlia und Arachova nach Kastri und Krysso.

Dadi steht auf Kalk, welcher gegen die Ebene hinausfällt. Nicht weit gegen O. von der Ortschaft kommt man an der wilden Schlucht vorbei, durch welche der Bach, an dem der Weg von Arachova lange Zeit herabführte, das Gebirge verlässt. Die Kalkbänke fallen auch hier deutlich nach aussen. Der Weg beginnt nun zu steigen und führt über einen niedrigen Pass, welcher die Hauptmasse des Gebirges von dem flachen, ihm vorgelagerten Kalkberge, der hier die Ebene einengt, trennt. Dieser Berg fällt gegen den Fluss sehr flach ein.

Unter seinen Abhängen liegt gelbes Zerreibsel wie jenseits der Ebene bei Drachmano. Der Einschnitt des Passes selbst entspricht zum Theile wahrem rothem Schiefer von der gewöhnlichen Beschaffenheit; von letzterem sieht man Spuren beim Herabstieg in der Nähe einer Capelle, wo sich auch eine Quelle befindet. Man gelangt nun an den grossen Schuttkegel, der sich in der Linie Velitsa-Hagia Marina aus dem Gebirge vorschiebt. Schon von weitem nimmt man wahr, dass die colossalen senkrechten Wände über Velitsa, welche sich in mehreren Terrassen über einander aufbauen, aus nur sehr schwach gegen die Ebene geneigten Schichten bestehen. Von unterhalb Velitza öffnet sich der Einblick in das Innere des Gebirges. Es tritt von hier gesehen die furchtbare Zerrissenheit und Wildheit dieses Theiles des Parnassos am deutlichsten hervor. Der ganze kesselförmige Ausschnitt, den man von hier unten übersieht, ist sammt seinen Rändern in zusammenhanglose riesige Zacken und Nadeln gelöst, oder in Gestalten, die sich mit Bruchstücken stenglich krystallisirender Mineralien vergleichen lassen. Auch an den Gipfeln aber treten noch zahlreiche horizontale Linien, Schichtflächen entsprechend, auf, oder selbst deutliche schwach gegen die Ebene geneigte Platten. Dieser ungeheueren Zertrümmerung des Gebirges, die nur der Denudation zugeschrieben werden kann, entspricht einigermassen der gewaltige Schuttkegel, der wüst, steinig, nur mit fusshohem Steeheichengestrüpp bestanden, sich zwischen den Ortschaften Velitsa und Hagia Marina aus dem Gebirge vorschiebt und im NW. bis zu dem Kalkhügel vor Dadi, im SO. an die isolirten Kuppen bei Krevassara reicht, dessen Fuss aber in der ganzen Ausdehnung vom Kephissus bespült wird. (Taf. III, Fig. 1.) Nicht weit im W. von Hagia Marina führt der Weg zwischen zwei grossen dolinenartigen Einsenkungen von vollkommener Trichtergestalt durch, welche hier die einförmige Abdachung des Schuttkegels unterbrechen. Sie werden von Leake (Travels in Northern Greece, II, p. 95) als „Dracoplymata" — was man etwa durch „Teufelswäschen" übersetzen könnte — erwähnt. Der Wand oberhalb Velitsa entspricht eine ähnliche bei Hagia Marina, nur ist diese nicht wie jene auch gegen die Ebene heraus abgebrochen, sondern die Gehänge verflachen hier ganz allmälig und ausserdem ist noch ein Bergzug vorgelagert. Zwischen dem Hauptabhange und diesem eben erwähnten Bergzuge, welcher steile Abstürze, offenbar Schichtköpfe, dem Gebirge zukehrt, dürfte wohl Schiefer eingelagert sein, obwohl solcher nirgends sichtbar wird, da das Thal ganz von Schutt erfüllt ist. Für das Vorhandensein eines Schieferzuges sprechen die zahlreichen Quellen in diesem Thale; endlich an der Stelle, wo am halben Wege nach Davlia ein Bachlauf durch eine Schlucht links sich hinauswendet, sieht man unter den jenseitigen Kalkköpfen die rothe Verwitterungsfarbe des Schiefers. Gegen Davlia nimmt der die Abhänge überdeckende Gebirgsschutt, zum Theile zu festem Conglomerate verbunden, immer mehr überhand. An dem gegen die Ebene von Chaeronea gewandten Abhange des Vorhügels, an dem der Weg hinführt, beobachtet man noch an einer Stelle ein nordwestliches Streichen. In der Umgebung von Davlia selbst ragt nur hie und da eine Scholle älteren Gesteines aus den Schuttmassen hervor, deren Anhäufung wohl grösstentheils dem vom Kloster Hagios Jerusalem herabkommenden wasserreichen Bache zuzuschreiben ist. Der Felsen, auf dem die Akropolis des alten Daulis stand, scheint alter Kalk zu sein, ebenso trifft man auf solchen am Bergabhange zwischen Davlia und der Mühle unterhalb des genannten Klosters, hier ist das Streichen ein nordöstliches bei nordwestlichem Einfallen. Von hier gegen Arachova vorschreitend, passirt man abermals einen schwachen Kalkhügel und gewahrt sodann links jenseits der tiefen Schlucht, die in ihrem weiteren Verlaufe nach abwärts die Felsen der Akropolis links lässt, an der Basis des Berges Schiefer, der allmälig ansteigt, darüber aber Kalk, welcher deutlich vom Gebirge wegfällt. Dieser Bergzug setzt zur linken Seite fort. Zwischen ihm und dem Abhange des Gebirges kommt man durch rothen und grünen, zum Theile dickplattigen und sehr kalkigen Schiefer, der zunächst nahezu horizontal liegt. Höher tritt Sandstein auf. Der Weg hält sich fast immer genau an der Grenze zwischen Kalk und Schiefer, nur an einzelnen Stellen führt er durch förmliche Schieferfelsen, die entschieden in vom Gebirge abgewandter Richtung fallen. Der Schiefer zur linken Hand zeigt Köpfe und ist roth gefärbt, mit nur sparsamen, grünen Flecken; der zur rechten Hand dagegen zeigt Flächen und ist fast durchwegs grün. Der Einfluss, den hier das eindringende Wasser übt, ist also sehr in die Augen fallend. Es ist im weiteren Verlaufe des Weges nicht mehr daran zu zweifeln, dass der Schiefer hier über dem Kalke, der die Abhänge des Parnass bildet, liegt, denn die Hügel zur Linken sind von nicht unbeträchtlicher Höhe, und zudem steigt der Schiefer, der anfangs nur

an ihrer Basis lag, immer höher an und der oben liegende Kalk löst sich nach und nach in einzelne Fetzen auf, bis er endlich ganz verschwindet, so dass man schliesslich völlig abgerundete, verwaschene mit Schutt überdeckte Bergformen vor sich sieht, die kaum eine Spur anstehenden Gesteines zeigen. Ist man schon dem sogenannten Triodos oder dem Kreuzwege des Oedipus nahe, so tritt hinter jener linksseitigen Schieferhügelreihe eine zweite eben solche heraus, die sich aber allmälig senkt, so dass der Schiefer in der Richtung vom Triodos gegen Distomo sich zu verlieren scheint. Der Kreuzweg selbst ist ein ganz interessanter Punkt. Die Kalkwände der Parnassseite, jene der Xerovuni und auch die beiden isolirten Kalkhügel im O. des Triodos sind sicher nur getrennte Stücke einer zusammengehörigen Kalkmasse, welche an der hohen Wand der Parnassseite und an den beiden kleinen Hügeln nach aussen (etwa OSO.) fallende Schichten zeigt. Die Wände beiderseits sind sehr hoch und nahezu senkrecht, die Abhänge übrigens sehr verstürzt und mit angelagertem Schutt verdeckt, die Tiefe des Thales mit Schutt, Conglomerat und rothem Lehm erfüllt. Auf der höheren Parnassseite scheinen ganz bedeutende Felsmassen abgesunken zu sein. Die rothe Färbung in der Tiefe des Bacheinrisses dürfte einem Schieferhorizonte entsprechen, der dann sowohl unter der des Parnass als unter der Xerovuni-Masse liegen muss. Der Kalk an der Parnassseite ist dunkelgrau und führt mit krystallinischer Masse ausgefüllte Rudisten (Radioliten oder Sphaeruliten). Gegen die Passhöhe nimmt die Thalausfüllung an Mächtigkeit immer mehr zu. Gleichzeitig aber bemerkt man, dass von der Masse der Xerovuni ein nach O. steil abgebrochener Kamm sich quer in das Thal hereinschiebt, und dass aus dem Thale selbst ein der Xerovuni-Masse vorgelagerter Kalkhügel sich erhebt, dessen Schichten in westlicher oder nordwestlicher Richtung einfallen, wie dies auch die Kalkbänke des Xerovuni selbst an dieser Stelle zu thun scheinen. Ebenso hat es den Anschein, als ob die Hügel der Parnass-Seite, in welche sich die steile Wand im N. über dem Chani gegen WSW. allmälig aufzulösen begonnen hat, nach W. oder SW. fallende Schichten besitzen würden. Gleichzeitig schiebt sich hinter jener sich auflösenden steilen Wand eine zweite noch viel gewaltigere Kalkmauer heraus, welche von jener durch ein tiefes Thal getrennt ist. Auf der Höhe des Rückens, dessen Südabfall von der ersten Wand gebildet wird, gibt die Karte eine Capelle H. Nikolaos an. Nicht weit vom Chani erreicht der Weg die Passhöhe und bewegt sich eine Strecke weit auf ebenem Boden. Bald aber beginnt der Abstieg in den tiefen Wasserriss, der von N. kommend das Thal verquert und die Hauptquellader des Pleistus bildet. Hier theilt sich der Weg; der linksseitige führt hinab in die Thalsohle und nahe dem Bache in die Ebene von Salona, der rechtsseitige aber beginnt in Schlangenwindungen wieder anzusteigen, est ist der Weg nach Arachova. Von der Passhöhe an ist die ganze Thalweitung mit weicheren Gesteinsmassen erfüllt. In der Tiefe des Thales ist es vorwaltend rother Schiefer, der aber von ganz erstaunlich mächtigen Massen flyschartigen Sandsteines und Mergels überlagert wird, welche trotz vielfacher Windungen und Knickungen doch ein ziemlich constantes ONO.-Streichen und NNW.-Fallen besitzen. Diese Flyschmassen bauen sich gegen Arachova immer höher und höher auf, und ihrem Streichen entsprechen im Allgemeinen auch die Formen der Hügel und die Richtungen der Thäler. Sie bilden den Untergrund für die ausgedehnte Weincultur Arachova's. Die vom Gipfel der Xerovuni nach W. folgenden Höhen bis zur Einsenkung, an welcher der Omalessi-Berg beginnt, besitzen das Aussehen von schalenförmig über einander liegenden Schichtmassen, zwischen welche sich vom Thale aus rother Schiefer einzukeilen scheint.

Da nun das Einfallen der Xerovuni-Kalke ein gegen W. oder NW. gerichtetes ist, die Schiefer aber ein ähnliches Einfallen besitzen, so scheint es, als seien sie den Xerovuni-Kalken aufgelagert. Dass diese Ansicht sehr viel für sich hat, daran überzeugt man sich, wenn man die Anhöhen im NO. über Arachova besteigt. Im N. über dem Orte steht zunächst rother Schiefer und flyschartiger Sandstein an, wie dies schon früher erwähnt wurde. Wenig höher liegt fester, lichtgrauer Kalk mit zahlreichen schlecht erhaltenen Korallenauswitterungen und Spuren von Rudisten und Gastropoden. Ein 25 Mm. grosser Durchschnitt einer Koralle mit zahlreichen dünnen Septen und stark entwickelten Traversen dürfte einer montlivaultienähnlichen Form zuzuschreiben sein. Es ist wohl wahrscheinlich, dass der hier erwähnte Kalk nur ein abgesunkenes Stück der die höheren Wände bildenden Massen sei. Über dem das Grundgebirge bildenden Schiefer liegt hier und da eine lose verwitterte Breccie in mächtigen Bänken, ein wahrer Kalkgebirgsschutt. Der Schiefer selbst zieht gegen NO.

Digitized by the Harvard University, Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA. Original uploaded from The Biodiversity Heritage Library (www.biodiversitylibrary.org)

sehr hoch an den Abhängen hinauf und auf dem Wege zu einer der am weitesten ins Thal vorspringenden unteren Kalkklippen passirt man ihn in einer Höhe von circa 4000′, und weiter gegen O. sieht man ihn überall unmittelbar unter den senkrechten Abstürzen des Kalkes zu Tage treten, nach NW. unter diesen einfallend. An der erwähnten Kalkklippe wurde ein Fallen des Kalkes nach NNW. beobachtet, die weiter östlich liegenden Klippen scheinen dasselbe Fallen zu besitzen. Es ist kaum möglich, daran zu zweifeln, dass der Schiefer gegen NO. zwischen den flachen, schichtflächenartigen Nordabhängen des H. Nikolaos und den senkrechten Wänden der Hauptparnasskalke in der Richtung gegen das Kloster H. Jerusalem oberhalb Davlia fortsetzt, wenn auch diese Einschaltung selbst an Ort und Stelle der immensen Schutthalden wegen nur schwer nachzuweisen sein dürfte. Doch kommt aus dieser Höhe der Hauptquellbach des Pleistus, und auch die Wasserleitung von Arachova bezieht ihren Bedarf von dorther. Spuren von schieferrother Färbung zeigen indessen die Abhänge des H. Nikolaos selbst noch in jenen Höhen. Die Überlagerung der Westabhänge des Xerovuni (gegen das Thal von Arachova) durch den Schiefer sieht man von diesem Punkte abermals sehr deutlich, für die Thatsache der Überlagerung spricht ausserdem noch die geringere Höhe dieser Kalkmasse (die Xerovuni-Gipfel sind auf der Karte mit 1563 M. angegeben). Es scheint nöthig, dies alles besonders hervorzuheben, weil in der Literatur bereits Angaben über die geologischen Verhältnisse dieses Theiles des Parnass-Gebirges existiren, welche die Sachlage etwas einfacher darstellen, als sie thatsächlich ist, worauf später zurückgekommen werden soll.

Der Weg von Arachova nach Kastri hinab führt lange Zeit im Schiefer, nach und nach aber verschwindet dieser wenigstens an der Oberfläche der höheren rechten Thalseite und loser Schutt, zum Theile wohl auch ältere Conglomerate verhüllen die Abhänge. Erst nahe vor Kastri taucht der Schiefer unter einer niedrigen, der hohen senkrechten Wand vorgelagerten Kalkterrasse wieder auf, und lässt sich von hier bis Kastri verfolgen, welches wohl zum Theil darauf erbaut ist. Vom Metochi Panagia sieht man ihn jenseits des kastalischen Baches (W.) anstehen. Nach oben wird er hier sehr kalkig und dicht über der kastalischen Quelle an der Basis der phädriadischen Felsen, am Eingange zu der sogenannten Höhle der Pythia geht er in dünngeschichteten röthlichen Kalk über. An dieser Stelle lässt sich das Streichen nach NW., Fallen NO. mit Sicherheit bestimmen. Die Schlucht selbst ist durch einen Giessbach ausgewaschen und muss zur Regenzeit einen prächtigen 200′ hohen Wasserfall besitzen. In Kastri selbst sieht man noch Spuren der Verwüstungen des letzten grossen Erdbebens vom 1. August 1870. Von den überhängenden Felsen Rodhini (ehemals Nauplia) sind zahlreiche grosse Blöcke abgestürzt. Überschreitet man den flachen, von Menschenhand stark bearbeiteten Kalkrücken, der in SO.-Richtung ins Thal vorspringend die Lage des alten Delphi gegen W. schützte, so trifft man beim jenseitigen Abstiege abermals auf Schiefer in geringer Erstreckung, der unter dem erwähnten Kalkrücken hervortaucht.

Rechts bleibt eine steile Kalkwand und unter dieser steht in einem Bacheinrisse ebenfalls Schiefer an. Übrigens ist Alles im höchsten Grade verschüttet und mit zahlreichen abgestürzten Blöcken übersäet, so liegen besonders Blöcke von ganz frischem Aussehen am Abhange gegen Krysson hinab, die wohl auch das letzte Erdbeben losgelöst haben mag.

4. Von Krysso über Desphina und Aspraspitia nach Distomo.

Wendet man sich von Krysson wieder thalaufwärts auf dem Wege, welcher, ohne Kastri und Arachova zu berühren, direct nach Livadia führt, so kommt man, den ersten Kalkhügel abwärts steigend, an dessen Basis auf eine Spur von Schiefer, der wohl in der Richtung gegen Krysso und darüber hinaus zu verfolgen sein mag. Die Ufer des Pleistus sind beiderseits von einem Ölwalde bedeckt, welcher sich weit thalaufwärts fortzieht und nur durch die ausserordentlich steilwandige, tiefe Schlucht unterhalb Kastri unterbrochen wird. Dieselbe gewährt einen sehr guten Aufschluss; ihre steilen Wände sind von gebogenen Schichtlinien förmlich gestreift und stellen offenbar ein mitten durchbrochenes Gewölbe dar, dessen Axe in etwa NW.- oder NNW.-Richtung verlaufend zu denken wäre. Am linken Ufer bleibt noch ein kleiner Kalkhügel, der deutlich thalabwärts fallende Schichten zeigt, und nach S. sanft unter die hohen Kalkwände der Kripsani Vrachi einschiesst.

Über dem Kalke dieses Hügels zeigt sich die dem Schiefer eigenthümliche rothe Färbung. Am linksseitigen Pleistus Ufer unter den hohen Felsen liegen an einer Stelle SSO. von Kastri abgestürzte Blöcke mit Durchschnitten grosser Rudisten. Der Bachlauf selbst ist hier in Schutt aus Kalk- und Schieferstücken eingegraben. Von da aufwärts gelangt man bald zu einer Brücke über den Pleistus und jenseits dieser beginnt der steile Aufstieg zum Plateau von Desphina. Etwas oberhalb der Brücke hat sich der Bach durch den linksseitigen Kalk selbst seinen Weg gebahnt; an dieser Stelle scheint sich auch ein Schieferzug zwischen dem Kalke der Wände zu verlieren. Die Wände selbst, an welchen der Weg hinaufführt, zeigen äusserst regelmässige, ostwestlich streichende und äusserst steil nach N. einfallende Klüftung, die man weithin nach beiden Seiten verfolgen kann. Die Schichtung ist nur hie und da zu bemerken, da die Bänke ausserordentlich dick sind. Hat man die Höhe erreicht, so überblickt man einen grossen Theil des Thales. Ein Kalkabsturz durchsetzt, von Kastri ausgehend, das Thal in südöstlicher Richtung. Unter ihm tritt hie und da Schiefer zu Tage, so z. B. kurz vor der unten überschrittenen Brücke; die schichtflächenartige Abdachung (nach NO.) des Kalkquerhügels von Kastri selbst tritt sehr deutlich hervor.

Von diesem Punkte gegen Desphina vorschreitend, bemerkt man, dass sich ausser jener ostwestlichen Klüftung des Kalkes hier überall auch noch eine nordsüdlich verlaufende unterscheiden lässt, wie eine solche auch bereits vom Gerontovrachos-Kamme angegeben wurde.

Desphina liegt in einer in nordwestlicher Richtung gestreckten, schmalen und flachen Niederung, welche von einer mächtigen Masse von Terra rossa erfüllt ist. Der Kalkhügel, an welchen sich der Ort lehnt, zeigt an seinem Gipfel dickbankigen Kalk, welcher nach NW. streicht und nach NO. fällt. In diesem hellweisslichgelben Kalke findet man einzelne sehr lange und dünne, etwas gewundene Sphaeruliten, welche eine mit wenigen groben Rippen verzierte äussere und eine fein-, gleichmässig- und scharfgerieffte innere Schalenschichte besitzen.[1] An der Basis dieses Kalkhügels, im Dorfe selbst, kommt rother Schiefer zum Vorschein und wenn man von Desphina aus den nach S. führenden Weg einschlägt, so überzeugt man sich bald, dass man ziemlich senkrecht auf das Streichen des Schiefers geht, und dass auch dieser nach NO. einfällt. Da der Weg bald nach SO. umbiegt, so bekommt man die Schichtköpfe des Hügels zu sehen. Darunter kommt offenbar auch hier Schiefer zum Vorschein, ist aber von Culturen (Weinbergen) verdeckt. Wo der Weg in den in südöstlicher Richtung verlaufenden Bacheinriss abzusteigen beginnt, kommt links wieder constant nach NW. fallender Kalk zum Vorschein, und wenn man in die Tiefe der Schlucht hinabgestiegen ist, wo das Kloster Hagios Joannis Prodromos liegt, so zeigt sich, dass auch dieses seine Existenz einem ganz schmalen Streifen rothen Schiefers verdankt. Diese Schiefereinlagerung streicht längs des Weges, der vom Kloster am linksseitigen Abhange wieder zum Plateau hinaufführt, etwa eine Viertelstunde lang fort und verliert sich dann zwischen den Kalken. Die rechten Gehänge der Klosterschlucht scheinen Schichtflächen zu sein. Hat man das Plateau wieder erreicht, so ist alles wie um Desphina, die Abhänge flache Kalkhügel, in den Mulden Terra rossa. Es tritt in diesem ziemlich öden Kalkterrain von Desphina recht augenfällig hervor, wie gross die Abhängigkeit menschlicher Niederlassungen in diesen wasserarmen Gegenden vom Auftauchen auch anscheinend so schwacher Schieferpartien im Kalke ist.

Am SO.-Abhange des Somalessi erscheint ein Schieferstreifen, der, im SW. beginnend, gegen NO. am Abhange immer höher ansteigt, und unter den Kalk des Somalessi einzufallen, dagegen von einem gegen SO. vorgelagerten Kalkhügelzuge unterlagert zu werden scheint. Seine Fortsetzung in nordöstlicher Richtung ist durch die Vorhügel verdeckt. Verfolgt man den Weg nach Aspraspitia weiter, so überschreitet man niedrige Kalkhügel mit nach NO. fallenden Schichten, und gelangt endlich an den steilen Absturz oberhalb Aspraspitia. Beim Abstiege bemerkt man nach kurzer Zeit rothe Färbung zwischen den Kalken, und sehr bald taucht rother Schiefer auf, in dem der Weg hinabführt. Dieser Schiefer ist von geringer Mächtigkeit; er wird im N. von einer mächtigen Kalkmauer überlagert, während der südliche Kalk flach unter ihn einfällt. Diese Stelle

[1] Ähnliche Formen wurden vom Bergrath Stur bei Descla im Isonzo-Thale gesammelt (Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1858).

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology. Courtesy of the Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/

kann wohl als eines der deutlichsten Beispiele für Einlagerung von rothem Schiefer mitten in Kalk und zugleich für das Auskeilen einer Schieferlage gegen oben gelten. Ein wenig nach NO. von diesem Abstiege kommt ein Thaleinriss herab, in welchem ebenfalls Schieferfärbung sichtbar ist, doch fällt dieser Schiefer offenbar in entgegengesetzter, beiläufig südwestlicher Richtung unter den Kalk ein und unter ihn fällt seinerseits vollkommen deutlich der Kalk des Berges ein, welcher zwischen diesem Thale und dem aus der Richtung von Distomo herabziehenden liegt. Da die beiderseitigen Schieferlagen einander zu entsprechen scheinen, so hätte man hier eine Synklinale, deren Axe für diesen Punkt ziemlich scharf bestimmt wäre. Siehe die Skizze Taf. III, Fig. 3. Der Fuss der Abhänge wird von Schutt verdeckt. Der Hügel, welcher zwischen dem Festlande und der Halbinsel Kephali liegt, scheint ganz aus einem Kalkconglomerate zu bestehen, das wohl als tertiär anzusehen ist. Auch die den Kalkbergen vorgelagerten flacheren Hügel im N. und S. davon werden aus derselben Bildung bestehen. Der Abhang des Verseniko im SO. der Bucht von Aspraspitia läuft von hier gesehen ziemlich flach ins Meer hinaus. Das Thal des Metochi Sto Jalo (im N. des Verseniko) dürfte wohl einem Schieferzuge entsprechen. (Sauvage zeichnet hier Schiefer ein, sagt aber nichts darüber.) In einem Kalkbrocken bei Aspraspitia (der vielleicht aus dem tertiären Conglomerate stammt) fanden sich mehrere Cidaritenstacheln von sehr kurzer und dicker Keulenform, vergleichbar denen von *Cidaris punctatissima* Ag. (mittlerer Neocom) oder *C. clunifera* Ag. (oberes Neocom).

Der Berg, welchen man zunächst links lässt, wenn man sich von Aspraspitia gegen Distomo wendet, zeigt, wie schon erwähnt, in beiläufig südwestlicher Richtung einfallende Kalkbänke an seinem Gipfel. An seinem Abhange gegen Aspraspitia liegt etwas flyschartiger Sandstein und Schiefer, von dem sich nicht mit Bestimmtheit sagen lässt, ob er den Kalk über- oder unterlagert, oder vielleicht ein abgesunkenes Stück ist. Von da thalaufwärts gegen Distomo sieht man nur Kalk. Links sieht man deutliche Kalkbänke fast nur an den Gipfeln, rechts ist der Kalk besser entblösst, aber undeutlicher geschichtet. An der Höhe zwischen den beiden Bächen liegen die Schichten fast horizontal, auf dem Berge zur linken Thalseite zeigen sich langhinziehende, schwach gebogene Schichtköpfe. Im Allgemeinen lässt sich nicht verkennen, dass sich der Weg mitten durch ein flaches Kalkgewölbe bewege. Je höher man kommt, desto mächtiger verdeckt Schutt alle Abhänge. So wie man die Passhöhe erreicht hat, befindet man sich unmittelbar vor Distomo, welches in einem mächtigen Zuge rothen Schiefers liegt, der sich von W. her, in einem starken Hügel dem Kalke, den man eben durchschritten hat, aufgelagert, ins Thal hereinzieht und hier alle die flachen Hügel bildet, welche sich gegen NO. und O. vom Orte erheben.

Die Linie Aspraspitia-Distomo kann als westliche Grenze des Parnass-Gebietes angenommen werden, eine Trennung, die allerdings mehr orographischer als geologischer Natur ist. Doch ist wohl hier der geeignete Ort, um das über den Parnass Vorgebrachte, so gut es eben möglich ist, zu einem Gesammtbilde zusammenzufassen, damit später Wiederholungen vermieden werden können. Man findet in fast allen, jemals über die Geologie Griechenlands erschienenen grösseren Arbeiten Angaben über den Parnass. Boblaye und Virlet, Fiedler, Russegger, Sauvage und Gandry haben dieses Gebirge besucht. Es sei gestattet, hier das Wesentliche ihrer Mittheilungen zu erwähnen. Die dürftigen Angaben der Geologie von Morea können wohl füglich übergangen werden. Auch Fiedler's Angaben sind nur spärlich. Nahe vor Arachova beobachtete er rothes, dünngeschichtetes, eisenkieseliges Gestein, dessen Schichten von einem Bache durchrissen sind und einerseits nach NO., andererseits nach SW. fallen.

Russegger gibt an, dass vom Chani Semino (auf der Karte Zimeno) gegen Kastri abwärts in der Tiefe Thonschiefer ansteht, der mit Kalkthonschiefer wechselt, NO. streicht und NW. fällt, oft auch senkrecht steht und stark gekrümmt ist. Gegen Arachova herrscht der Kalkthonschiefer. Endlich schneidet der dichte Kalkstein die Schieferbildungen wieder ab und in der ganzen Umgebung von Kastri ist derselbe herrschend. Ferner entnimmt man den Angaben Russegger's, dass der Weg von Salona über Topoly nach Gravia sich wenigstens zum Theile in rothem Schiefer und Sandstein bewegt und dass die Schichten an diesem Passe nordsüdlich streichen und nach O. einfallen. Die Übereinstimmung der Angaben Russegger's mit den hier vorgebrachten ist also, was das Thal von Arachova betrifft, eine vollkommene.

Sauvage erwähnt, dass die Schichten der Schieferformation, die das Thal von Arachova erfüllt, gefaltet seien, fast vertical stehen und ostwestlich streichen; dass von Arachova gegen das Livadi-Plateau aufsteigend, man rothe Schiefer und Grauwacken treffe, welche gegen N. einige Grade W. fallen, und dass diese von grauen und braunen Hippuritenkalken überlagert werden. Die Entleerung des Livadi-Beckens erfolge durch ein Katavathron, welches 10 Kilometer weiter zwischen Metochi und Salona ausmünde, woran Sauvage die Bemerkung knüpft, dass die Ostwestlinie dieses Wasserlaufes dieselbe sei, wie die der Hauptketten und der Schichten in der Gegend. Endlich wird noch bemerkt, dass man von dieser erhöhten Stelle (womit wohl der obere Rand der Felsenwand über Arachova gemeint ist), bis weit gegen die Bai von Salona hinab im Thale die braunen Farben der Schieferformation sehe, in höherem Niveau dagegen bemerke man einen Wechsel von Kalk und Schiefer, erkennbar an der rothen Farbe, welche die Schiefer den Depressionen mittheile (diese letztere Stelle kann wohl nur auf die Abhänge der Xerovuni bezogen werden). Es lässt sich nicht verkennen, dass Sauvage die Verhältnisse hier einfacher, als sie thatsächlich sind, gesehen habe, und dass er hier in ähnlicher Weise, wie ihm dies am Copaïs-See gelungen ist, aber mit nicht so vielem Grund, die Schichtstellung mit den Wasserlaufsverhältnissen in Einklang zu bringen suchte.

Gaudry gibt zwei hiehergehörige Profile (l. c. Tab. LXVIII, Fig. 4 und 7) und leitet aus diesen hauptsächlich den Schluss her, dass hier und anderwärts das tiefste Glied seines secundären nicht metamorphischen Terrains aus Psammiten bestehe, die nach oben successive in Macignos, bunte schiefrige Marnolite und Rudistenkalke übergehen, welche letztere die oberste Etage bilden. Es wird sich später Gelegenheit ergeben, auf diese Ansicht zurückzukommen, doch sei schon hier darauf hingewiesen, dass unter dem Schieferterrain von Arachova die Rudistenkalke des Hagios Nikolaos liegen.

So weit die über den Parnass in der Literatur vorhandenen Nachrichten. Es ist im Vorangehenden gezeigt worden, dass im eigentlichen Parnass-Stocke zwischen dem Felsen der corycischen Höhle und den Gipfeln des Gebirges ein Streichen, welches zwischen NW. und N. schwankt, bei einem nach W. gerichteten Einfallen herrscht, und zwar so, dass gegen N. (Agoriani) das Streichen eine mehr nördliche, gegen SO. dagegen (Gipfel) eine ausgesprochene nordwestliche Richtung annimmt. Andererseits hat sich herausgestellt, dass der ganze Ostabhang (bei Dadi, Velitsa, Daulia und am Kreuzwege des Oedipus) im entgegengesetzten Sinne, also nach O. einfallende Schichten besitzt. Bei Kastri herrscht ebenfalls ein Einfallen in östlichem Sinne, und nicht weit im W. von hier muss eine Wölbung liegen. Damit stimmen auch die Angaben Russegger's über den westlichsten Theil des Gebirges überein. Am Plateau von Desphina ergab sich ein Fallen, das mit dem von Kastri völlig übereinstimmt. Erst bei Aspraspitia fanden sich wieder Andeutungen eines entgegengesetzten südöstlichen Verflachens, und hier konnte auch eine Synklinale nachgewiesen werden, deren Existenz noch weiter durch das wirkliche Vorhandensein einer Wölbung zwischen Aspraspitia und Distomo bekräftigt wurde. Fehlen nun auch alle Angaben über den Somalessi und den Südabhang der Xerovuni, so lässt sich dennoch wohl aus dem Vorhandenen der Schluss ableiten, dass das Parnass-Gebirge im Wesentlichen aus zwei Antiklinalen gebildet werde, deren östliche eine Axe besitzt, welche über die Xerovuni und den Hauptgipfel verläuft, deren westliche aber viel niedriger ist und westlich von der Linie Desphina-Kastri liegt. Die Axe der zwischen beiden liegenden Synklinale ist nur bei Aspraspitia genauer fixirt und dürfte von hier etwa durch den Somalessi, über die Kalyvien von Kastri und westlich vom Hypsilokotroni verlaufen. Entsprechen nun diese Verhältnisse wirklich der Natur, so ist es nicht möglich, dass die Schichten des Thales von Arachova ein ostwestliches Streichen besitzen können, wie dies von Sauvage angenommen wird. Dass aber eine ostwestliche Richtung thatsächlich in sehr markanter Weise und zwar als Klüftung hervortritt, ist bei Besprechung des Aufstieges von Kastri gegen Desphina hervorgehoben worden. Diese Klüftung macht es auch erklärlich, warum die südlichen Kalkwände des Thales von Arachova im Allgemeinen etwas flacher gegen das Thal einfallen, als die nördlichen, welche an vielen Stellen sogar überhängen, wie insbesondere über Kastri selbst, woher das häufige Abstürzen von Felsblöcken bei Erdbeben (Profil Taf. V, Fig. 3).

Aber noch eine andere Richtung macht sich bei Betrachtung der zahlreichen Felswände des Arachover Thales geltend, welche keiner Klüftung zu entsprechen scheint. Es ist das eine zwischen NO. und ONO.

schwankende. Sie wiederholt sich im Abbruche der Kripsani Vrachi und in der von Arachova in nordöstlicher Richtung gegen das Kloster Hagios Jerusalem ziehenden kolossalen Kalkmauer. Auch weiter im SO., so oberhalb Aspraspitia, glaubt man sie wieder zu erkennen. An jenen beiden erstgenannten Stellen kommt in der Tiefe des Thales ein älterer Kalkhorizont zum Vorschein, dort die Wölbung, welche der Pleistus unterhalb Kastri erschliesst, hier die mächtige Masse des Hagios Nikolaos und der Xerovuni. Sie beide liegen offenbar unter der Hauptmasse der Schiefer, welche die Mitte des Arachover Thales erfüllen, dagegen weder nach O. noch nach W. als continuirlich durch den ganzen Aufbruch fortstreichend nachzuweisen sind, wie es doch der Fall sein müsste, wäre das Thal von Arachova einfach der Aufbruch einer ostwestlich verlaufenden Kalkwelle. Es scheint daher mit den thatsächlichen Verhältnissen allein vereinbar, wenn man an der Ansicht festhält, dass das Thal von Arachova einem unter nahezu rechtem Winkel auf das Hauptstreichen des Parnassos durch die gesammte Breite des Gebirges erfolgtem Querbruche seine Entstehung verdankt, welcher Querbruch später durch Auswaschung zu dem jetzigen, stellenweise über eine Stunde breiten Thale erweitert wurde. Die ursprüngliche NO.-Richtung des Bruches manifestirt sich noch an den Felswänden der Kripsani Vrachi und an den Hauptabstürzen NO. von Arachova, also vorzüglich im O. und W. des Thales, die Ausweitung des Thales durch Denudation hat vorzüglich in der Thalmitte gewirkt und dürfte wesentlich durch die wiederholt hervorgehobene fast senkrechte Klüftung des Kalkes unterstützt und erleichtert worden sein. Es ist übrigens nicht unmöglich, dass auch nach dieser OW.-Klüftung, welche offenbar die Lage des von Sanvage erwähnten Livadi Katavothrons bedingt, Absitzungen vorgekommen sein mögen. Denn zieht man z. B. eine Linie vom Abbruche bei der Sarandavli-Höhle nach O., so trifft diese auf die Kalkklippen nördlich von den Kalyvien von Arachova, unter denen Schiefer hervortritt, und lässt im weiteren Verlaufe auch die Hauptgipfel nördlich liegen. Im Norden dieser Linie tauchen also plötzlich steilere Höhen auf, während im S. das grosse flache Livadi-Becken liegt. Es ist am Ende der Darstellung des Durchschnittes über Agoriani nach Arachova die Ansicht wahrscheinlich gemacht worden, dass der Schiefer von Agoriani dem von Arachova entspreche. Nun findet sich aber auch nördlich von den Kalyvien von Arachova Schiefer, der sich über die Localität Variko hinaus gegen Agoriani fortsetzen dürfte. Der Schiefer von Arachova müsste demnach doch einem tieferen Horizonte angehören, oder die oben genannte Linie entspricht einer Verwerfung, deren südlicher Flügel viel tiefer liegt als der nördliche. Für diesen letzteren Fall würde der Annahme, dass die drei Schieferhorizonte identisch seien, nichts im Wege stehen. Es ist allerdings auch noch eine dritte Möglichkeit nicht ganz ausgeschlossen, obwohl sie wenig für sich hat, nämlich die, dass der Schiefer von Variko höher liege, als die beiden anderen.

Die horizontale Lagerung der Schichten in der Umgebung der Localität Variko, welche allerdings mit dem Streichen und Fallen im O. und W. davon wenig zu stimmen scheint, mag vielleicht einfach auf Auswaschung des unter dem Kalke liegenden Schiefers zurückzuführen sein.

Dem Schiefer von Arachova würde andererseits der am Wege von Davlia zum Triodos betrachtete entsprechen. Hier aber beginnt sich ein wesentlicher Mangel in der Beobachtung fühlbar zu machen. Es ist nicht constatirt, wohin der Schieferzug jenseits des Triodos fortsetzt; gegen Distomo scheint er nicht fortzusetzen, ob er es aber vielleicht in südöstlicher Richtung thut? Die auffallende Anlagerung des Schiefers an den Xerovuni-Kalk im Thale von Arachova, welche auch durch die Beobachtungen Russegger's bestätigt wird, und das ungewöhnliche Streichen des Schiefers in dieser Gegend dürfte wohl mit dem plötzlichen Anschwellen des unteren Kalkes zur Xerovuni-Masse und ebenso vielleicht mit den Umständen, welche den Querbruch hervorgebracht, in ursächlichem Zusammenhange stehen. Dass dieser Querbruch in seinem ersten Entstehen einer gewaltsam wirkenden Kraft zuzuschreiben sei, dafür spricht das häufige Auftreten furchtbarer Erdbeben. Schon die ältesten historischen Überlieferungen erzählen von solchen. So wurde nach Pausanias (cit. in Leake, Travels in N. Gr. II, p. 60) die insbesondere gegen die Schätze des delphischen Orakels gerichtete Invasion der Gallier unter Brennus im Jahre 279 v. Chr. durch ein Erdbeben, welches Felsen vom Parnassos loslöste, wodurch viele der Räuber erschlagen wurden, vereitelt. Von neueren Erdbeben sei hier nur das vom 1. bis 6. August 1870 erwähnt. Es wurden ganz insbesondere die Ortschaften Itia, Krysso, Kastri, Arachova, Davlia

als die stärkst betroffenen angeführt (Schmidt, in Verh. d. geol. Reichsanst. 1870, p. 226). Es sind keine Anhaltspunkte dafür aufgefunden worden, ob dieser Bruch von einer Absenkung oder Verschiebung der einen Gebirgshälfte begleitet sei oder nicht. Ebenso muss unentschieden gelassen werden, wie sich der Kalk des Somalessi zu dem der Xerovuni verhält, ob zwischen beiden Gebirgsstücken der den Xerovuni-Kalk überlagernde Schiefer von Arachova durchziehe und demnach — wie wohl zu vermuthen — der Somalessi-Kalk dem Kalke der Parnass-Gipfel entspreche oder nicht? Es hätten eben viel mehr Durchschnitte gemacht werden müssen, um alle diese Fragen einer Lösung näher zu bringen.

II. Das Gebiet des Helikon.

1. Von Distomo über Hosios Lukas, Kyriaki und Sourbi nach Livadia.

Es ist bereits erwähnt worden, dass die ganze Breite des Thales von Distomo von rothem Schiefer erfüllt wird, welcher dem Kalke, der das Gewölbe zwischen hier und Aspraspitia bildet, angelagert ist. Man sieht den Schiefer auch drüben an der Basis der Xerovuni, jedoch war auf diese Distanz nicht sicherzustellen, ob er unter oder über dem Xerovunikalke liege.

Im Verfolgen des Weges gegen Stiri hat man an zahlreichen Punkten desselben Schieferzuges Gelegenheit, zu beobachten, dass derselbe hier nach NW. streiche und nach NO. falle, also offenbar unter die Kalke, die man zur linken Hand, anfänglich nur in niedrigen Hügeln hat, einschiesse. Nicht weit im SO. von Distomo verschmälert sich das Thal und die beiderseitigen Kalkzüge treten enger aneinander. Es folgt aber sofort wieder eine Erweiterung, in welcher der Schieferzug vorherrschend in Gestalt flacher Kuppen auftritt, die aus ziemlich stark gewundenen, aber immer in nördlicher Richtung einfallenden Schichten flyschartigen Gesteins bestehen, unter welchen nach rechts gegen die flachen Kalkabhänge noch ein wenig rother Schiefer zum Vorschein kommt. Gegen den Ort Stiri verschmälert sich der Schieferzug abermals sehr bedeutend, es schiebt sich im Orte selbst ein schwacher, deutlich nach N. oder NO. fallender Kalkstreifen zwischen den Schiefer ein, welcher dadurch in zwei Partien gespalten wird; der Weg führt im südlicheren Schiefer fort und dieser keilt sich gleich beim Abstiege vom Orte gegen O. (das Dorf liegt auf einer schwachen Passhöhe in der Thalverengung) völlig zwischen dem Kalke aus. Der nördliche Schieferzug dagegen setzt fort, ist aber bei Stiri selbst, der grösseren Enge des Thales wegen (welche wieder durch die an dieser Stelle weniger weit vorgeschrittene Denudation des über dem Schiefer liegenden Kalkes sich erklärt), hoch an die Abhänge des im NNO. vom Dorfe liegenden Berges hinaufgerückt, und über ihm bildet der Kalk ansehnliche Schichtköpfe. Jenseits Stiri tritt abermals eine sehr bedeutende Ausweitung des Schieferzuges ein, die Kalkberge im S. werden immer flacher, die im N. immer höher und steiler, dazwischen liegen in einem wunderbar grünen und stillen Thale mit Weinbergen bedeckte Flyschhügel, deren Schichten der Biegung des rechtsseitigen Kalkabhanges entsprechend, sich im Streichen allmälig von NW. mehr nach N. wenden, bei constantem Einfallen in nordöstlicher, respective östlicher Richtung. Der Weg wendet sich an den NO.-Gehängen dieser Hügel aufwärts, erreicht, auf der Höhe angelangt, plötzlich den Rand eines gewaltigen Abgrundes, der sich zur rechten Hand öffnet und bleibt eine Zeit lang am Rande desselben. Den Kamm der Hügel bildet ein grobes Conglomerat, unterhalb ist Alles flyschartiger Sandstein und Mergel, darunter grüner und gegen die Kalkgrenze rother Schiefer; der letztere bildet an dieser Stelle offenbar das tiefste Glied und man kann beobachten, wie er sich an der Grenze gegen den Kalk mehrfach zwischen die immer flacher und flacher nach O. fallenden Lagen des unteren Kalkes einzuschieben scheint. Der Absturz mit seinen tiefen Ausfurchungen und steilen Graten bildet also den Schichtkopf der hier sehr mächtig entwickelten Masse des Schiefer- und Flyschzuges, gegen NO. und O. dagegen fallen die Hügel in ganz sanften, geradlinigen Abhängen gegen das weite Thal, über welchem sich die steilen Kalkmassen des Kuveli-Bergzuges erheben, die kaum etwas anderes als Schichtköpfe sein können. Am SO.-Ende dieses Schieferhügelzuges liegt das grosse befestigte Kloster Hosios Lukas, auf der Höhe des Zuges selbst über dem Kloster die Ruinen eines alten Castells. Von diesem Punkte aus zurückblickend, überzeugt man sich völlig von der Überlagerung der südlichen Kalke durch den Schiefer des Thales (siehe die Skizze, Taf. II, Fig. 2). Der tiefe Bacheinriss am Südfusse der Flyschhügel bildet

so ziemlich die Grenze zwischen Kalk und Schiefer. Am Ostabhange des Berges im S. von Stiri zieht der Schiefer zungenförmig sich hinauf — ein Denudationsrest. Auch weiter unten im S. vom Kloster und noch rechts vom Bach, welcher die grosse in SW.-Richtung verlaufende Schlucht bildet, zieht Schiefer an einer Stelle keilförmig zwischen Kalk hinein. Der Bachlauf selbst scheint noch oberhalb der Schlucht einem weiteren Schieferzuge zu entsprechen, welcher den Kalk des rechten Ufers über-, den des linken unterlagern würde. Diese etwas complicirten Verhältnisse des Thales von Hosios Lukas dürften sich auf eine Störungslinie zurückführen lassen, welche in der Linie der nach SW. verlaufenden Schlucht zu denken ist. Ihr nordwestlicher Flügel ist offenbar als abgesunken zu betrachten, daher wird er vom Schiefer stärker überdeckt, dieser nimmt eine mehr nordsüdliche Streichungsrichtung an und scheint zwischen dem westlichen Kalke und dem im SO. der Schlucht liegenden auszukeilen. Die höheren Kalkberge im SO. der Schlucht sind aber offenbar nichts als die Fortsetzung der Kalke vom anderen Ufer, und ihrer Aussenseite gegen das Thal ist ebenfalls Schiefer vorgelagert. Die erwähnte Bruchlinie schneidet auch den Schieferzug von Hosios Lukas selbst gegen SO. ab und lässt sich vielleicht sogar noch quer über den Kamm des Kuveli-Bergzuges verfolgen.

Wendet man sich von Hosios Lukas auf den Weg, der nach Kyriaki führt, so findet man, dass die Kalkhöhe, die das Thal nach O. begrenzt, an ihrer Basis von rothem Schiefer unterlagert wird. Der Weg führt an diesem Abhange hinauf, die Schiefer streichen hier wieder nach NW. und an dem Vorhügel, den der Weg rechts lässt, haben die Kalke dasselbe Streichen und ein Einfallen nach NO. Dem scheint der Verlauf der Kalkköpfe am höheren Abhange links gut zu entsprechen. Die im N. vom Kloster am Fusse des Kuveli liegenden beiden Kalkhügel sind ebenfalls vom Kuveli-Hauptkalke durch einen schwachen Schieferzug getrennt, welcher gegen NW. sich auch an der Basis des spitzen Kalkberges zeigt, der im NNO. von dem nordnordöstlich von Stiri liegenden Berge sich erhebt. Der Schiefer an der Aussenseite der südlichen Kalkberge setzt nach aufwärts fort in das Thal, in welchem der Weg nach Kyriaki führt. Dieser Schiefer liegt anfangs tief unten im Thale, steigt aber nach und nach höher auf und der Weg führt in ihm weiter; links (d. h. an der rechten Thalseite) fällt er ganz entschieden unter den Kalk ein, der hier hohe Wände bildet, auf der andern Seite liegt er wohl über dem dortigen Kalk, doch lässt sich das für diese Stelle nicht mit voller Sicherheit behaupten. Doch wird das gegen das breitere Hochthal von Kyriaki hinauf ebenfalls immer wahrscheinlicher, und der Berg, welcher die Spitze zwischen Bacheinriss und Strasse im NW. von Kyriaki bildet, zeigt gegen den Bachlauf (S.) deutliche Schichtköpfe, gegen die Strasse (N.) dagegen fällt er flach ein. Am Passhügel im SO. von Kyriaki glaubt man das concordante Einfallen des südlichen Kalkzuges, des Schiefers, welcher im Thale liegt und des nördlichen Kalkes der Megalilutsa-Kette gegen N. oder NO. völlig deutlich aus der Ferne wahrzunehmen. Kyriaki selbst liegt schon im südlichen Kalkzuge, in welchem hier auch der Bach eingerissen ist, der auch weiter im NW. durch das Kalkgebirge hinausbricht, anstatt, wie man dies voraussetzen sollte, durch den nördlicher verlaufenden Schieferzug sich einen Ausweg zu suchen. Der Schiefer setzt aber aus dem Bacheinrisse, in dem der Weg von Hosios Lukas gegen Kyriaki anfangs aufwärts führte, nicht nur in das breitere Thal von Kyriaki selbst fort, sondern auch in den Oberlauf des Baches, welcher in mehr ostwestlicher Richtung von den N.-Gehängen des Megalilutsa herabkommt. Der Weg, der von Kyriaki nach Livadia führt, benützt zunächst einen Theil dieses Oberlaufes und wendet sich dann aufwärts gerade nach N. Zuvor sei jedoch noch bemerkt, dass sich an diesem Wege noch in der Nähe von Kyriaki in Blöcken zahlreiche schlecht erhaltene, lange und dünne Sphaeruliten fanden, die ganz das Aussehen der bei Desphina vorkommenden besitzen. Von hier bis zu der Quelle, bei welcher der Weg von Kyriaki nach Livadia von dem directen Wege zwischen Hosios Lukas und Zeriki gekreuzt wird, trifft man nur Kalk ohne nennenswerthe Aufschlüsse. Das flache Muldenthal bei der Quelle selbst entspricht, wie es scheint, einem zweiten, ebenfalls von Hosios Lukas heraufziehenden Schieferzuge. In den Blöcken der Quellfassung zeigen sich zahlreiche, sehr grosse Hippuritendurchschnitte. Von hier nach aufwärts gegen den Pass Hagios Ilias bewegt man sich wieder ausschliesslich im Kalk; hat man die Passhöhe selbst hinter sich, so beginnen sich sofort rechts hohe Kalkwände zu zeigen, die fast N., wenige Grade W. streichen und äusserst flach gegen

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; Courtesy of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA)

O. fallen. Es sind lichtgraue dichte Kalke mit äusserst spärlichen gänzlich undeutbaren Fossilauswitterungen. Beim weiteren Abstieg nehmen diese Schichten nach und nach ein umgekehrtes Einfallen, also nach W. wenig S. an und unter ihnen kommt im Thale zwischen dem Kuveli-Zuge und dem östlich davon liegenden Xerovuni eine schmale rothe Schieferlage zum Vorschein, welche N. wenig W. streicht und W. wenig S. unter die Kuveli-Kalke einfällt. Dieser Schiefer lässt sich eine Strecke weit gegen NW. unter den steilen Wänden des Kuveli-Zuges verfolgen, sein Verlauf wird durch eine auffällige terrassenförmige Abstufung des Abhanges und durch die Lage eines kleinen Ortes im SW. über Surbi gekennzeichnet. Nach SO. dürfte er ebenfalls in dem Thale, in dem der Weg von Surbi nach Zeriki führt, fortsetzen — in diesem Thale befindet man sich eben. Der Schiefer selbst wird an der Stelle, wo man ihn passirt, vollkommen deutlich von den Kalkmassen der Xerovuni unterteuft, welche also ebenfalls in westlicher bis südwestlicher Richtung einfallen; sie legen sich jedoch am Gipfel der Xerovuni noch flacher und fallen endlich am Abstiege gegen Surbi in nordöstlicher Richtung hinaus. Wirft man einen Blick von dieser letzten Höhe auf das vorliegende Land, so übersieht man die ausgedehnte Schieferregion von Livadia, die sich im Hagios Ilias von Granitza zu der bedeutenden Höhe von 896 M. erhebt. Nur an wenigen Punkten bemerkt man Kalk, insbesondere im N. von Livadia (Keratovouno), ferner eine kleine Partie am Abhange des Hagios Georgios im S. von Livadia und zwischen Surbi und Livadia hie und da einzelne ganz unbedeutende Brocken. Die Abhänge der Xerovuni bestehen an der Stelle des Abstieges aus dunklen bis schwarzen dichten Kalken mit zahlreichen Rudisten von Radioliten- oder Sphaeruliten-Form. Bei Surbi selbst sieht man noch während des Absteigens den rothen Schiefer in unmittelbarer Nähe des Kalkes aufgeschlossen und von diesem wegfallend. Hat man den Fuss des Kalkabhanges erreicht, so steht auch hier unmittelbar am Kalke Schiefer an (von der gewöhnlichen Consistenz des rothen, aber hier von gelber Farbe), der vollständig deutlich den Kalk überlagernd in etwa nordöstlicher Richtung einfällt. Wo man diesen Schiefer am Wege zwischen hier und Livadia aufgeschlossen findet, besitzt er dasselbe Fallen, wechselt hie und da mit Sandsteinlagen und ist stellenweise auch stark gewunden. Der Weg passirt knapp über der Stadt Livadia sehr schöne Aufschlüsse, welche zur Evidenz zeigen, dass dieselbe Schiefermasse, die man von Surbi bis hieher durchschritten hat, auch dem Kalke, in dem die Schlucht der Herkyna bei Livadia eingerissen ist, und der sich nach O. am N.-Gehänge des Granitza-Bergzuges fortsetzt, aufgelagert ist, dass somit dieser Kalk demselben Niveau angehört, wie der Kalk der Xerovuni, dass dieser Kalk also hier abermals eine Wölbung unter dem Schiefer bildet. Das Castell und der östliche Theil der Stadt stehen noch auf dem unter dem Schiefer hervortretenden Kalke, der übrige Theil der Stadt ruht auf Schiefer, der im westlichen Stadttheile nach W. oder W. wenige Grade S. streicht und in nördlicher Richtung einfällt. Der Schiefer hier ist vorwaltend von rother Farbe, sehr kalkig und wird in der Nähe der Stadt in grossen Platten als Baustein gebrochen.

2. Der Hörner-Berg und die Herkyna-Schlucht bei Livadia.

Die Stadt Livadia besitzt eine zwar ungesunde, aber eine wunderbar schöne Lage, welche insbesondere in ihrer ganzen Pracht hervortritt, wenn man von Theben kommend das Granitza-Gebirge umgangen hat und plötzlich vor der weiten, wohlbewässerten und gartengleichen Niederung steht, in deren Grunde an die westlichsten Ausläufer des Laphystium hingeklebt, sich die über einander liegenden Gebäude der Stadt erheben, überragt von dem verwitterten Kalkfelsen, auf dem die malerischen Trümmer des alten Frankencastells liegen, an dessen Seite sich die enge, tiefe und vielgewundene Schlucht der Herkyna öffnet. Darüber erhebt sich im Hintergrunde die mauergleiche Kalkmasse des Kuveli-Gebirges und zur rechten Seite ragen die imposanten, zackigen, mit Schneeflecken übersäten Gipfel des Parnass herein. Es ist in dem hier behandelten Gebiete nur noch ein Ort, welcher sich bezüglich seiner Lage mit Livadia messen kann, das ist das malerische Bergnest Arachova, welches in seiner Art wohl ebenso einzig dasteht. — Livadia ist übrigens auch ein geologisch interessanter Punkt, denn in seiner Nähe liegt jene Localität, welche die am längsten bekannten und zahlreichsten Kreidepetrefacten des nördlichen Griechenland geliefert hat. Es ist das der vielgenannte Hörnerberg (Keratovouno) zwischen Livadia und Kaprena (Chaeronea), zwei Stunden in nördlicher

Richtung von der Stadt entfernt. Der Weg von Livadia nach Kaprena führt zunächst durch das breite Herkyna-Thal und lässt bevor es den Flusslauf überschreitet, einen in der Mitte des Thales liegenden, flachen, langgestreckten Hügelzug zur rechten Seite; derselbe besteht aus überaus zersetzten schiefrigen und mergeligen Lagen, die vielfach hin- und hergebogen sind. Darüber liegt stellenweise noch ein grösserer, isolirter Kalkblock. An den linksseitigen Gehängen, welche der Weg zu ersteigen beginnt, liegt zu unterst tertiärer weisser Mergel und Conglomerat mit Serpentingeröllen. In den zahlreichen tiefen Wasserrissen steht darunter abermals das schiefrige zersetzte Gestein an, welches offenbar den ganzen linksseitigen Hügelzug zusammensetzt, welcher nur an seiner gegen die Cephissus-Ebene vorgeschobenen Spitze von höher aufragenden Kalken gebildet wird. Hat man die Höhe erreicht, so sieht man links ein flaches, von Humus überdecktes Terrain, wie es der Schieferunterlage zu entsprechen pflegt, rechts dagegen treten steinige Kalkfelder nahe an den Weg heran. Einzelne Blöcke enthalten Rudisten, welche aber mit dem Gesteine fest verbunden sind. Hie und da bemerkt man auch schon einzelne lose umherliegende Hippuritenfragmente. Da, wo der Weg jenseits abzusteigen beginnt, fängt auch der Aufschluss an. Ein tiefer Graben ist hier an der Grenze des Kalkes gegen den Schiefer eingerissen. Derselbe entblösst folgendes Profil:

Zu oberst die dichten, dunklen Kalke der rechtsseitigen Höhen mit NW.—NNW. streichenden und NO.—ONO. fallenden dicken Bänken. Diese Kalke sind insbesondere in ihren unteren Bänken mit riesengrossen Hippuriten ganz überfüllt, indessen erlaubt es das zähe Gestein und der Umstand, dass die Schale darin haften bleibt, nicht, solche zu gewinnen. In diesen unteren Bänken nun schalten sich zwei mehr mergelige Lagen ein, welche durch Verwitterung mehr gelitten haben, so dass sie ihre oberen Kanten verloren und als geeignete Stellen zur Anlegung schmaler Fusspfade dienen konnten. Sie sind die Hauptlage der gewinnbaren Hippuriten. Diese stecken parallel nebeneinander in aufrechter Stellung im Mergel, was aber den leidigen Umstand zur Folge hat, dass man kaum ein Exemplar findet, welches nicht einen mehr oder weniger durch die Tritte der darüber Hingehenden verwetzten Deckel besässe. Andererseits ist es ohne Anwendung grösserer Werkzeuge nicht möglich, tiefer unter die festen Kalkbänke einzudringen. Unter dem unteren dieser Hippuritenmergellager folgt noch eine Bank dichten Kalkes, die ebenfalls ganz erfüllt ist von Hippuriten, darunter noch eine eines mehr graubraunen Kalkes mit nur mehr spärlichen Schalenfragmenten und einzelnen Querschnitten, die einem Brachiopoden anzugehören scheinen, sodann eine Schicht sehr zersetzten Mergels und darunter eine gelbbraune Bank von kalkigmergeligem Aussehen, die bereits fossilleer ist, und mit ihr beginnt nach abwärts ein mehrere Fuss mächtiger Wechsel von kalkigen und mergeligen sehr harten Lagen, schmutziggelben, mergeligen und rothgelben, sehr zähen und schiefrigen, wie gebrannt aussehenden Thonen, ferner von Schichten sehr splittriger, kieselmergeliger Kalke, von dünnen, rothen und gelben, blätternden Schiefern, sodann auch conglomeratische, bohnerzartige, bunte Schichten und bunte leicht zerfallende Mergel, kurz ein rascher und mannigfaltiger Wechsel verschiedener Gesteine. Tiefer liegen grüne und rothe kleinsplitterige Schieferthone, eisenschüssige kieselige Lagen und endlich noch tiefer eine mehrere Fuss mächtige Masse eines rothen, sehr schweren, bohnerzartigen Gesteins. Dieses letztere ist zum Theil conglomeratisch und enthält äusserst zähe, quarzdrusenführende Brocken. In diesem ganzen schiefrigmergeligen Complexe fanden sich nur in drei Lagen Fossilspuren. Die tiefste dieser Lagen ist roth und jaspisartig und wird von zahlreichen, wie verkohlt aussehenden, dünnen Einschlüssen durchzogen, die möglicherweise von Pflanzenresten herrühren; die zweite ist ein röthlichgelber, wie gebrannt aussehender Thon, welcher wirr durcheinanderliegende flache, vielleicht irgend einer Alge zuzuschreibende Abdrücke enthält. In den ganz dünnblättrigen rothen und gelben Schieferlagen endlich sind die Schichtflächen bedeckt mit zahlreichen sehr kleinen, zartgerippten Bivalven von entfernt limaartigem Aussehen, zwischen denen hie und da auch ein kleiner Gastropode mit gerippter Schale liegt.

Bis in das Bohnerz hinab reicht der Aufschluss in den oberen Theilen des Grabens. Links erheben sich sanftgerundete Hügel, welche von Vegetation überdeckt sind, und nur hie und da in Einrissen durch violette und gelbliche Färbungen anzeigen, dass sie aus demselben Schiefer und Mergel bestehen, welcher schon in der Nähe von Livadia beobachtet wurde. Gegen die nächste Anhöhe im W. vom Graben bemerkt man auch

vereinzelte dünne Einlagerungen von Sandsteinen in dieser Schiefermasse. Im SW. und W. besteht auf weite Strecken hin alles aus diesem einförmigen Schieferterrain, nur im NW. taucht Kalk auf, welcher von Kaprena aus gegen W. die nördliche Grenze des Schiefergebiets bildet. Es sei hier nachgetragen, dass man von oberhalb Davlia zu constatiren in der Lage ist, dass der Bergzug im S. von der Linie Malta—Hagios Vlasios von Kalk gebildet wird, der in mehrfachem Wechsel mit weicheren Lagen in südlicher Richtung einfallen würde. Da man ferner aus dem Profil, welches Gaudry (Tab. LXVIII, Fig. 6) von Hagios Vlasios gibt, entnehmen kann, dass der Kalk daselbst gegen S. einfällt, so dürfte die Muthmassung begründet sein, dass der Kalk bei Malta — Hagios Vlasios den südwestlichen Abhang des flachen Gewölbes repräsentire, dessen NO.-Seite von dem Kalke des Keratovouno gebildet wird. Was die Mergel der Hügel im W. von Keratovouno anbelangt, so kann kein Zweifel sein, dass sie unter die Bohnerzlage und mit dieser unter den Complex der Hippuritenkalke des Hörnerberges einfallen. (Siehe das Profil durch den Graben oberhalb Kaprena. Taf. V, Fig. 4.)

Von Fossilien wurden in den Hippuritenmergeln des Hörnerberges gesammelt:

Hippurites cornu vaccinum Bronn cf. Ist das herrschende Petrefact. Gaudry (l. c. p. 390) führt diese Art als *H. Gaudryi* Mun. Chalmas an und gibt auch die Unterschiede, durch welche sie von den typischen *Hipp. c. vacc.* verschieden sein soll. Bayle führt (Bull. soc. géol. 2. sér. XIV, p. 673) die Formen von Livadia als *Hipp. cornu vaccinum* an.

Sphaerulites Desmoulinsi Bayl. (*Radiol. Desmouliniana* Math.). Mehrere Exemplare einer niedrigen und breiten Form, welche die scharfen Seitenfalten der genannten Art besitzt, jedoch durch ihre schiefe Gestalt eine merkliche Annäherung an *Rad. Martiniana* Orb. zeigt. Nach Gaudry findet sich die auch von ihm erwähnte Varietät des *Sphaer. Desmoulinsi* in Frankreich unter den typischen Exemplaren.

Caprina (Plagioptychus) aff. *Aguilloni* Orb. Einige grosse dickschalige Formen, die die grösste Ähnlichkeit mit den in den österreichischen Gosaubildungen vorkommenden Formen der genannten Art besitzen. Dieselben wurden vermuthlich von Gaudry als *Plagioptychus boeoticus* Munier Chalmas angeführt.

Ausser diesen Arten führt Gaudry noch folgende an:

Hippurites variabilis Mun. Chalmas.
Radiolites hellenicus Mun. Chalmas.
Steinkerne von *Arca, Turritella, Chemnitzia.*
Terebratula aff. *tamarindus.*
Reptomulticava irregularis Orb.

Bei Sauvage finden sich ausser den Hippuriten noch citirt:

Kleine Austern, eine *Pholadomya*, eine *Patella.*
Terebratula spec.

Endlich erwähnt Fiedler:

Exogyra nov. spec.

Von Ergänzungen stratigraphischer Natur über diesen Punkt ist den früheren Angaben nichts Wesentliches zu entnehmen, nur sei bemerkt, dass Russegger irrthümlicher Weise ein Einfallen in entgegengesetzter Richtung, nach SW. angibt.

Ein zweiter geologisch sehr interessanter Punkt in der unmittelbaren Nähe von Livadia ist die Herkyna-Schlucht. Auch sie ist bereits zu wiederholten Malen besucht worden. Sauvage gibt darüber an, dass die Schichten hier schwach nach N. einige Grade W. geneigt seien, und dass mit den schwarzen Kalken einige Bänke von grauem, halbkrystallinischem Kalke vorkommen, welch' letzterer etwas weiter von Livadia entfernt vorherrsche. Diesem Umstande legt Sauvage ein besonderes Gewicht bei. Weiter sagt Sauvage: Im O. von Livadia, an den Bergen zur rechten Seite der Strasse nach Theben sind ebenfalls rothe Schiefer, graue krystallinische und schwarze Kalke. Schiefer und Kalk wechsellagern hier zu wiederholten Malen, das Hauptfallen ist nach NNO. gerichtet. Der rothe Schiefer geht in einen gelbbraunen, erdigen mit Kalkknollen über,

und in dessen Nähe ist der Kalk schiefrig. Auch körnige Grauwacken finden sich hier, mit ihnen stellenweise sehr krystallinischer Kalk. Am Fusse dieser Berge liegen tertiäre Conglomerate. Gaudry bemerkt (l. c. 391), dass man zu Livadia nahe der Höhle des Trophonius graue, sehr harte Kalke finde, in welchen hippuriten-artige Rudisten und Echinidenstacheln vorkommen.

Nimmt man sich die Mühe, die Herkyna-Schlucht nach aufwärts bis zum Schieferplateau im S. von Livadia zu verfolgen, so hat man Gelegenheit, einige recht interessante Beobachtungen zu machen. Die ganze Schlucht ist ausschliesslich in Kalk eingerissen. Derselbe ist, besonders gegen unten, vorherrschend dicht, dunkel bis schwarz, mitunter aber auch heller, stellenweise mehr oder weniger krystallinisch, zum Theile sogar grobkörniger, lichtrauchgrauer bis fast weisser Marmor. Alle diese Nuancen, sowohl in Farbe als in Structur, wechseln völlig regellos mit einander, und der Übergang vom dichten schwarzen in grobkrystallinischen weissen Marmor ist an einzelnen Punkten so plötzlich, dass man ohne Mühe Handstücke schlagen kann, welche beide Extreme der Ausbildung zeigen. Dabei ist an Fossilien durchaus kein Mangel, insbesondere in den höheren Theilen der Schlucht. Es sind fast ausschliesslich Rudisten, und zwar sehr lange und dünne sphaerulitenartige Formen, von etwas gewundener Form, darunter Exemplare von mindestens ein Fuss Länge und höchstens 2 Zoll grösstem Durchmesser. Zahlreiche Längsschnitte zeigen sich überall auf den vom Wasser glatt gewaschenen, mit vielen Ausreibungskesseln versehenen Schichtflächen. Viele darunter zeigen eine deutliche unregelmässige Kammerung. Es ist indessen fast unmöglich, ohne grössere Arbeit etwas davon zu gewinnen. Je nach den verschiedenen Kalkabänderungen, in denen sie vorkommen — denn sie liegen in allen ohne Unterschied und selbst in vollkommen grobkörnigen Bänken gelingt es hie und da einzelne Fragmente mit vollständig erkennbarer Radiolitenstructur aufzufinden — ist ihr Erhaltungszustand ein sehr verschiedener. In einzelnen dichten, schwarzen Blöcken können sie hie und da herausgeschlagen werden, in anderen sind sie fest mit dem Gestein verwachsen, in noch anderen verschwimmen sie völlig mit ihrer Umgebung und bilden verwaschene Flecken, deren organische Natur höchstens an den Verwitterungsflächen wahrnehmbar ist. Endlich aber sind auch die Auswitterungen nicht mehr als Fossilreste zu erkennen, so dass jede Andeutung der organischen Natur verloren geht. Dabei sind alle Schalen ohne Ausnahme, selbst die in dichtem schwarzem Kalke, in eine helle, späthige Masse verwandelt. Da nun in Bänken, in denen der Umwandlungsprocess weiter vorgeschritten ist, die Petrefacten nur noch in Form verschwommener krystallinischer Nester und Flecken auftreten, ferner einzelne Bänke zum Theile dicht, zum Theile krystallinisch körnig sind, so liegt die Ansicht nahe, dass das gleichmässig grobkrystallinische, dunkle bis hellrauchgraue Gestein nichts Anderes sei, als ein wesentlich aus Schalenzerreibsel mit einzelnen zerstreuten wohlerhaltenen Fossilien bestehender Kalk ohne thoniges Bindemittel, während das letztere offenbar in der Zusammensetzung der dichteren Bänke wohl eine grössere oder geringere Rolle spielen mag.

Diese Kalke, die dichten sowohl als die krystallinisch-körnigen, entwickeln beim Anschlagen einen ausserordentlich starken bituminösen Geruch. Es ist vielleicht hier der Hinweis am Platze, dass man auch an anderen Orten sehr stark krystallinische Kreidekalke kennt, so den Hippuritenkalk vom Untersberge, die Rudistenkalke von Cagnac, Royèn, Angoulême und Perigueux, welche nach Dufrénoy zuweilen so körnig wie Urkalk sind. Ebenso spielen bei Laghouat in Algerien graulichweisse krystallinische Kalksteine eine wichtige Rolle in der untern Kreide (cit. nach Naumann, Geognosie, II, pag. 93). Desgleichen sind die Kalke der Koryeaner Rudistenschichten in der Umgebung von Kuttenberg und anderen Orten sehr krystallinisch ausgebildet (Fritsch und Krejčí: Archiv d. böhm. Land.-Unt.). Es ist wohl möglich, dass die eigenthümliche Structur der Rudistenschalen selbst dazu beitragen möge, dass diese Art von Kalken eine so grosse Neigung besitzt, körnige Beschaffenheit anzunehmen.

Der Kalk der Herkyna-Schlucht fällt nach N. wenige Grade W., weiter nach aufwärts wendet er sich mehr und mehr gegen NW. und gegen WNW. Der Schiefer ist ihm aufgelagert. Im Bacheinrisse auf dem Plateau über der Schlucht ist er aufgeschlossen und als glänzender Thonschiefer mit Sandsteinlagen wechselnd entwickelt. Im schon erwähnten Hohlwege unmittelbar über der Stadt scheint ein mehrfacher Wechsel von Schiefer und Kalk oder ein Ineinandergreifen beider an den Grenzen stattzufinden, die Hauptmasse des Schiefers steigt

jedoch über den Kalk an, wie dies für dieselbe Stelle schon von Russegger angegeben wird. Concordant über dem Schiefer liegt hier noch ein grobes festes Conglomerat wie bei Hosios Lukas.

3. Von Livadia über Hagios Georgios, Steveniko und Kukura nach Chostia.

Gleich nachdem man Livadia verlassen, zeigt sich in dem ersten tiefen Bacheinrisse, der vom Granitza-Gebirge herabkommt, unten Kalk, darüber Schiefer nach aussen fallend. Gegen die Ebene bildet er wohl in der ganzen Erstreckung den Fuss des Gebirges, vielfach von Tertiär überdeckt, an der Nordseite grösstentheils bis auf den Kalk hinab abgewaschen, doch zieht er hie und da zwischen den Bacheinrissen höher hinauf. Andererseits kann man in den Wasserrissen den Kalk tiefer hinab verfolgen. Man hat mehrfach Gelegenheit, ein nordwestliches Streichen des Schiefers zu beobachten. Je weiter man nach O. kommt, desto höher erhebt sich der Kalk an den Abhängen und reicht endlich bis zu den Gipfeln, welche aber immer noch von einer aus Schiefer gebildeten südlichen und höheren Kette überragt werden. Hie und da scheinen auch Störungen bemerkbar zu werden, so insbesondere bei den Kalyvien von Granitza. An der Kalkwand, die östlich von da beginnt und gegen SO. beständig ansteigt, scheinen die Schichten in NO. zu fallen. Es sind hier vorzüglich hellgraue bis weisse grobkörnige Marmore, wie in der Herkyna-Schlucht. Der Fuss der Wand ist mit Schutt überdeckt. Da wo der Weg oberhalb der Mühlen von Kalamaki gegen S. umbiegt, kommt man wieder in anstehenden Schiefer, der hier der steilen Kalkwand so nahe und dabei so tief liegt, dass man in Anbetracht der früher beobachteten Verhältnisse zur Annahme genöthigt wird, es werde an dieser Stelle das gesammte Granitza-Gebirge von einem in nordöstlicher Richtung verlaufenden Bruche abgeschnitten. Der südwestliche Flügel ist dann als der abgesunkene zu betrachten. Es zeigt sich nun auf dem Wege gegen Hagios Georgios, dass an dieser Linie am Abhange des Gebirges noch eine schwache Kalkpartie zum Vorschein kommt (im O. vom Hauptgipfel), und dass im S. des Hauptgipfels an dem gegenüber den Xerovouni gelegenen Abhange in sehr tiefem Niveau eine in nördlicher Richtung fallende Kalkeinlagerung im Schiefer auftritt, welchen Kalkpartien die gesammte Schiefermasse des Laphystium in mehrfachen Wellenbiegungen aufgelagert ist. Diese Biegungen kann man besonders deutlich an mehreren, dem Schiefer ein- und aufgelagerten härteren Bänken, die wohl Conglomerate sind, verfolgen. Der Gipfel selbst fällt nach N. Im SO. von dem vorausgesetzten Bruche sieht man nur Schiefer, besonders in den Gräben aufgeschlossen, während gelblicher Tertiärmergel und Schutt ziemlich hoch hinaufreicht und tiefer unten zum Theile selbst wieder denudirt ist. Bei Hagios Georgios selbst (im N. vom Dorfe) fällt über Schiefer liegendes Conglomerat nach S. — Es ergibt sich aus dem Gesagten, dass das Gebirge von Granitza (Laphystium) ein Gewölbe, (oder genauer ein Gewölbe sammt dem nächstsüdlichen dem Xerovouni-Gewölbe angehörenden Schichtkopfe des Schiefers) darstellt, in dessen Tiefe Kalk liegt, dessen Oberfläche aber von mächtigen Schiefermassen gebildet wird. Die Längserstreckung dieses Gewölbes ist eine beiläufig nordwestliche. Am Nordgehänge ist der Schiefer zum grössten Theile abgewaschen und der Kalk tritt daher zu Tage. Die ganze Masse wird von in nordöstlicher Richtung verlaufenden Querbrüchen durchsetzt, von denen die eine bei den Kalyvien von Granitza zu liegen scheint, die zweite auffallendere aber das Gebirge selbst gegen SO. abschneidet. An dieser Stelle liegen die schwachen Thermen der Mühlen von Kalamaki (25—27° R. nach Hegers Messungen).

Die weite Gebirgsbucht, welche im W. von dem Laphystium und den Xerovouni, im SO. und O. von dem Helikon von Zagara und den Ausläufern der Libethrium-Kette eingeschlossen wird, und welche sich gegen NO. in die Copaïs-Niederung öffnet, wird grösstentheils von tertiären Bildungen erfüllt. Einzelne Hügel derselben bestehen jedoch gewiss noch aus den Schiefern und Sandsteinen des älteren Gebirges, doch ist es nicht möglich, dieselben von den tertiären Massen aus der Ferne mit Sicherheit zu unterscheiden. Man könnte diese Einsenkung als Bucht von Coronea bezeichnen. An den Abhängen des Xerovouni liegt Schiefer, welchen man wohl als Fortsetzung der Schiefer von Surbi und Granitza betrachten muss. Die Passhöhe zwischen Steveniko und Kukura wird vollständig von einem breiten Schieferzuge eingenommen, welcher aus der Richtung von Zeriki herziehend dem hohen Megalilutsa, dessen Schichten vollkommen deutlich gegen N. fallen, auflagert; das Verhältniss dieses Schieferzuges zum Kalke des Xerovouni jedoch ist nicht so klar ersichtlich. Von der

Passhöhe gegen links öffnet sich ein flaches Thal im Kalke, unter dessen nördlichen Gehängen sich ein Theil des Schiefers fortzieht. In der Mulde von Kukura liegt Terra rossa. Im SW. ist sie begrenzt von den ziemlich flachen Kalkabhängen des Palaeovouno (höchste Spitze des gesammten Helikon-Gebietes, 1749 M.), unter dessen Gipfel man (gegen S.) eine nach N. oder NO. einfallende Schichtung zu bemerken glaubt. Im O. des Thales verläuft eine gegen SO. gerichtete Kalkwand, von einer parallelen Einsattlung begleitet, in welche der Schiefer der Passhöhe fortzusetzen scheint. Östlich von Kukura in einem kleinen Eichenhaine links vom Wege liegen Kalkblöcke mit spärlichen Rudistenfragmenten. Etwas südlich von diesem Punkte gelangt man zu einer sehr niedrigen Wasserscheide. Jenseits derselben steht im O. unter einem Kalkabhange Schiefer an, man kommt zu einen Brunnen und von hier wendet sich der Weg, nachdem er einen Bach, der nach ONO. durch den Kalk bricht, überschritten hat, gegen den circa 1000 M. hohen Pass, welcher den Hauptgipfel des Palaeovouno von einem östlich vorliegenden 1107 Meter hohen Berge trennt. Sofort trifft man auf Schiefer, der in einzelnen härteren Bänken hie und da über den Weg läuft, nach NW. streicht und sehr steil gegen SW. unter die Palaeovouno-Kalke einzufallen scheint. Der Weg führt in dem Schieferzuge, der übrigens sehr schmal ist, nach aufwärts. Auf der Passhöhe angelangt, sieht man hoch oben steile Kalkköpfe, darunter Schiefer bis zum Wege herab und unter diesem erst den Kalk des Palaeovouno, der hier sehr fossilarm ist und nur spärliche Gastropoden führt. Er ist dicht und von grauer Farbe. Weiter nach abwärts gegen S. fällt der Schiefer ebenso vollkommen deutlich unter die linksseitigen Kalke ein und überlagert den Palaeovouno-Kalk. Eine Strecke weiter nach abwärts verlässt der Weg den Schieferzug und wendet sich über den Kalkabhang des Palaeovouno nach SW. Plötzlich erreicht der Kalk ein Ende und es beginnt ein ausgedehntes Terrain von flyschartigem Gestein. Dasselbe streicht NW. und fällt NO., liegt also unter dem Kalke des Palaeovouno, dessen Schichtköpfe darüber eine weit bis gegen den Gipfel hinauf zu verfolgende steile Wand bilden. Dieses Flyschterrain setzt einen beträchtlichen Theil des südlichen Abhanges des Palaeovouno oberhalb Chostia zusammen, und nur hie und da liegen über ihm isolirte Schollen des Kalkes. In viel tieferem Niveau erst wird dieser Flysch seinerseits wieder von einem weissen, ziemlich körnigen, von gelblichen späthigen Adern durchzogenen, zum Theile breccienartigen, mit schiefrigkalkigen Lagen wechselndem Kalke — wie es scheint — unterlagert, und dieser Kalk reicht bis in die Ortschaft Chostia hinab.

4. Von Chostia über den Babilutsi-Pass und das Thal von Kukura nach Kutmula.

Es ist dies unter allen Durchschnitten, die durch das Helikon-Gebiet gemacht werden können, in tektonischer Beziehung wohl einer der interessantesten und an Aufschlüssen reichsten. Der Kalk des Hügels im S. von Chostia sieht ziemlich krystallinisch aus, doch glaubt man unter den zahlreichen späthigen Adern, die ihn durchziehen, hie und da auch einen Fossildurchschnitt zu bemerken, ja stellenweise sogar die Structur der Radiolitenschale zu erkennen.

Von diesem Hügel nach S. bis zum Cap Tamburlo scheint alles ein einziges niedriges, wüstes Kalkgebirge zu sein. Ein kleiner sehr flacher Hügel im O. vom Dorfe dürfte aus Schiefer bestehen. An den Felsen über dem Orte im N. sucht man vergebens nach deutlicher Schichtung. Diese Kalke scheinen gegen O. den ganzen Fuss des Gebirges zusammenzusetzen, doch wird sich gewiss der Schiefer parallel zu dem Kalkklippenzuge, den der Weg herab durchschneidet, bis in die Ebene verfolgen lassen. Gegen den Gipfel verliert sich offenbar der Schiefer unter dem Kalk, in tieferem Niveau aber scheint er am Abhange nach NW. fortzusetzen. Die hohen Felsenkämme und Köpfe, die man gegen NW. an den Gehängen des Palaeovouno bemerkt, fallen insgesammt deutlich gegen NO. in den Berg hinein. Nur die am weitesten gegen abwärts zur linken Seite gelegene Kalkpartie besitzt ein entgegengesetztes Einfallen nach SW.; zwischen beiden Fallrichtungen zieht die bedeutende Schiefermasse der mittleren Gehänge durch. Auf dem Wege gegen das Kloster Hagios Taxiarchis passirt man zunächst eine kleine Kalkanhöhe mit Kapelle, sodann gelangt man in ein sehr verstürztes Terrain, in welchem alles mit Schutt und losen Blöcken überdeckt ist, und wo man nur hie und da anstehendes Gestein, bald Schiefer, bald Kalk, zu sehen glaubt. Das ist an der Stelle, wo der erste grosse Bacheinriss im W. von Chostia herabkommt. Derselbe bahnt sich unterhalb des Weges durch Kalk seinen Lauf. Der Weg

führt nun zunächst unter der nach SW. fallenden vorher erwähnten Kalkpartie vorbei. Dieser Kalk ist dem Aussehen nach derselbe, wie der unmittelbar ober Chostia. Von hier aus nimmt man bereits wahr, dass an dem ganzen rechtsseitigen Gehänge des Thales von Hagios Taxiarchis der Kalk in derselben, dem Fallen des Palaeovouno-Kalkes entgegengesetzten Richtung, also im Mittel südwestlich einfällt. Unterhalb des Klosters bricht auch der Bachlauf dieses Thales durch Kalk. Dieser Kalk bildet im tiefsten Theile des Thales im WSW. des Klosters eine steile Mauer, die aber weiter gegen NW. immer niedriger wird und endlich gar nicht mehr auffallend über dem sie unterlagernden Schiefer hervortritt. Nordöstlich von dieser Kalkgrenze erhebt sich in paralleler Richtung, aber viel weiter oben beginnend, ein scharfer Kalkrücken und nordöstlich von diesem ein eben solcher, stärker hervortretender, der gegen NO. steil abstürzt. Das sind die Macrolithari-Felsen. Erst im O. von diesen liegt die Thalspalte, die vom Kloster aufwärts durchwegs in eine mächtige Schieferpartie eingerissen ist. Im Thale selbst nach aufwärts vorschreitend, bemerkt man demnach anfangs beiderseits nur Conglomerat, Sandstein (zum Theile von sehr grauwackenartigem Aussehen) und sandigen, glimmerigen, krummflächigen Thonschiefer in bunter Wechsellagerung. Nach einiger Zeit aber verlässt der Weg den Thaleinriss und wendet sich am rechten Ufer aufwärts zu einem Brunnen, der dicht unter dem südöstlichen Beginn der Macrolithari-Felsen liegt. Höher oben im Hauptthale sieht man am jenseitigen Abhange in der Tiefe hie und da rothen Schiefer auftauchen, meist von Schutt verdeckt; etwas höher beginnen horizontal fortlaufende mauerartige Kalk-Schichtköpfe sich terassenförmig über einander aufzubauen, anfänglich, wie es scheint, noch mit weicheren Zwischenlagen, und erst darüber erhebt sich als gewaltige hie und da in Zacken und Spitzen aufgelöste Mauer, aber durch ihre horizontalen Linien sich als ein in abgewandter Richtung fallender Schichtkopf verrathend, der Gipfelkalk des Palaeovouno. Dem Beginne der Macrolithari-Felsen gegenüber glaubt man deutlich eine Wölbung der hier das Thal verschmälernd nach W. vortretenden Palaeovouno-Kalke zu sehen. Der Weg führt von der Quelle zuerst ein wenig im Schiefer, überschreitet sodann den Beginn des Macrolithari-Zuges und gewinnt, fortwährend östlich dicht unter demselben hinziehend, die Passhöhe, welche in das Thal des Klosters Dobo hinüberführt. Hier steht man immer noch, (wie fast fortwährend seitdem man den Brunnen verlassen) in rothem Schiefer, über welchen sich gegen den Fuss der Macrolithari-Felsen flyschartiger Sandstein legt. Von den Felsen selbst hat man eine prachtvolle Aussicht. Es zeigt sich, dass der westlich von den Macrolitharil iegende Schiefer in grosser Mächtigkeit in das Thal des Klosters Dobo fortsetzt und insbesondere den Hügelzug im S. desselben bildet. Doch zeigt sich von Hagios Sotiros abwärts über dem Schiefer dieser Hügel ein Kalkkopf, so dass der Kalk am Ausgange des Thales dasselbe zu verqueren scheint, während der Schieferzug über die Stelle, wo das alte Bulis lag, fortsetzen würde. Andererseits zieht sich der Schiefer weit am Abhange des grossen eine Halbinsel bildenden, im SW. von den Macrolithari-Felsen gelegenen Kalkterrains hinauf, insbesondere an dessen nordöstlichster Ecke.

Die Macrolitharifelsen selbst verschmälern sich sehr bedeutend in der Richtung gegen Kloster Dobo, in dessen Nähe sie ganz verschwinden, um dahinter noch einmal knapp am Fusse des Kiveri aufzutauchen. Zwischen ihnen und dem Kiveri liegt noch rother Schiefer. Die Schichten am Gipfel des Kiveri (1563 M.) fallen deutlich gegen das Meer hinaus, also in beiläufig südwestlicher Richtung und entgegengesetzt den Schichten des Palaeovouno-Gipfels. Der Kiveri erweist sich demnach als Gegenflügel des Palaeovouno. Der Kalk der Macrolithari-Felsen ist ähnlich dem Kalke der Felsen im O. vom Kloster Hagios Taxiarchis.

Von dem eben besprochenen Aussichtspunkte führt der Weg gegen N. abermals bergauf zunächst noch durch rothen Schiefer, bald aber durch Kalk, welcher hier offenbar über dem Schiefer liegt, aber ausserordentlich verstürzt und in zahlreiche lose Blöcke gelöst ist. Hat man diese verstürzte Partie passirt, so bemerkt man plötzlich, wie die Felsköpfe zur rechten Hand gegen den Palaeovouno einfallen, während doch die kurz vorher verlassenen Macrolithari-Felsen noch in der entgegengesetzten Richtung einfielen. Es ist also evident, dass man in diesem Stücke Weges die Axe des Palaeovouno-Kiveri-Gewölbes gekreuzt habe. Sie würde als gegen SO. in der Richtung auf Chostia verlaufend zu denken sein. Auf der Höhe, die man nun erreicht hat, übersieht man links ein eigenthümliches flaches Kalkplateau, welches in der gegen SO. fortsetzenden Verlängerung des Südabfalles des Kiveri seine Grenze nach aussen findet, von diesem Gipfel aber durch eine tiefe Schlucht

getrennt wird. Rechts stehen zunächst einzelne in die Palaeovouno hineinfallende Felsgruppen an und über ihnen verläuft ein Band rothen Schiefers, in welchem sich ein Brunnen befindet, den der Weg bald erreicht. Das ist in der Nähe der zerstörten Kirche Hagios Seraphin. In den beim Brunnen liegenden, vom Palaeovouni-Abhange stammenden Blöcken eines ziemlich feinkörnigen, lichtgrauen, von zahlreichen schlecht erhaltenen Fossilresten fleckigen Kalkes fanden sich auch deutliche Rudistenspuren. Vom Brunnen an führt der Weg an dem Palaeovouno-Abhange in dem Schieferstreifen aufwärts; links vom Wege hat man eine scharfe Kante, von dem unter dem Schiefer liegenden Kalke gebildet; der schmale Schieferzug selbst besitzt deutlich nach NO. fallende Schichten und über ihm erheben sich rechts vom Wege die Köpfe des höheren Kalkhorizontes. Der Schiefer verschmälert sich, indem man höher hinauf vorschreitet, zusehends, und der Weg verlässt ihn kurz vor der Passhöhe ganz und wendet sich in den oberen Kalk. Auf der Passhöhe erscheint im N. die Kalkkette des Megalilutsa. Es ist wohl einiger Grund vorhanden, anzunehmen, dass dieser Schieferzug noch weiter gegen NW. fortsetze und identisch sei mit jenem Zuge, welche von Hagios Lukas aufwärts bis über Kyriaki hinaus als in südöstlicher Richtung fortstreichend, verfolgt werden konnte. Beim Hinabsteigen trifft man nur Kalk, welcher sehr constant nach NO. einfällt. Es finden sich in ihm ziemlich zahlreiche sphaeruliten- oder radiolitenartige Formen. Lässt man, sobald man die Tiefe des ersten Thales erreicht hat, den Weg gegen Kyriaki links liegen und wendet sich gegen NO., so kommt man nach einiger Zeit an der Megalilutsa-Einsenkung vorbei, einem kleinen Katavothron-Becken im Kalk, zur Zeit (11. Juni) angebaut. Der Weg führt immer noch bergabwärts, fast senkrecht auf das Streichen der Kalke, durch beständig nach NO. einfallende Schichten. Es zeigt sich also völlig klar, dass man es hier mit einem Auswaschungsthale zu thun habe, durch welches ein Theil der in der Vertiefung zwischen den Gipfeln des Palaeovouno, Kiveri und Megalilutsa entspringenden Wasserläufe seinen Ausweg gefunden hat. Durch diese Auswaschung aber wurde der einst zusammenhängende mächtige Kalkzug in die jetzt isolirten Gebirge des Palaeovouno und Megalilutsa auseinandergerissen. Gegen die Mulde von Kukura hinaus lösen sich die oberen Bänke beider Gebirgsabhänge in einzelne Schollen auf, welche zum Theile zerstreut in der mit Terra rossa erfüllten Einsenkung liegen, dabei aber immer noch ihr ungestörtes nach NO.-Fallen besitzen. Beim letzten Abstieg gegen das Thal von Kukura tritt hinter den Gehängen des Megalilutsa schon sehr deutlich der mächtige Schieferzug hervor, welcher als von Zeriki herziehend bereits früher erwähnt wurde. Von hier aus kann man deutlicher sehen, wie dieser Schieferzug im S. des Passes Steveniko-Kukura einen stärkeren Hügel bildet, sodann unter einem Kalkkopfe hinziehend, das Thal im OSO. von Kukura sammt der Einsenkung zwischen den beiden Kalkbergen im S. und N. davon erfüllend, gegen SO. fortsetzt. Aber er bildet auch die niedrige Passhöhe im SO. von Kukura und zieht, wie schon erwähnt, über den hohen Pass gegen Chostia weiter. Auf der Passhöhe zwischen Steveniko und Kukura ist es vorwaltend flyschartiges Gestein und grobes Conglomerat. Schreitet man von der am Nordwestabhange des Helikon von Zagora in der Richtung gegen Kutmula vor, so trifft man hie und da unter der mächtigen Schuttdecke auf Schieferaufschlüsse; ein solcher nahe oberhalb Kiveri zeigt ein graugrünes, feinkörniges Gestein und enthält ganz undeutliche Fossilreste, die von Pflanzen herrühren. Auf der Höhe des Abhanges liegt Kalk. Die isolirten Kalkpartien, die an den Abhängen oder im Thale selbst liegen, sind wohl abgesunkene Schollen oder Denudationsreste. Solche Kalkfelsen liegen z. B. im SW. von Hagios Georgios nahe der Einsenkung zwischen Xerovouni und Laphystium; dann zwei sehr bedeutende Felsen am Ausgange des Thales, in dem der Weg gegen Zagora hinaufführt; auch im N. von Kutmula ein kleinerer, in vollständiger Auflösung begriffener Kalkhügel.

Bei Kutmula selbst bestehen die Abhänge gewiss in nicht bedeutender Tiefe aus Schiefer, welche aber vollständig von Schutt verdeckt ist. Die Höhen sind auch hier von Kalkfelsen gebildet. Von Kutmula aus hat man einen schönen Blick auf die Bucht von Coronea. Man steht an den westlichsten Abhängen des Libethrium-Zuges. Linker Hand (siehe die Skizze Taf. IV, Fig. 3), verflachen diese ganz allmälich gegen das Thal, sowie die analogen Gehänge des südlichen höheren Helikon von Zagora, über welchem man noch die letzten Ausläufer der Kalkdecke wahrnimmt. An den Abhängen selbst die isolirten Felsen bei Kutmula und Kiveri. Die Mitte des Bildes wird eingenommen von der Kalkmasse des Xerovuni und zwischen dieser und

dem Helikon von Zagora erscheint der mächtige Schieferzug, der den Pass von Steveniko nach Kukura bildet. Hinter demselben ragt noch die ihn unterlagernde Kalkmasse des Megalilutsa-Zuges auf. Rechts von dem Xerovouni das vorherrschend aus Schiefer bestehende Gebirge des Hagios Ilias von Granitza seinen südöstlichen Abbruch zeigend; zwischen ihm und den Xerovuni tritt der Parnass hervor.

5. Von Kutmula über den Kerasa-Pass nach Dombrena.

Von Kutmula aufwärts gegen Zagora ist zunächst noch Alles durch Schutt verdeckt, weiter aber steht flyschartiger Sandstein und Schiefer an, in nördlicher Richtung einfallend. Bei einer Quelle tritt der Weg in Kalk über, in dem sich bald ein breites Thal gegen SW. öffnet. Die Mulden sind da, wo Schiefer in der Nähe ist, mit lössartigem, erdigem Materiale erfüllt, wo nur Kalk sich findet, mit der gewöhnlichen Terra rossa. Die Kalkfelsen zur rechten Seite sind ausserordentlich zerklüftet, ohne deutlich wahrnehmbare Schichtung, und nur hie und da glaubt man zu bemerken, dass sie in nördlicher Richtung einfallen. Links hat man einzelne isolirte, aus der Thalausfüllung hervorragende Kalkfelsen, dahinter bauen sich weiter nach N. höhere Schieferhügel auf, und diese sind wieder von Kalkklippen gekrönt. Da, wo der Weg einen isolirten Kalkfetzen rechts lassend, sich gegen Zagora abwärts wendet, kommt man wieder in den Schiefer, das Thal wird breiter, flacher, rechts setzen die äusserst zerklüfteten Kalkwände fort, links die Schieferhügel mit ihren Klippen, und tiefer thalabwärts sieht man unter einem steilen Felsen die Ortschaft Zagora liegen. Ehe man sie erreicht, wendet sich der Weg steil bergan ins Gebirge. Man überschreitet zunächst den ersten südlichen Kalkklippenzug, zwischen welchem und der Hauptkette eine schmale Einsenkung liegt. Die Schichten dieses Zuges scheinen nach N. zu fallen. In der von Schutt erfüllten Einsenkung liegen einzelne Serpentinbrocken umher. Sie wird von einem wasserführenden Bachlaufe durchschnitten, welcher zwischen zwei steilen Felsenwänden aus dem hohen Kalkgebirge bricht. Der Weg wendet sich durch diese Schlucht aufwärts. In der Tiefe derselben steht Schiefer und flyschartiges Gestein an, die Kalke darüber fallen nach aussen in nördlicher Richtung. Nach einer halben Stunde etwa steigt der Weg steiler an, und man erreicht eine Höhe, auf welcher sich eine Hirtenniederlassung befindet. Der Verlauf dieses tiefen Spaltenthales ist ein westsüdwestlicher. Gegen seinen Ausgang blickend, sieht man den Gipfel des Delphi auf Euboea, etwas rechts von diesem den Ktypa bei Chalkis. Die steilen Kalkklippen, besonders die kühnen Zacken über der Hirtenniederlassung, zeigen ein im Allgemeinen nach N. gerichtetes Einfallen. Der Kalk ist hier dickbankig, gelblichweiss und äusserst dicht, daher von etwas ungewöhnlichem Aussehen; er enthält nur äusserst dürftige Fossilspuren. Über diese niedrige erste Passhöhe hinaus liegt in derselben Richtung eine kleine runde, von steilen Wänden begrenzte Einsenkung, deren Tiefe vielleicht ebenfalls von Schiefer gebildet wird. Der Weg wendet sich links durch dichten Tannenwald aufwärts über Kalk, etwas höher schlägt er eine mehr östliche Richtung ein, durch ein ungemein wildes, felsiges und waldiges Terrain, in welchem alle Orientirung aufhört. Allmälig beginnt mit der grösseren Höhe der Baumwuchs nachzulassen, und da wo die grösste Passhöhe liegt, gelangt man zu einer eigenthümlichen kesselförmigen Vertiefung. In der Nähe derselben findet eine ziemlich plötzliche Wendung in der Schichtstellung statt, denn fielen die Kalkbänke bisher immer noch im Mittel gegen N. oder NO., so erfolgt hier ein ziemlich unvermitteltes Umbiegen nach O. und weiter nach S., und von hier abwärts bleibt die letztere die herrschende Richtung. Man gelangt zunächst in ein tiefes Thal von beschränkter Ausdehnung, welches einer Schiefereinlagerung im Kalk entspricht. Hat man dieses durchschritten und seine südlichen Höhen erreicht, so beginnt der Abstieg vom Gebirge. Der Schiefer scheint aus dem eben genannten Thale gegen WSW. fortzustreichen, da sich in dieser Richtung eine Quelle und Hirtenniederlassung befindet. Beim Abstiege hat man nun zunächst im O. eine steile Kalkwand, welche aus schön geschichteten, in S. fallenden Bänken gebildet wird. Unter ihr kommt ein sehr eigenthümliches Gestein zum Vorschein, ein gelblicher, plattiger, kieseliger Kalk von grosser Härte, der zahlreiche mürbe Zwischenlagen enthält, im Allgemeinen sehr schön geschichtet, hie und da auch etwas gebogen ist, von einer Unzahl von Klüften in quadratische Stückchen getheilt wird, und beim Zerfallen ein röthlich-gelbes, schuttartiges, aus eckigen Stücken bestehendes Material liefert, welches weithin gegen W. die Abhänge bedeckt und die

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Mulden erfüllt. Der darüber anstehende Kalk ist gelblich, dicht bis feinkörnig, braust wenig in Säure und erinnert durch sein Aussehen und seine plattige Absonderung an lithographischen Schiefer. Übrigens ist er auch dem vorher bei der Hirtenniederlassung erwähnten ähnlich. Diese Kalkwand dürfte einem etwa in südwestlicher Richtung erfolgten Bruche entsprechen, denn im W. von derselben liegt viel niedrigeres Terrain, welches in unregelmässigen Schollen abgesunken zu sein scheint. Zwischen diesen Schollen erscheint an vielen Punkten die röthlich-gelbe Zersetzungsfarbe der Unterlage. Gegen abwärts geht die Kalkwand allmälig in den übrigen Abhang über. Das kieselige gelbe Gestein fällt weiter oben nach SO., weiter nach abwärts nach SSO. und nach S.

Über dem Kloster Makariotissa stehen wieder einige höhere Kalkklippen, welche ein nordsüdliches Streichen und östliches Einfallen besitzen. Darunter kommt eine tuffartige, sehr zersetzte, serpentinschuttähnliche Bildung zum Vorschein, in welcher grosse Blöcke von rothem und grünem Jaspis, von Serpentin und von einem sehr schönen grün gefärbten kalkigen Gesteine enthalten sind. Dieses Lager verfolgt man vom Kloster abwärts gegen Dombrena am linken Ufer des Bachlaufes. Dieses linke Ufer ist beständig viel höher als das rechte, die Kalke stehen in Klippenform darüber an, und das grüne Schuttlager taucht zweimal darunter auf und setzt längere Zeit neben dem Wege fort. Wo es auftaucht, fällt der darüber liegende Kalk in mehr östlicher Richtung (so wie der über dem Kloster), wo es fehlt, da stellt sich eine mehr südliche Fallrichtung des Kalkes ein, und derselbe setzt direct auf's rechte Ufer des Baches hinüber, welches sonst im Allgemeinen viel tiefer liegt und nirgends eine solche Unterlage des Kalkes hervortreten lässt. Nach dem Gesagten scheint es, als ob die zersetzte Unterlage des Kalkes vom Kloster herab mehrere (mindestens 2) schwache Wellen bilden würde, welche durch einen Querbruch aufgeschlossen sind, dessen westlicher Flügel hier abermals tiefer liegt.

Wenig oberhalb Dombrena, vor der letzten Biegung des Baches, erscheint das grüne zersetzte Gestein abermals und zieht hier auch an's andere Ufer hinüber; es unterlagert auch den Kalkhügel im N. des Dorfes und steht im Dorfe selbst zu Tage, südlich von welchem noch eine ganz schwache Kalkplatte darüber liegt, die sich gegen W. fortzieht. Es scheint demnach, dass die gesammte Kalkmasse des Helikon von Zagora nur eine geringe Mächtigkeit besitze, da allenthalben in Einrissen sehr bald Schiefergestein zu Tage tritt. Dieser Gebirgstheil ist auch von mehrfachen Verwerfungen in nordöstlicher oder ostnordöstlicher Richtung durchsetzt, und insbesondere der zwischen diesen Störungslinien und den Abhängen des Palaeovouno liegende Ausschnitt scheint in Folge der leicht zersetzbaren weichen Unterlage in hohem Grade unterwaschen und in einzelnen Schollen abgesunken zu sein. Im S. der Ebene von Dombrena und Kakosi (Thisbe) erheben sich nur mehr flache, kahle Kalkhügel, die bis an den Golf reichen. Der Hügel genau im S. von Dombrena ist von zwei genau W. 30° S. streichenden Verwerfungen durchsetzt, zwischen welchen sich eine abgesunkene Partie befindet, die ihrerseits wieder noch mehrere parallele kurze Spalten zeigt, von denen die eine sehr tief ist. Diese Verwerfungen entsprechen also den Störungslinien am Abhange des Helikon. Von diesem Hügel geniesst man eine prachtvolle Ansicht des Palaeovouno-Gebirges. (Siehe Taf. IV, Fig. 4.)

Der Korombili bricht gegen W. steil ab, seine Schichten sind dadurch aufgeschlossen und zeigen ein südliches Einfallen. Die kleine Halbinsel im W. des Korombili dagegen besitzt einen quer durchbrochenen, schönen, nach N. einfallenden Kalkkopf. Die Landzungen und Inseln der Bai von Dombrena sind insgesammt Kalk. Es ist von hier aus deutlich wahrzunehmen, dass die ganze Einsattlung im N. der hohen Gerania von Tertiär erfüllt ist, dessen hellgelblichweisse Farben an allen Bacheinrissen, die gegen den Golf herabziehen, grell hervortreten. Im S. der aus Kalk bestehenden Gipfelmassen der Gerania folgen Züge weicheren Gesteins, an welche sich erst gegen SW. wieder die klippigen Kalkberge von Perachora anschliessen. Die röthlich gefärbten Kalanisia mit ihren flachen niedrigen Formen dürften diesem weicheren Gesteine der Gerania angehören, wenn sie nicht aus Tertiär bestehen.

Digitized by the Harvard University Museum of Comparative Zoology (Cambridge, Mass.) Original Download from Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biodiversitylibrary.org/

6. Von Dombrena über Livadostro, Erimokastro, Zagora und Mazi nach Theben.

Von Dombrena gegen Chironomi hat man links die Kalkabhänge des Helikon von Zagora, an denen hie und da etwas Schiefer zu Tage zu treten scheint, besonders unter dem sehr geradlinig von Dombrena gegen Neochori in nordöstlicher Richtung verlaufenden Absturze, welcher vielleicht abermals einer Verwerfung entspricht. Rechts liegen ganz flache Kalkhügel. Bei Chironomi beginnt bereits das Tertiär von Theben die Niederungen zu erfüllen.

Von hier erscheint der Gipfelzug des Korombili als flache Wölbung, deren Schichten am Gipfel selbst gegen das Meer einfallen, nach N. aber sich flacher legen und endlich in nördlicher Richtung einschiessen. Der Gipfel ist gewiss im NW. von einem Bruche abgeschnitten, der in beiläufig nordöstlicher Richtung verlaufen dürfte, und welchem zum Theil wohl auch das tiefe Einrissthal zuzuschreiben sein wird, in dem der Weg zur Bai von Livadostro sich abwärts zu wenden beginnt. Zu beiden Seiten dieses Thaleinrisses liegen an den Gipfeln die Schichten normal, während gegen die Tiefe Alles wirr durcheinander abgesunken ist. Der Kythaeron, so weit man ihn von hier aus übersieht, erweist sich als ein überaus einförmiges Kalkgebirge. Der Hügel zunächst im S. der Bai von Livadostro zeigt nach N. fallende Schichtköpfe; die Schichten des nächst südlichen Caps dagegen scheinen bereits nach der entgegengesetzten Richtung (S.) einzufallen. Gegen die Passhöhe des von Kokla her führenden Weges verläuft, vom Meere ausgehend, ein Zug weicheren Gesteins (ob Schiefer?), in welchem der Weg am Südgehänge hinabführen dürfte. Die südwestliche Begrenzung des Korombili-Gipfels dürfte möglicherweise abermals einem Bruche zuzuschreiben sein. Im Ganzen genommen ist wohl der Korombili nichts anderes, als eine durch Verwerfungen abgetrennte Fortsetzung des Kythaeron-Zuges, dem er in der Schichtstellung zu entsprechen scheint. Der vom Korombili-Gipfel nach NO. sich erstreckende flache Gipfel ist ganz aus Kalk gebildet. In den oberen Abschnitt des tiefen Thales von Livadostro greifen von O. her weichere Ausfüllungen herein, die sich terrassenförmig zu beiden Seiten an die Kalkgehänge anlegen. Sie entsprechen wohl sicher dem Tertiär von Theben. Überschreitet man den flachen nördlichen Kalkrücken, so gelangt man im N. davon abermals in tertiäre Bildungen, welche die ununterbrochene Fortsetzung des thebanischen Tertiärbeckens sind. In ihnen selbst liegt wenig gegen O. die sehr flache Wasserscheide zwischen dem Asopus und dem gegen Dombrena ziehenden Bachlaufe. Parallel dem Rücken von Vagia-Theben verläuft südlich davon ein noch viel niedrigerer; zwischen beiden fliesst der Karnavari-Bach. Über dem Südabhange der Tertiärkette von Vagia-Theben liegen die Dörfer Erimokastro und Kaskaveli in der Nähe der spärlichen Trümmer des alten Thespiae. Der Hügel unter Erimokastro besteht aus grobem Tertiärconglomerate, unterhalb Kaskaveli aber taucht eine geringe Partie alten Kalkes auf, der von dunkler Farbe ist, und in seinem Aussehen an die Kalke des Lykabettus bei Athen erinnert.

Von Erimokastro gegen W. bis Metochi H. Nikolaos und darüber hinaus besteht Alles aus Tertiär. Im NW. von Palaeopanagia erst erhebt sich ein flacher Kalkrücken, dem gegen W. die isolirte Kalkspitze von Askra vorliegt, und von dem durch ein Thal ein noch westlicher gelegener Kalkberg getrennt ist. Dem gegenüber im S. erheben sich die hohen Abhänge des Helikon von Zagora, dessen Spitze übrigens weiter im WNW. liegt. Die Schichten des Helikon-Gipfelzuges fallen deutlich in nördlicher Richtung ein, ebensowohl wie die des ihm nördlich vorgelagerten hohen Kalkberges, an dessen südöstlichem Fusse die Kirche Hagia Paraskevi liegt.

Auch die Abhänge des Helikon im S. von H. Nikolaos scheinen eine Fallrichtung im gleichen Sinne zu besitzen. In dem Bacheinrisse nördlich bei H. Nikolaos taucht hie und da flyschartiger Sandstein unter dem Tertiärschutt hervor. Er scheint einem in WNW. verlaufenden Zuge zu entsprechen. Von H. Nikolaos gegen Zagora führt der Weg durch das Thal von H. Paraskevi nach N., wendet sich dann aber nach W. und führt an den Kalkabhängen des rechten Ufers des Zagora-Baches weiter. Die Schichten fallen constant nach N., der Kalk wird in einzelnen Lagen sehr dünnplattig bis schieferartig. Beim Abstieg in das flache und breite Thal von Zagora, dessen Untergrund grösstentheils aus Schiefer besteht, hebt sich ein Kalkkopf links heraus, der nach S. zu fallen scheint. Nahe unterhalb Zagora wird das Thal von einem Kalkstreifen in ostnordöstlicher

Richtung verquert. Dann ist beiderseits Alles von mit dichtem Eichengesträuch bedeckten Flyschmassen gebildet. Die isolirte Kalkklippe oberhalb Zagora ist von einigem Interesse. Sie ist stark zerklüftet und bricht nach N. steil ab. Gegen S. hängt sie durch eine schmale Einsattlung mit den höheren Kalkvorhügeln des Helikon zusammen. In der Einsenkung selbst liegt breccienartiger Kalk und feinkörnigeres, mehr sandsteinartiges kalkiges Gestein, beides durch unmerkliche Übergänge mit einander und mit dem im S. aufgelagertem Kalke eng verbunden; der ganze Complex concordant WSW. streichend und SSO. einfallend. Die ganze Stelle ist übrigens nur wenige Schritte breit. Diese Fallrichtung wiederholt sich mehrfach im Thale von Zagora, so z. B. am Aufstiege gegen die östlichen Libethrium-Klippen, dann etwas thalabwärts, da wo der Weg nach Mazi den Bach übersetzt, beide Male im Schiefer, der aber andererseits hie und da wieder so stark verbogen ist, dass man im Allgemeinen wenig auf sein Streichen geben kann. Auf dem Wege zu der N. 20° W. von Zagora liegenden Klippe des Libethrium-Zuges trifft man an den Abhängen hie und da rothen Schiefer und Flysch. Die Klippen des Libethrium scheinen zum Theil nach S. (die südlich gelegenen), zum Theil nach N. einzufallen. Doch hat die Denudation hier in einer Weise gewirkt, dass man offenbar nicht mehr mit Gewissheit behaupten kann, was ursprüngliche Schichtenneigung und was durch Absenkung in Folge etwaiger Unterwaschung des Schiefers, der hier überall das Liegende bildet, bewirkt worden sein mag. Denn die phantastischen Zacken der Libethrium-Kette sind offenbar nur die spärlichen Reste einer grösseren einst zusammenhängenden Kalkdecke. Im Kalke der erstiegenen Klippe, die von gelblichgrauer Farbe und äusserst feinkörnig ist, im Übrigen aber den Kalken des Helikon gleicht, fanden sich sehr spärliche Rudistenfragmente, übrigens die einzigen, die es im ganzen Helikon von Zagora aufzufinden gelang, welches Gebirge sich überhaupt durch seine ausserordentliche Fossilarmuth unvortheilhaft von den westlicher gelegenen Gebirgstheilen unterscheidet. Von der Libethrium-Kette ragen noch einige Kalkausläufer nach N. vor, so der Kalkrücken, der knapp an der Livadia-Strasse an der Localität Petra endet und zwei oder drei ähnliche, aber kürzere Rücken weiter gegen O. Dazwischen greifen tiefe Buchten in das Gebirge ein, ähnlich der Bucht von Coronea, aber weniger ausgedehnt. Man könnte sie in analoger Weise als die Buchten von Vrastamitis, von Siako, von Mazi bezeichnen. Sie verdanken ihren Ursprung offenbar der Abwaschung des Kalkes an den Flanken des Libethrium-Gewölbes, und der in ihnen den Untergrund bildende Schiefer ist wohl grösstentheils durch Tertiärschutt verdeckt. Wie viel zu ihrer Entstehung etwa ähnliche Querbrüche, wie sie am Laphystium nachgewiesen wurden, beigetragen haben mögen, muss unentschieden bleiben. Von Zagora thalabwärts bemerkt man, dass der Zagora-Bach weiter unten durch Kalk sich seinen Weg bahnt, und dass an seinem linken Ufer schon von oberhalb Dusia an, das ältere Gebirge sich langsam unter Schutt und Tertiär zu verlieren beginnt. Zwischen Mazi und Siako erstreckt sich der letzte etwas höhere Kalkrücken in die Ebene hinaus, von da nach O. ragen nur noch isolirte, flache Kuppen aus den jüngeren Bildungen hervor, die einerseits eine Verbindung mit dem Phaga-Berge andeuten, andererseits den tertiären Höhenzug, der über Mavromati und Vagia nach Theben verläuft, noch hier und da durchbrechen (Kalk von Kaskaveli). Der Kalk der Thurmklippe im S. von Megalomulki ist weisslich von Farbe und besitzt eine eigenthümliche oolithische Structur. An der niedrigen Passhöhe zwischen dem Copais und der unteren Ebene von Theben beobachtet man das gewöhnliche schuttartige Tertiär mit zahlreichen Serpentingeröllen.

Es scheint sich aus den angeführten Beobachtungen zu ergeben, dass an der Nordseite der Hauptfalte des Helikon von Zagora eine zweite Falte, durch den Libethrium-Zug repräsentirt, vorgelagert sei, wenn nicht etwa die hier beobachteten Verhältnisse dadurch erklärt werden können, dass der sehr steile Abfall des Marandali gegen Nord einem Längsbruche zuzuschreiben sei, dessen Nordflügel sich gegen S. gesenkt hat. Darüber werden jedoch nur eingehendere Untersuchungen dieses sehr zerstückten Terrains Licht verbreiten können.

Die nachfolgenden Zeilen mögen den Versuch eines zusammenfassenderen Bildes dessen, was über den Helikon im weiteren Sinne mitgetheilt werden konnte, enthalten. Es scheint sich nach den oben geschilderten Durchschnitten herauszustellen, dass das hier in Rede stehende, bisher geologisch so gut wie unbekannte Gebiet als ein System mehrerer paralleler, in beiläufig südöstlicher Richtung verlaufender Falten aufzufassen

sei, doch so, dass diese Richtung insbesondere in den nordwestlichen Theilen viel ausgesprochener ist, als in den südöstlichen, welche mehr und mehr ein Umbiegen des Hauptstreichens in die rein östliche, ja (im Thal von Zagora) sogar in die ostnordöstliche Richtung erkennen lassen. Die westlichste dieser Falten entspricht offenbar der grossen Gipfelwölbung des Parnassos und ihre Axe dürfte im Allgemeinen in einer Linie liegen, die von den Xerovuni- (Cyrphis)- Gipfeln ausgehend, Distomo im N. lassend, und von da zwischen dem Megalilutsa und Palaeovuno einerseits, dem Kiveri anderseits gegen Chostia verlaufend zu denken wäre; an sie würde sich im NO. eine zweite, schwächere Falte anschliessen, durch die Xerovuni im S. von Livadia und durch den Helikon von Zagora repräsentirt. Eine dritte, noch schwächere endlich wäre von dem Granitza-Gebirge und der Libethrium-Kette gebildet. Die beiden erstgenannten Anticlinalen treten gegen NW. weiter auseinander und zwischen sie schiebt sich das Kouveli-Gebirge ein, welches demnach als der Synclinale zwischen beiden entsprechend anzusehen wäre.

Diese Anschauung basirt grösstentheils auf den Beobachtungen der Schichtstellung in den gemachten Durchschnitten, weniger auf der Verfolgung der einzelnen Schiefer- und Kalkhorizonte. Man müsste, um eine sichere Parallelisirung dieser Horizonte vornehmen zu können, weit zahlreichere Durchschnitte und vor Allem ausgiebigere Petrefactenfunde zu Gebote stehen haben. Es sei also gleich im Vornhinein bemerkt, dass, um die auf der Karte durchgeführten Ausscheidungen vornehmen zu können, unter Anderem angenommen werden musste, dass der Xerovuni-Kalk den Schiefer von Distomo überlagere, ferner, dass der Schieferzug Zeriki und Steveniko-Kukura eine Mulde bilde, d. h. dass er die Südabhänge der Xerovuni ebenso überlagere, wie er dies bezüglich der Nordgehänge des Megalilutsa wirklich thut. Treffen diese beiden Annahmen zu, so würden im Allgemeinen einerseits der Haupt-Parnassos-Kalk, die Kalke des Kuveli, des Helikon von Zagora und auch des Hörnerberges bei Livadia, andererseits die Kalke des Granitza-Gebirges, der beiden Xerovuni (des parnassischen und des livadischen), des Megalilutsa, Palaeovuno und Kiveri als identisch anzusehen sein, und erstere einen höheren, letztere einen tieferen Kalkhorizont bezeichnen. Den tiefsten Horizont aber würden die Kalke der Berge zunächst südlich der Linie Stiri-Kyriaki repräsentiren. Es wäre eine völlig unnütze Speculation, darauf einzugehen, wie sich etwa die Verhältnisse gestalten müssten, wenn eine oder die andere der oben gemachten Voraussetzungen nicht zuträfe, wie sich das durch spätere Untersuchungen leicht herausstellen kann. Da es aber auch in diesem Falle besser sein dürfte, irgend eine, wenn auch zum Theil irrthümliche, als gar keine Ansicht aufzustellen, so sei in den beigegebenen idealen Profilen der Versuch gewagt, die Verhältnisse so darzustellen, wie sie nach den gemachten Erfahrungen als der Natur wenigstens in den gröbsten Zügen entsprechend aufgefasst werden konnten.

III. Das Gebiet des Kythaeron und Parnes.[1]

1. Von Theben über Krekuki und Vilia nach Megara.

Das Tertiär von Theben ist ein röthlichgraues, weicheres oder festeres, kalkigmergeliges Gestein, welches in verschiedener Menge Gerölle, meist von Serpentin enthält. Es ist an den Hügeln im Osten und Westen der Stadt schwach nach N. geneigt. Es bildet den Untergrund der obern thebanischen Ebene, in welcher das Hauptquellgebiet des Asopus liegt. Die Seehöhe dieser oberen Ebene findet sich bei Schmidt (Studien über Erdbeben, Leipzig 1875) zu 146 Toisen in der Höhe von Theben, zu 127 Toisen am Asopus angegeben, die Seehöhe der unteren nördlichen Ebene dagegen zu nur 48 Toisen. Bei der Ortschaft Hagios Theodoros im Osten von Theben wird bekanntlich im Serpentinconglomerate auf Meerschaum gebaut, über dessen Abstammung, sowie die der ihn begleitenden Serpentingerölle wohl kein Zweifel bestehen kann. Das Tertiär von Theben setzt in derselben Beschaffenheit, hie und da mit mehr oder weniger kalkigen und mergeligen Einlagerungen vergesellschaftet, sowohl gegen Westen bis zwischen Kythaeron und Helikon, als nach Ost bis in die Gegend von Oropo ununterbrochen fort.

---

[1] Allgemein Parnies — Παρνης — ausgesprochen.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Die Kalkberge im Osten von Theben, speciell der Soros, scheinen gegen S. einfallende Schichten zu besitzen. Unter dem Nordabfalle des Soros dürfte Schiefer oder Serpentin zum Vorschein kommen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass der Hypatus und die Sorosberge nur Reste eines in der Mitte durchbrochenen Gewölbes vorstellen, zwischen denen bei Andritza und weiter westlich am Missovuno noch einzelne geringere Fragmente älteren Kalkes liegen. Der Kalk bei Syrtzi wird auch nur ein abgesunkenes Stück sein. Auch die Südostgehänge des Hypatus sehen sehr verstürzt aus. (Siehe Ansicht des Gebirges nordöstlich von Theben, Taf. II, Fig. 1).

Nachdem man die obere thebanische Ebene durchschritten, erreicht man bei Krekuki die Abhänge des Kythaeron, der sich auch von hier als ein sehr eintöniges, ziemlich flach ansteigendes Kalkgebirge erweist. Der Kalk der Mauern bei Krekuki ist meist dunkel gefärbt, hie und da Hornstein führend und äusserst fossilarm. Es ist dasselbe Gestein, welches beim Aufstiege ins Gebirge ansteht, sehr schön plattig geschichtet ist und gegen Norden einfällt. Höher legen sich die Schichten immer mehr horizontal und beginnen sich in flachen, welligen Falten hin- und herzubiegen, so dass sie bald flach nach N., bald nach S. einfallen. Gegen die Passhöhe verliert der Kalk seine plattige Schichtung und wird allmälig durch ein blockiges Gestein ohne deutliche Schichtung ersetzt, welches sehr leicht verwittert, lichtgrauen Schutt bildet und dessen Höhen sich desshalb gut von denen der unteren dunkleren Kalke abheben. Wo der Weg ins jenseitige Thal hinabzusteigen beginnt, zeigen sich drüben an der rechten Thalseite hoch oben fortlaufende Felsklippen, welche einen darunter liegenden, jedenfalls schwachen Zug von Schiefer oder schiefrigem Kalk anzudeuten scheinen. Denn weiter abwärts kommt bei einer Mühle ein starker Wasserlauf herab. Am linken Gehänge dauert das abwechselnde Verflachen nach N. und S. fort bis zum Ausgange des Thales ober Vilia, doch lässt sich nicht verkennen, dass im Allgemeinen die Kalkmasse des südlichen Gebirgsabhanges eine südliche Fallrichtung besitzt. Oberhalb Vilia selbst erscheinen etwas steilere Felsen, unter denen Spuren der eigenthümlich rothen Farbe des Schiefers auftreten. Was südlich auf dem Wege von Vilia bis zur Ebene von Megara folgt, ist Kalk. Der Weg wendet sich zunächst über einen Hügelzug, dessen Schichten nach S. zu fallen scheinen, und an dessen Höhe in feinkörnigem weissen Kalke spathige Fossildurchschnitte spärlich vorhanden sind. Beim Abstiege gegen die in einer ziemlich ausgedehnten mit Terra rossa erfüllter Mulde gelegene Kirche Hagios Georgios sieht man, wie sich an die eben passirte Hügelkette nach rechts ein sehr auffälliger Abhang aus dicken horizontalen Bänken anschliesst, die sich bei näherer Untersuchung als tertiär erweisen. Es sind fahle bis rothgelbe mergelige und kalkige Gesteine, welche eckige Brocken der angrenzenden alten Kalke einschliessen. Von dem Tertiär von Theben unterscheidet sich diese Ablagerung nur durch die härtere Grundmasse und den Mangel von Serpentineinschlüssen. Wie weit dieses Tertiär etwa gegen Westen reicht, liess sich der dichten Forstvegetation wegen nicht ermitteln. Gegen den Brunnen Kryopigadi führt der Weg wieder durch die dem Fusse des Karydi-Bergzuges vorgelagerten Kalkhügel, dessen flache Abhänge ein Einfallen der Schichten in nördlicher Richtung vermuthen lassen, obwohl ein solches nirgends thatsächlich zu beobachten war. An der Passhöhe selbst ist die Textur des Kalkes in wenigen Bänken eine rasch wechselnde; es liegen weisse, krystallinische, rauchwackenartig zerfressene, dichte schwarze und schwarze krystallinische Kalke in unmittelbarer Berührung. Hie und da zeigt sich ein ganz unkenntlicher Fossildurchschnitt darin. Beim Abstiege gegen Süd scheint es, als würden die Schichten gegen N. einfallen, allein die dichte Vegetation verhindert jeden Ausblick. Weiter gegen O. zeigen sich steile Felsen an den Abhängen, die wohl Schichtköpfen entsprechen dürften. Sie ziehen am ganzen Südabhange des Karydi-Gebirges fort. Nahe am Fusse des Gebirges gelangt man in eine Einsenkung, welche im W. von einem Kalkzuge begrenzt, im Osten nur durch einen niedrigen Rücken von der Ebene von Megara getrennt wird. Hier dürfte irgendwo unter dem Kalke weicheres Gestein zu Tage treten, denn der Kalk ist zum Theile von einem ungewöhnlichen mergeligen Aussehen und gelblicher Farbe, auch liegen hie und da Brocken eines flyschartigen Sandsteines. Der südwestliche Kalkrücken besitzt dem Thale zugekehrte steile Abbrüche und ist auch in seiner Mitte in südwestlicher oder westsüdwestlicher Richtung quer durchbrochen; von den Felsgehängen desselben sind grosse Massen abgestürzt. Das ganze Gebiet von Megara besteht bekanntlich aus gegen W. sehr hoch ansteigenden petrefactenreichen jungtertiären

Bildungen, die bereits von Gaudry und neuerdings sehr eingehend von Fuchs studirt worden sind. Im Süden erhebt sich das sehr flach ansteigende Gebirge der Gerania.

Über den Kythaeron existiren in der Literatur mehrere Angaben, die sich fast durchwegs auf die von Eleusis nach Theben führende Strasse beziehen. Sie seien in Kürze hier angeführt:

Fiedler gibt an, dass auf dem Wege von Eleusis nach Theben jenseits Mandra und Kundura der Kalk h. 5 streiche und nach N. falle. Jenseits Kaza liegt am Abhange des Kythaeron Schiefer und darüber Kalk. Der Schiefer falle hier nach W. Auch südlich von Kaza fällt der Kalk an einer nicht näher bezeichneten Stelle nach W.

Aus Sauvage's Angaben entnimmt man, dass zwischen Vilari und Kundura das Streichen der Schichten zwischen WSW. und WNW. schwankt. Bei Kaza stehen die Schichten vertical und zeigen zahlreiche westöstlich verlaufende Kämme. Es existiren in den Schichten hier mehrere Faltungen, die dieselbe Schichtreihe zu wiederholten Malen erscheinen lassen. Beim Chani von Kaza selbst grüne Mergel; dann treten Letten von grauer Farbe auf und weisse zerreibliche Sandsteine, Psammite, braune und rothe glimmerige Sandsteine und harte Mergel. Beim Aufstiege passirt man Psammite und schwarze, weissgeaderte Kalke. Sie wechsellagern mit schiefrigen Kalken und rothen Schiefern, wie bei Daphni. Streichen O. nach W. Weiter oben und bis zum Gipfel ist der Kalk krystallinisch, splitterig, grauweiss und blassblau. Die Hauptkämme streichen WSW. oder W. Vom Kythaeron abwärts gegen die Ebene von Theben wiederholt sich dieselbe Kalkserie sehr dislocirt, gefaltet, bei vorherrschendem NW.-Fallen.

Gaudry gibt Tab. LXVIII ein Profil über den Kythaeron bei Kaza, in welchem in concordanter Lagerung nach N. fallend erscheinen: Zu unterst ein Wechsel bunter Marnolite und compacter Kalke, darüber grauer Kalk vom Aussehen des Hippuritenkalkes und zu oberst schwarze, plattige Kalke mit Bänken und Knollen von Hornstein. Zwischen Eleusis und Megara zeichnet Gaudry ebenfalls einen Zug seiner bunten Marnolite ein, ohne etwas über die Lagerungsverhältnisse anzugeben. Dieselben Kalke mit Hornstein, wie sie den Gipfel des Kythaeron bei Kaza bilden, beobachtete Gaudry auch in der Bergkette zwischen Eleusis und Megara. Ferner beobachtete Gaudry folgende Fallrichtungen am Kalke: Zwischen Vilia und Megara NW.; bei Kundura NW.; zu Kaza SO. (wohl südlich von Kaza?); am Kythaeron selbst NNW.; zu Eleusis SSW. Endlich fand Gaudry an mehreren Punkten des hier zu betrachtenden Gebiets Fossilien, und zwar: In einem Hügel der Ebene von Eleusis Rudistenspuren; zu Mandra Hippuriten; im Kandili-Engpass Rudisten (Hippuriten?) und Cidaritenstacheln.

2. Von Megara durch den Kandili-Engpass und über Hagios Meletios nach Derveno-Salesi.

Die Kalkhügel, welche man überschreitet, ehe man den Eingang zum Kandili-Engpasse erreicht, sind sehr flach und lassen hie und da eine ostwestlich verlaufende Schichtung erkennen, die aber auch Klüftung sein kann. Man sieht, dass das Karydi-Gebirge nicht einen fortlaufenden Kalkrücken bildet, sondern aus mehreren westöstlich streichenden parallelen Kalkzügen besteht, die sich hinter einander gegen die megarensische Ebene herausschieben. Sie zeigen nach dieser Seite steil abgebrochene Felsen. Kurz vor dem Eingange zum Kandili stellen sich links dünnplattige, wohlgeschichtete, dunkle Kalke ein, welche W. wenig S. streichen und gegen N. fallen. Dann wendet sich das Einfallen nach der entgegengesetzten Richtung, um nach Kurzem abermals sich in ein nördliches zu verwandeln, welches auch die dickbankigen, klotzigen Kalke der Kandili-Schlucht selbst besitzen. Diese liegen wohl unzweifelhaft über den dünnplattigen schwarzen Kalken, sind feinkörnig, weiss von Farbe und enthalten spärliche Dactyloporiden Durchschnitte. Von den Felsen der Schlucht, die wohl zum grössten Theile der Durchwaschung ihre Entstehung zu verdanken hat, gegen Nord beginnt ein sehr flachhügeliges, waldiges Terrain, in dessen Niederungen rother Schotter liegt, dessen Hügel durchaus aus Kalk bestehen, der hie und da ein Streichen in westöstlicher Richtung, ein Fallen bald nach S., bald nach N. erkennen lässt.

Palaeokundura liegt in einer grösseren mit Terra rossa erfüllten Mulde; die Kalke sind hier sehr fossilleer, nur ein einziger Block in einer Feldmauer enthielt Cidaritenstacheln. An der Strasse gegen Theben sieht

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

man nur Kalk, nördlicher liegt wieder eine sehr grosse Niederung mit Terra rossa und den Alluvionen des von Vilia kommenden Baches erfüllt, in deren Mitte der Ort Mazi. Man verlässt die Strasse, die man von Palaeokundura an benützt hat, und wendet sich quer durch die Niederung gegen die Ruinen von Oenae, die auf einem von Osten gegen die Ebene vorragenden Kalkrücken liegen. Im Norden des Kalkrückens von Oenae beginnt mächtiger Schotter und Gebirgsschutt, der die Abhänge des Gebirges vom Metochi hinauf zum Kloster Hagios Meletios stark überdeckt. Doch ist der Untergrund hier offenbar Schiefer, der auch noch unterhalb des Klosters an vielen Punkten sichtbar wird. Es ist der breite Schiefercomplex von Kaza, der die Abhänge des Gebirges zusammensetzt, und über welchem nur noch eine mauerförmig die Höhen bildende Kalkmasse liegt, von welcher hie und da einzelne Fetzen abgesunken sind und tiefere Niveaus einnehmen. Solche abgesunkene Theile sind wohl auch die Kalkschollen zu beiden Seiten des Klosters, ein grosser Fleck im NO. davon, die einzelnen Klippen gegen den Thurm zwischen Kakoneochori und Kavasala u. a. m. Man sieht, wie der Schiefer gegen den Megalovuno fortsetzt, unter dessen Kalkmasse er zu verschwinden scheint. Die Elemente, aus denen dieser Schiefercomplex besteht, geben eine völlige Musterkarte der verschiedensten Gesteine: grüner, gelber und rother kalkiger Schiefer, Schieferkalk in sehr dünnen, gebogenen Schichten, flyschartiger Sandsteine und Mergel, grobes Conglomerat etc. wechseln bunt durcheinander, sind besonders am Südgehänge der grossen Schlucht hinter dem Kloster gut aufgeschlossen, während deren Nordgehänge über und über mit von der Kalkmauer herabgestürzten Blöcken überdeckt sind. An eine Bestimmung des Fallens und Streichens in diesem Schiefercomplexe ist kaum zu denken, da die weitgehendsten Biegungen und Krümmungen allenthalben auftreten. Unter den Kalkfelsen in der Höhe fällt der Schiefer (hier roth und gelb, etwas kalkig) deutlich unter den Kalk hinein und dem natürlichen Einschnitte in der Kalkmauer, durch welchen der Weg führt (Portaes), entspricht eine eigenthümliche nach N. gerichtete Schlinge des Schiefers, welcher wohl der Bruch der Kalkmasse an dieser Stelle zuzuschreiben ist. Der Kalk ist feinkörnig, sehr weiss von Farbe, ganz vom Aussehen des Kalkes am Kandili-Engpasse und enthält undeutliche kleine Fossilauswitterungen. Aus diesem Kalke besteht die ganze Umgebung von Dervenosalesi im W. und N., gegen O. und S. aber reicht bis hieher die grosse, durchaus mit Terra rossa erfüllte, vollständig ebene Niederung von Skurta. Auf dem Hügel im Norden vom Orte finden sich im Kalke sehr seltene und schlecht erhaltene Durchschnitte von Korallen und Dactyloporiden.

3. Von Dervenosalesi über Kokkini nach Eleusis.

Das Gebirge der Umgebung von Dervenosalesi ist offenbar als Rest einer Wölbung aufzufassen, deren geringmächtige Kalkdecke in Folge der Auswaschung des darunter liegenden weicheren Gesteins in einzelnen unregelmässigen Schollen abgesunken ist, so dass bald hier, bald da schichtkopfähnliche Kalkmauern stehen und die ganze Gegend von zusammenhangslosen Felsmassen und Trümmern bedeckt erscheint, zwischen denen stellenweise die Schieferunterlage zu Tage tritt. Wahrscheinlich ist auch die ganze grosse Einsenkung von Skurta, wie vielleicht alle solche Katavothrenbecken auf ähnliche Vorgänge zurückzuführen.

Auf dem Wege von Dervenosalesi nach Kakoneochori passirt man eine Kalkscholle, die sich zungenförmig weit in die Ebene von Skurta hinaus erstreckt. Kakoneochori selbst liegt auf einem flachen Rücken, welcher offenbar aus Schiefer besteht. Im S. davon ist wieder ein mauerartiger Kalkrest stehen geblieben, der, sich gegen O. erhebend, den Hügel des Pyrgos bildet, dessen Fuss Schiefer ist. Im NO. davon liegt Kavasala ebenfalls auf Schiefer, der gegen den Megalovuno fortsetzt, aber bald, wie es scheint, unter einer bogenförmig in etwa nordsüdlicher Richtung verlaufenden Kalkmauer verschwindet. Von Kavasala gegen S. kommt man durch ein ausgedehntes Schieferterrain und trifft hier, sowie bei Hagios Meletios die verschiedensten Gesteine wirr durcheinander, schwarzen etwas glimmerhaltigen Thonschiefer, kalkigen Schiefer, Mergel von verschiedenen Farben, flyschartige Sandsteine, sehr grobes felsenbildendes Conglomerat, tiefer auch den so verbreiteten rothen und grünen Kalkschiefer; alles das wechselt hie und da auch mit Kalken, und einzelne Schollen und Fetzen der höheren Kalkdecke liegen allenthalben darüber zerstreut. Zunächst wird nun, noch im Norden des ostwestlich gerichteten oberen Laufes des Kokkino-Baches eine von W.

herziehende mächtige Kalkmasse sichtbar, welche gegen O. sehr bald auszukeilen scheint, jenseits welcher man auf den Höhen bis zur Quelle über Kokkini noch Schiefer findet, sodann scheint eine Wechsellagerung eines eigenthümlichen gelblichen, knotigen, kalkigmergeligen Gesteins mit weissem Kalk einzutreten, bis etwa bei der Quelle der Kalk allein herrschend wird. Im Süden von Kokkino ist Alles Kalk, durch welchen der Sarandopotamo in vielen Wendungen bricht; in den tiefer gelegenen Flussausweitungen liegt mächtiger Kalkschotter und rothes Conglomerat, welches sich bis in die eleusinische Ebene hinaus fortsetzt. Man passirt in dieser noch einmal einen niedrigen von W. kommenden Kalkrücken, dann wird Alles flach. Links tritt die grosse Schlucht unterhalb Chassia hervor, in deren Tiefe wohl Schiefer liegen mag. Der wilde, scharfe Kalkberg im Süden davon scheint nach Süd zu fallen. Übrigens ist es auf der ganzen Strecke von Dervenosalesi bis in die eleusinische Ebene kaum möglich, einen sicheren Anhaltspunkt überdie Schichtstellung zu erlangen.

4. Von Menidi über den Gipfel des Parnass nach Kakosalesi.

Beim Anstieg zu den Höhen des Parnes trifft man bei dem Metochi von Hagia Triada auf Kalk, etwas höher auf ein wenig flyschartigen Sandstein und dann wieder Kalk, welcher O. wenig N. streicht, bei südlichem Einfallen. Es scheint demnach, als ob der Sandstein nur der Rest eines über dem Kalke liegenden Schieferzuges wäre. Bis in grosse Höhe hinauf legen sich an die Gehänge rothe Breccien mit Travertinadern und Schneckenspuren. Bis zum Gipfel des ersten Kammes besteht das Gebirge aus Kalk. Jenseits desselben kommt in einem kleinen Thale ein wenig Schiefer zum Vorschein. Über einen niedrigeren Kalkrücken führt von hier der Weg in das breitere Thal von Hagia Triada, in dessen Tiefe abermals Schiefer liegt. Kalk und Schiefer besitzen ein westöstliches Streichen und scheinen nach S. einzufallen. Von hier gegen den Gipfel überschreitet man einen steilen Kalkrücken, jenseits dessen nur Spuren von Schiefer auftreten, sodann einen zweiten Kalkzug und steigt in ein tiefes Thal hinab, in welchem Schiefer in bedeutenderer Mächtigkeit ansteht, der den Kalk des oben überschrittenen Rückens überlagernd nach N. einfällt und vom Kalke des Gipfels bedeckt wird. Am Gipfel selbst ist es nicht möglich, die Fallrichtung des Kalkes zu bestimmen, der Gipfel fällt gegen N. aber viel steiler ab als gegen S. und es ist möglich, dass die gesammte Masse des Gipfelkalkes eine Synclinale darstellt. Der Kalk selbst ist feinkörnig, splitterig, besitzt einen sehr ebenen Bruch und ist weiss von Farbe. In ihm finden sich nicht häufig Durchschnitte von Dactyloporiden. Dadurch und durch sein Aussehen erweist er sich als vollkommen identisch mit dem Kalke am Kandili-Engpass und von Dervenosalesi. Man trifft gegen SW. vom Gipfel absteigend zahlreichere Dactyloporen und auch einzelne andere grössere Fossildurchschnitte im Kalk, stösst bei der „heiligen Quelle“ wieder auf den südlichen Schieferzug und sodann wendet sich der Weg nach N., über eine niedrigere Stelle des Gipfelkammes in einen breiten, nördlich wie es scheint, darunter liegenden Schieferzug, der gegen W. fortzieht und sich weiter im W. mit dem prachtvoll bewaldeten Rücken des südlichen Schiefers zu vereinigen scheint. Der Weg führt abermals über einen Kalkrücken, der gegen N. sehr steile Gehänge hat und aus völlig demselben Kalke besteht wie der Gipfel; in diesem Kalke sind die Dactyloporidenauswitterungen noch viel zahlreicher. Darunter folgt ein weites Thal im Schiefer, welcher hier ganz deutlich westöstlich streicht. Jenseits dieses Thales liegt abermals ein flacherer Kalkrücken, man stösst hie und da in dem sehr stark mit Vegetation bedeckten Terrain auf rothe und grüne kieseligmergelige Gesteine, und nachdem man noch eine Thaleinsenkung, der möglicherweise Schiefer entspricht (Brunnen) durchschritten hat, ist man vor dem Armeni Bergzuge angelangt. Hier beginnen die Kalke wieder ihr ostwestliches Streichen zu zeigen, am Abhange gegen Kakosalesi hinab streichen sie NO. und fallen NW. Hier finden sich in ihnen zahlreiche undeutliche Fossildurchschnitte, darunter aber auch Reste von Rudisten.

5. Von Kakosalesi über Liatani, Skurta und Phile nach Menidi.

Von Kakosalesi bis Liatani lehnt sich älterer Gebirgsschutt oder tertiäres Conglomerat an das Gebirge, selten in festen Bänken. Liatani selbst liegt schon auf altem Kalk, zwischen welchem und den jenseits des Asopus liegenden Bergen von Klevotsari grosse Tertiärmassen bis zu bedeutenden Höhen ansteigen. Im Süden

von Gildeti streichen die Kalke gegen WNW., und zwischen ihre einzelnen Rücken reichen noch tertiäre Mergel und Conglomerate herein. Die Kalke haben ganz das Aussehen der Kalke des Parnes-Gipfels und gegen die Mulde von Hagios Athanasios trifft man in ihnen auch Dactyloporen.

In der Mulde von H. Athanasios liegt rother Lehm und in dem südlich davon gegen Skurta hinaufführenden Thale Breccie. Dieses Thal erweitert sich gegen aufwärts zu einem Kessel. An der Passhöhe gegen Skurta ist der Kalk — übrigens fortdauernd von demselben Aussehen — noch krystallinischer als gewöhnlich. Beim Aufstieg auf den Berg im S. von Skurta lässt sich ein westnordwestliches Streichen bei nordnordöstlichem Einfallen mit Sicherheit constatiren. Auch bei Skurta kommen spärliche Dactyloporendurchschnitte im Kalke vor. Beim Anstiege gegen den nach Phile führenden Pass trifft man auf grünes, weissgeflecktes serpentinartiges oder kieseliges Gestein, das hier offenbar unter dem Kalke auftaucht. Es scheint sowie der darüberliegende Kalk nach WSW. zu streichen. Oberhalb Phile wird der Kalk dunkel bis schwarz, dicht, weiss geadert. Noch südlicher erscheint ein schmaler Zug schmutziggelben Thonschiefers, unter diesem ein Kalkzug von geringer Mächtigkeit und sodann ein breiterer Schieferrücken, südlich von welchem der Kalk mit nördlichem Einfallen wieder auftaucht. Auf einer Klippe dieses Zuges liegen die Trümmer des alten Forts Phile, von dessen Höhe man die angegebenen Verhältnisse sehr gut überblickt. Unter dem Kalkzuge von Phile kommt im S. abermals Schiefer zum Vorschein, der also dem ersten Zuge entspricht. Das mittlere Streichen aller dieser Lagen ist ein westöstliches.

Es ist also hier eine Synclinale nachweisbar, deren einzelne Schichten gegen O. fortsetzen, gegen W. aber sammt und sonders an der tiefen Schlucht im W. des Forts abbrechen, jenseits welcher sich nur ungegliederte Kalkberge erheben. Vom Fort Phile abwärts durchschneidet man zuerst den Kalkzug, auf dem das Fort steht, geht dann in dem Schiefer, der im S. darunter herauskommt, in ein zweites östlich gelegenes, sehr wildes Querthal über, steigt durch einen weiteren Kalkzug und einen nochmaligen, sehr schwachen Schieferstreifen in diese Schlucht hinab und bemerkt, wie sich an der östlichen Seite derselben die wildgezackten Felsen von rother Farbe mit zahlreichen Höhlen deutlich wölben und gegen S. umbiegen. Dieser sehr stark an seiner Oberfläche durch Denudation angegriffene Kalkgewölbe lässt sich bis Chassia hinab verfolgen, es wird von der Schlucht in sehr schiefer Richtung durchbrochen, und in seiner Tiefe tritt am rechten Ufer in einer beträchtlichen Ausdehnung dasselbe serpentinartige grüne Gestein hervor, welches bereits im SO. von Skurta angetroffen worden ist. Weiter abwärts zeigt sich auch ein wenig flyschartiger Schiefer. Da, wo man das rechte Ufer verlässt und am linken gegen Chassia aufzusteigen beginnt, erhebt sich im S. ein weiterer Kalkberg, mit steilem schichtkopfartigem Abbruche gegen N., der wohl den Kalk des besprochenen nördlicheren Gewölbes überlagert; zwischen beiden dürfte in geringer Mächtigkeit Schiefer liegen. Kurz ehe man Chassia erreicht, kommt man an einem kleinen Kalkhügel (links vom Wege) vorbei, dessen Gestein mit zahlreichen Fossildurchschnitten, darunter Sphaeruliten- oder Radioliten-artige Rudisten und Caprotinen, ganz erfüllt ist. Wo man vom Fort herab das Streichen beobachten kann, da scheint es, als ob dasselbe aus dem von Skurta nach S. beobachteten westsüdwestlichen immer mehr in ein westöstliches bis westnordwestliches übergehen würde. In dieser Richtung schieben sich auch die einzelnen Bergzüge des Parnes coulissenartig hintereinander in die attische Ebene vor. Der Kalk in der Schlucht oberhalb Chassia gleicht im Aussehen sehr dem des Passes von Skurta gegen Phile und es scheint wohl in Anbetracht des Umstandes, dass unter beiden dasselbe grüne Gestein zum Vorschein kommt, als seien beide zu einem Horizonte gehörig. Im Thale von Chassia selbst liegt schon tertiäre Beckenausfüllung, und am Wege gegen die Ebene hinaus beobachtet man Conglomerate in horizontalen Bänken. Sehr auffallend tritt in dem eben geschilderten Durchschnitte der Contrast der Gebirgsoberfläche zwischen Gegenden, in welchen Kalkzüge mit Schieferzügen wechseln, und solchen, in denen nur Kalk die Oberfläche bildet, hervor.

6. Von Menidi über Tatoï, Tsurka und Hagios Merkurios nach Kalamos.

Bis nahe vor Tatoï sieht man nichts als das in allen Gräben aufgeschlossene grösstentheils aus rothen Conglomeraten bestehende Tertiär. Kurz vor Tatoï bei den ersten königlichen Stallungen steht Schiefer an, sodann taucht eine sehr schwache Kalkpartie und abermals Schiefer hervor. Bis Tatoï folgt dann Tertiär.

Oberhalb Tatoï steht sofort Kalk an, welcher ganz bestimmt nach S. einfällt. Noch ehe der Weg den Durchgang zwischen dem Maounia- und Katsimyli-Bergzuge erreicht, tritt ein rothes Schiefergestein zu Tage, welches durch die Unterbrechungsstelle zwischen den beiden Bergzügen fortsetzt und im N. davon in ansehnlicher Breite das Thal erfüllt, aber wenig aufgeschlossen ist. Die erwähnten beiden Bergzüge fallen steil nach N. ab. Bis zum Fusse des Beletsi-Zuges erstreckt sich nun ein breites flaches Gebiet, im S. vorherrschend aus Schiefer, im N. aus Kalk bestehend. Erst am Wege, der von H. Merkurios an der Südseite des Beletsi-Zuges nach Tsurka führt, tritt stellenweise wieder Schiefer auf, insbesondere oberhalb H. Merkurios, bedeutender noch im S. der Abstürze südwestlich vom Beletsi-Gipfel. Dieser Schiefer ist nur durch Abwaschung des Kalkes entblösst, denn der Kalk fällt constant gegen S., und der Schiefer liegt viel tiefer. Im S. des Beletsi-Gipfels erscheint am Bache ein Fleck grünen kieseligen Gesteins, wie jenes bei Skurta und unter Phile; weiter nach abwärts tritt rothes schiefrig-kalkiges Gestein hervor. Im tiefen Bacheinrisse nördlich unter Tsurka steht graublauer, alt aussehender Thonschiefer, höher gegen das Dorf hellgrünes, sehr zähes, etwas faseriges serpentinartiges Gestein an. Alle diese Gesteine liegen offenbar unter dem Kalke des Beletsi-Zuges. Dieser selbst streicht dicht nördlich bei Tsurka ONO. und fällt SSO. Der Maounia-Kalkzug erstreckt sich bis südlich von Liosa. Von da ziehen am rechten Ufer des Charadros einzelne Kalkschollen gegen den ebenfalls isolirten Kalkberg von Oenae. Von Tsurka abwärts gegen Kapandriti beginnen die grossen Massen der Beckenausfüllung, unter denen hie und da noch Kalk und Schiefer auftaucht.

Steigt man von N. kommend gegen H. Merkurios herauf, so tritt im Hintergrunde der tiefen Schlucht, welche den Liopesi-Kalk im S. begrenzt, auch der südliche Steilabsturz der Armeni-Kette hervor. Im S. der Schlucht liegt flyschartiges Gestein und Schiefer, mit nördlich oder nordwestlich fallenden Schichten. Wenig höher abermals Kalk, der unter den Schiefer einfällt. Der Schiefer bedingt jedenfalls die Schlucht im S. des Liopesi. Bei der Quelle und Kirche H. Merkurios fallen die Kalke in südlicher Richtung, und unter ihnen erscheint gegenüber der Kaserne ein grünes und rothes Schiefergestein, welches hier die Axe des Gewölbes bildet. In den dichten schwarzen Kalken bei der Quelle findet man ziemlich häufige Durchschnitte kleiner Dactyloporidenformen, einzelne Crinoidenstielglieder und Spuren von Gastropoden.

Von H. Merkurios kann man leicht den Gipfel des Beletsi (841 M.) erreichen. Die Beletsi-Kette ist eine gegen S. einfallende ziemlich mächtige Kalkmasse, welche als Fortsetzung des südlichen Flügels des bei H. Merkurios nachgewiesenen Gewölbes gelten kann, während die Axe und der nördliche Flügel desselben gegen den Beletsi-Gipfel weniger klar hervortritt und möglicherweise durch eine Längsverwerfung abgeschnitten ist, worauf die steilen Abstürze im N. der Kette hinweisen. Überhaupt ist der Bau des Gebirges in diesem östlichsten Theile ein sehr gestörter, und es lässt sich kaum zweifeln, dass die Linie Tatoï-H. Merkurios mit einem Querbruche zusammenfällt, dessen westliche und östliche Seite nicht genau mit einander in Übereinstimmung sind. Man sieht vom Beletsi aus besonders eine Erscheinung sehr deutlich, das ist die Bedeckung der östlich davon liegenden Niederungen mit roth gefärbten jüngeren Bildungen, die gegen N. und NO. zu sehr grossen Höhen ansteigen und den Gipfel des Zastani (648 M.) nahezu, wenn nicht vollständig, erreichen. In den weissen feinkörnigen Kalken des Beletsi-Gipfels findet man zahlreiche Dactyloporen, von deren Auswitterungen die Blöcke ganz bedeckt sind. Darin sowohl, als in seinem petrographischen Aussehen gleicht dieser Kalk vollständig dem des Parnes-Gipfels, dem Kalke von Skurta, Dervenosalesi u. s. w. Bei der Caserne von H. Merkurios treten Travertine auf, und weiter thalwärts gegen N. legen sich an den alten Kalk des Beletsi und Liopesi schön rothgefärbte, dichte und plattige Süsswasserkalke an, welche kleine Gastropoden, darunter am häufigsten die zierliche *Melania? Hamiltoniana* Forb. enthalten. Die Schichten des aus älterem Kalke gebildeten Kotroni fallen in nördlicher Richtung. Von Malakasa gegen Kalamos liegen nur noch flache Kalkhügel, die zum Theil wohl aus Süsswasserkalken bestehen mögen, deren Verbreitung aber bei ihrem vom alten Kalke oberflächlich durchaus nicht zu unterscheidenden Aussehen erst durch eingehendere Untersuchungen festzustellen wäre. Über das mächtig entwickelte Tertiär von Oropo und Kalamos, welches von Sauvage, Spratt, Gaudry und Fuchs untersucht wurde, kann hier nichts Ergänzendes gesagt werden.

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; Museum für Vergleichende Zoologie (Cambridge, MA)

Es möge sich hier eine Wiedergabe des Wichtigsten an älteren Nachrichten über das Parnes-Gebirge anschliessen.

Russegger gibt an, dass von Tsurka gegen den Canal von Euboea flache Kalkberge liegen, deren Schichten, O.—W. streichend, gegen N. einfallen. In den Mulden dieses alten Kalkes liegen weisse, wahrscheinlich pliocäne Kalkmergel mit Dicotyledonenblättern, ganz wie bei Kumi. Bei Oropo ist eine grosse Mulde im alten Kalk mit solchen pliocänen Süsswassermergeln und darüber liegenden diluvialen Sandsteinen und Nagelfluen erfüllt. Bei Oropo kommt auch Serpentin vor. Die jungen Gebilde von Oropo setzen über Markopulo bis Kapandriti fort. Das Flötz bei Zoodoka Pigi (Markopulo) ist im S. und W. von Serpentin begrenzt.

Bei Sauvage findet man folgende Nachrichten: Bei Markopulo besteht das Tertiär aus compacten Kalken, mit Conglomeraten wechselnd, welche nach O. oder SO. einfallen. Gegen S. und SW. stützt sich der Lignit von Markopulo gegen Grauwacken und krystallinische Kalke, über denen man in einem viel höheren Niveau noch gegen S. geneigte Breccien und Ponddinge sieht. Die Charaktere der Tertiärbildungen von Theben, Tanagra und Oropo lassen eine Gleichalterigkeit derselben mit der Gompholitformation von Morea erkennen. Zwischen den Conglomeraten und mergeligen Kalken einer- und dem Lignit andererseits scheint nach Sauvage eine Discordanz zu bestehen. Gegen O. von Markopulo ansteigend, trifft man zunächst mergelige Kalke und Conglomerate, sodann halbkrystallinische graue Kalke, ähnlich denen des Kythaeron. Bei der Annäherung an das Thal im S. erscheinen in sanfteren Bergformen die Grauwacken und erdigen Schiefer von Vilia, Armezi und Mazi, hie und da von schwärzlichen halbkrystallinischen Kalken unterbrochen, überall in völliger Concordanz und gegen NO. streichend. Aus den Angaben Sauvage's, die sich auf die Gegend bei H. Merkurios und Tatoï beziehen, sei nur entnommen, dass im S. von H. Merkurios Tertiär in hohem Niveau anzutreffen ist. In der Linie H. Merkurios-Tatoï glaubt Sauvage einen nach NNO. verlaufenden Bruch zu erkennen.

Gaudry gibt über das Parnes-Gebirge folgende Beobachtungen:

Das Einfallen der Schichten des Kalkes ist bei Kakosalesi WNW.; nahe der Ebene von Skurta SSW.; bei Phile WSW. und W. Es wurden von Fossilien gefunden: Im S. von Hagia Pigi (bei Markopulo) Rudistenspuren; im S. von Bouga (Bogiati?) im nördlichen Attika Spuren von Gastropoden (Nerineen?) und Rudisten (Sphaeruliten?); im S. von Kakosalesi Gastropoden und Rudisten (Caprinen?); im Parnes auf dem Fusswege von Kakosalesi nach Menidi Hippuritenspuren; zwischen Chassia und dem Kloster Phile caprinenartige Rudisten; zwischen der Citadelle von Phile und Liatani Hippuritenspuren. Bezüglich des über die Serpentine und die in der Nähe derselben auftretenden Contacterscheinungen Gesagten kann wohl auf das Gaudry'sche Werk selbst (p. 393—396 und tab. LXIX) verwiesen werden. Auch Gaudry zeichnet in hohem Niveau im Süden oberhalb H. Merkurios Süsswassertertiär ein.

So weit die in der Literatur vorhandenen Angaben über den Parnes.

Der Kythaeron und der Parnes können weder orographisch noch geologisch getrennt werden. Das Hauptstreichen der Schichten in diesem Gebirgsabschnitte ist ein im Mittel westöstliches, im Osten mehr und mehr mit der Neigung, eine nordöstliche Richtung anzunehmen. Der Umstand, dass die Hauptmasse des Gebirges aus Kalk besteht und Schiefer nur in sehr untergeordneter Menge darin zu Tage tritt, erschwert bei flüchtiger Durchwanderung des Gebirges das Verständniss des Baues ungemein, indem in einem ausschliesslich aus Kalk gebildeten Terrain das vielfach und in den verschiedensten Richtungen von Klüftungssystemen durchzogene Gestein nur sehr selten sichere Anhaltspunkte für das Erkennen der Fall- und Streichungsrichtungen gewährt. Es liess sich jedoch mit einiger Bestimmtheit erkennen, dass der Hauptkamm des Kythaeron einem Gewölbe entspricht, welches auf seiner Südseite auf eine grosse Strecke hin, sei es nun durch Längsbruch oder durch blosse Abwaschung, unter dem Kalke eine Schieferunterlage zu Tage treten lässt. Weiter gegen Osten im Durchschnitte Megalovuno-Liatani scheint sich dieses Gewölbe ausserordentlich zu verflachen und zu verbreitern, und an dieser Stelle herrscht an der Oberfläche nur Kalk, obwohl unter der Einsenkung von Skurta allenthalben in geringer Tiefe Schiefergestein anzutreffen sein dürfte. Noch

weiter östlich, in der Region des Parnes-Gipfels, scheinen anstatt einer Anticlinale deren mindestens zwei nachweisbar zu sein, zwischen welchen die Kalkmasse des Gipfels selbst vermuthlich den Rest einer Synclinale bildet; die Axe der nördlicheren Wölbung würde durch die niedrige, breite Masse des Mola-Waldrückens, jene der südlicheren etwa über Hagia Triada verlaufen. An diese südlichere Anticlinale schliesst sich bei Fort Phile eine weitere Synclinale an, und diese ist abermals von einer Anticlinale gefolgt, die bis zur attischen Ebene hinausreicht. An der Stelle der höchsten Erhebung des Parnes treten zwischen den Kalken mehrere Schiefereinlagerungen auf; es ist jedoch vorläufig noch nicht möglich, dieselben aus dem einen in das andere der beobachteten Profile zu verfolgen. Wichtig für die Horizontirung dürfte der eigenthümliche halbkrystallinische, weisse Kalk werden, der zahlreiche Dactyloporen führt und mit grosser Beständigkeit der Charactere an den verschiedensten Punkten des Gebietes in mächtigen Massen auftritt. Merkwürdiger Weise ist es nicht gelungen, an einer anderen Stelle ausser dem Kythaeron und Parnes dieses leicht erkennbare Gestein nachzuweisen. Am nächsten kommen ihm noch gewisse Kalke des Parnassos, insbesondere der von der Höhle Sarandavli.

C. Das Gebirgsland des östlichen und südlichen Attika.

1. Die Hügel der Umgebung von Athen.

Die Kalkhügel von Athen — zum mindesten jene am rechten Ufer des Ilissos — sind ohne Zweifel nur Reste einer grösseren, einst zusammenhängenden Decke. Unter und zwischen ihnen tritt, selbst in der Stadt an vielen Punkten zu beobachten, ein mehr oder minder krystallinischer Thonschiefer hervor. Bereits Landerer gibt an (Bronn's u. Leonhard's Jahrbuch, 1848), dass in der Nähe des Philopappos-Denkmals im Kalke Madreporen und Turbiniten zu finden seien. Neuerdings gelang es Prof. Neumayr (Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1875, p. 68), im Mittelgange der Propylaeen der Akropolis den deutlichen Durchschnitt einer *Nerinea* aufzufinden. In der That bedarf es nur geringer Zeit, um sich zu überzeugen, dass der gesammte Kalk der Hügel von Athen fossilführend sei, dass Fossilreste sogar ziemlich häufig darin vorkommen, allerdings in einer Erhaltungsweise, die Alles zu wünschen übrig lässt. Es mögen in Nachfolgendem jene Punkte, wo es gelang, Spuren von Petrefacten zu finden, angeführt sein, weil dadurch vielleicht die Auffindung besser erhaltener Stücke erleichtert wird. Die Kalke des Areopag gleichen im Aussehen völlig jenen des Lykabettos und enthalten gegenüber dem Hügel des Pnyx zahlreiche schwarzspäthige, mitunter auf grosse Mollusken hinweisende Schalendurchschnitte, welche durch ihre Färbung und grössere Härte sich scharf von dem weissen oder lichtgrauen, halbkrystallinischen Gestein abheben. Derselbe Kalk bildet jenseits der Strasse den Hügel unterhalb des Observatoriums, an welchem sich die polirte Fläche befindet; er wird höher gegen das Observatorium breccienartig und zeigt hier abermals einzelne Fossildurchschnitte. Jenseits des Observatoriums tritt derselbe Kalk in geneigten Felsplatten auf. Desgleichen an den Höhen des Pnyx, wo er stellenweise sehr krystallinisch wird. Auch der Hügel des Philopappos besteht aus demselben Gestein, das hier nur sehr spärliche Fossiltrümmer enthält. Der Hügel des Observatoriums besteht dagegen aus einer isolirten, von den übrigen Hügeln durch einen schmalen Streif bebauten Landes getrennten Masse von Kalktuff von ausgezeichnet schaliger bis erbsensteinartiger, hie und da sehr fester und dichter Structur, an der verwitterten Oberfläche durchaus nicht vom umliegenden älteren Kalke zu unterscheiden. Hie und da enthält das Gestein organische Einschlüsse von lichter Farbe, mit dunkler späthiger Umrahmung, die oft geknickt oder rinnenartig gerollt sind, manchmal Spuren von Streifung zeigen und wohl auf Pflanzenreste zurückzuführen sind. Die ganze Masse des vielfach zerklüfteten und ausgehöhlten Observatoriumshügel besteht aus diesem Gesteine, welches wohl ebenso wie zahlreiche ähnliche Vorkommen in der Nähe als eine Quellbildung anzusehen ist.

Merkwürdig ist das isolirte freie Hervortreten dieses Hügels inmitten der übrigen, zum Theil sogar niedrigeren Hügel des alten Kalkes. Doch mag dasselbe zum Theil der Zerstörung durch Menschenhand zuzuschreiben sein.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Bessere Aufschlüsse als die bisher besprochenen Hügel besitzt der höhere Lykabettos. Die flacheren Abhänge an seinem Fusse bestehen aus zum Theil sehr mürbem und bröckligem Schiefergestein. Im NO. vom königl. Schlosse bei den obersten Cypressen fallen die untersten Kalkbänke ziemlich steil gegen den Berg hinein, es wechseln hier graublaue mit gelblichen Lagen. Die untersten blaugrauen von braunen Spathadern durchzogenen Bänke enthalten zahlreiche schwarzspäthige Fossilreste. Die tiefste Bank ist ein förmliches Haufwerk gebrochener Schalen von völlig trostlosem Erhaltungszustande; sie ist aber wenig entblösst. An einem Stücke davon fanden sich Auswitterungen einer Schale mit der für die Oberschale von *Caprina Aguilloni* und Verwandte so charakteristischen dichotomischen Lamellenstructur. Einige Schritte weiter nördlich an der Ostseite beginnt der grosse Steinbruch, der insbesondere durch seine zahlreichen wohlaufgeschlossenen Kluftausfüllungen mit Wirbelthierresten und Landschnecken von Interesse ist. In der nördlicher gelegenen Partie desselben ist die Veränderung des Kalkes durch eindringendes Tagwasser sehr weit vorgeschritten. Es erscheinen in den dicken Bänken nur noch hie und da unregelmässig vertheilte frische Stellen von blaugrauer Farbe, während dazwischen nach allen Richtungen hin ganz allmälig und bis zum Übergange in das noch frische Gestein verfolgbar eine Zersetzung und Entfärbung eingetreten ist, wodurch die ganze Masse ein breccienartiges Aussehen gewinnt, von welchem schwer zu sagen ist, ob es erst durch diese Auslaugung hervorgerufen wurde, oder ob im Gegentheil dieselbe durch eine schon ursprünglich vorhandene Trümmerstructur zum Theil geregelt wurde. Die zahlreichen Risse und Klüfte des Gesteines enthalten schalige, traubige und stalaktitenförmige Spathausfüllungen, und hie und da sind ganze Massen des Kalkes durch ein Netz solcher brauner spätiger Ausfüllungen verkittet. Das Fallen der Schichten ist hier ein nordöstliches, das Streichen der meisten Gänge und Klüfte im Mittel SSW.—NNO. bis SW.—NO. In diesem grossen Steinbruche gelang es nicht, irgend welche Fossilspuren aufzufinden. Gegen N. weitergehend, gelangt man zu dem Wege, der zur Kapelle des h. Georg am Gipfel führt. Wo dieser Weg in den Kalk eintritt, ist dieser vollkommen breccienartig und enthält in einer kleinfragmentarischen von Kalkspath durchzogenen gelblichen bis röthlichen Grundmasse zahlreiche eckige Brocken von der gewöhnlichen blaugrauen Farbe, die ihrerseits nicht seltene schwarzspäthige Schalentrümmer einschliessen. Unterhalb der Kapelle gegen die Stadt fallen die Kalke unter einem Winkel von 50° nach NO., also steiler als in dem weiter nördlich gelegenen grossen Steinbruche.

An der Ostseite des zweiten, nördlicher gelegenen Gipfels des Lykabettos befindet sich ebenfalls ein grosser Steinbruch. Auch hier fallen die Bänke nach NO., aber nur mehr unter einem Winkel von 20—25°. Es gelang, zwei fossilführende Schichten zu finden, die eine ziemlich tief unten in der Mitte des Bruches mit zahlreichen schwarzspäthigen dünnen Bivalven-Durchschnitten. Diese Bank besitzt kaum $^1/_4$‴ an Mächtigkeit, sie ist scharf begrenzt und sticht durch ihre ungewöhnlich helle Farbe von ihrer Umgebung ab. In einem höheren Niveau trifft man weiter nördlich eine zweite fossilführende Bank, die sehr dunkel von Farbe und bituminös ist.

Am linken Ufer des Ilissos sind die Verhältnisse etwas abweichend. In einem gegenüber der Akropolis in den Ilissos einmündenden Graben aufwärts gehend, trifft man bald auf ein thonglimmerschieferartiges Gestein, welches bei nordöstlichem Streichen gegen NW. einfällt. Es wechsellagert mit sandigglimmerigen Lagen und enthält Quarzlinsen. Darüber liegt auf dem Hügel der westlichen Windmühle völlig concordant sehr feinkörniger dickbankiger Kalk. Über ihm folgt dem Ilissos näher gleich wieder Kalkschiefer, Schiefer und abermals Kalk in geringen Mächtigkeiten. In der entgegengesetzten Richtung vorschreitend, trifft man einzelne Kalke und Kalkschieferköpfe mitten in den Feldern, die sämmtlich gegen N. oder NW. einfallenden Lagern angehören.

Der grössere Kalkhügel in der Richtung gegen Trakones hat an seiner Basis Schiefer, und sein Kalk enthält die bereits wiederholt erwähnten undeutlichen schwarzspäthigen Fossiltrümmer. Ähnliche Wechsellagerung von Kalk, Kalkschiefer und Schiefer beobachtet man auch in der Fortsetzung dieses Durchschnittes nach NO., an den Hügeln des Stadiums.

2. Von Athen über Kaesariani zum Gipfel des Hymettos.

Die Hügel, welche man zunächst am linken Ufer des Ilissos antrifft, bestehen aus Kalkschiefer und Kalk von nordöstlichem Streichen und nordwestlichem Einfallen. Ehe man zu den eigentlichen Vorhügeln des Hymettos gelangt, steht unten in dem tief eingerissenen Graben zur rechten Seite des Weges grauer glänzender Thonschiefer an, welcher hier sehr steil fast nach N. einfällt. Derselbe zeigt sich auch in grösserer Mächtigkeit an der anderen Seite des Weges. Blickt man von der Höhe der Thurmruine, unter welcher der Weg vorbeiführt, gegen die Stadt zurück, so bemerkt man, dass die Schichten dieser Vorhügel des Hymettos genau in der Richtung gegen den Philopappos-Hügel streichen, also fast W.—O. Der Kalk des höheren Berges SW. vom Pyrgos am linken Ufer des Grabens liegt unter dem sehr steil nach N. einfallenden Schiefer. Jenseits des Pyrgos steht, durch denselben Graben aufgeschlossen, unter dem Kalke Serpentinschutt an, von Schiefer unterlagert, unter welchem abermals zersetztes serpentinartiges Gestein folgt. Dieser Schiefergesteinszug besitzt ein nordöstliches Streichen. Weiter gegen das Gebirge folgt ein Kalkzug, welcher unter den ebenerwähnten Schiefer einfällt. Auf diesen Kalk folgt gegen innen eine weitere mächtige Schieferpartie, welche man an der Stelle erreicht, wo die Olivengärten von Kaesariani beginnen; an der Grenze zwischen Kalk und Schiefer sind die Verhältnisse nicht ganz klar; kurz vor der Schiefergrenze fallen nämlich die Kalkbänke noch nach aussen, es folgt eine wenig aufgeschlossene Stelle, und sodann beobachtet man ein Einfallen des Kalkes gegen das Gebirge unter den Schiefer:

Diese Stelle ist deshalb von Interesse, weil die Kalke, die hier sehr weiss und stark dolomitisch sind, Fossilien führen, und zwar Korallen. Es sind dieselben aber nur als äusserst undeutliche gelbliche Auswitterungen erkennbar, auf dem Bruche bemerkt man die spathigen Durchschnitte kaum. Von einer Bestimmung kann daher auch nicht die Rede sein, doch könnten die in einem der mitgenommenen Stücke enthaltenen Reste von stockbildenden Korallen sehr wohl einer Cladocoracee oder Calamophyllie angehört haben. Die Schiefer — (graue, gelbliche und bläuliche Thonschiefer von zum Theile holzartig-fasrigem Aussehen, in griffelförmige Stücke zerfallend) — stellen sich höher gegen Kaesariani steiler und steiler auf und nehmen endlich das entgegengesetzte Einfallen — also ein vom Gebirge nach auswärts gerichtetes — an. In der Nähe von Kaesariani ist hie und da ein undeutlicher Aufschluss zersetzten serpentinartigen Gesteines. Oberhalb des Klosters geht der Schiefer in einen grünblauen oder silberweissen Glimmerschiefer über, welcher endlich schon in beträchtlicher Höhe von einer bedeutenden Masse von Kalk unterlagert wird, der die Hauptgipfel des Hymettos bildet. Der Kalk ist von zahlreichen NO. streichenden, sehr steil (fast 90°) nach SO. einfallenden Klüften durchsetzt, welche wohl für Schichtflächen genommen werden können, wodurch sich die Angabe Russegger's und vielleicht auch die Friedler's, dass der Gipfelkalk des Hymettos den Schiefer überlagere, erklären würde. Thatsächlich treten (insbesondere am Abhange) Schichtflächen nur hie und da hervor, gegen den Gipfel dagegen wird das Einfallen immer deutlicher, die Schichten legen sich flacher und flacher und biegen schliesslich am Kamme in die entgegengesetzte Richtung um, so dass der Gipfel eine nahezu horizontale Schichtung zeigt. Unter den beiden Gipfeln gegen Süd öffnet sich ein gewaltiger Absturz, der einem Ausschnitte in der gesammten Kalkmasse entspricht, an dessen Wänden man die angegebenen Schichtstellungen ganz gut verfolgen kann. Ob in der Tiefe dieses Ausschnittes weicheres Gestein zum Vorschein kommt, muss dahingestellt bleiben; die Wand, welche ihn im Süden begrenzt, verbindet sich mit dem Kalkkamme, der sich vom Gipfel gegen Süden fortsetzt. Benützt man, um abzusteigen, den tiefen Wasserriss, welcher, etwas nördlich vom Gipfel beginnend, nord-

Digitized by the Harvard University, Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA. Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/

westlich bei Kaesariani herabkommt, so sieht man auch hier sehr deutlich, wie der Kalk des Westabhanges in mächtigen Bänken nach aussen fällt, er reicht aber hier viel tiefer hinab, als beim Kloster selbst, und über ihm liegt — hier von geringerer Mächtigkeit — wieder der silberglänzende, grüne bis gelblichbraune Glimmer- und Thonschiefer, welcher stellenweise sehr stark gewunden und gefaltet ist. Der Kalk des Hymettos-Gipfels ist graulichweiss und feinkörnig.

Der Schieferzug von Kaesariani setzt nach beiden Seiten fort, und man kann insbesondere von der zum Pentelikon führenden Strasse vollkommen deutlich wahrnehmen, wie er den Kamm des Gebirges etwa in der Gegend des Klosters Asteri verquert, so dass das Streichen des Gebirgskammes mit dem der Gesteinszüge am Hymettos keineswegs zusammenfällt. Jenseits am Ostabhange des Gebirges wiederholt sich nach Gaudry (l. c. p. 381, Tab. LXVII., Fig. 1) die Wechsellagerung von Kalken und Schiefern, als deren tiefstes Glied die Gipfelkalke des Gebirges erscheinen, die als ungeheuere Wölbung mit nach NO. gerichteter längster Axe aus der Mitte der sie umgebenden Massen emportauchen. Gaudry zeichnet auch an der Südostseite dieser centralen Kalkwölbung einen breiten, das Gebirge quer durchsetzenden Schieferzug ein, gibt aber im Texte keine Nachricht darüber. Ohne auch nur im Geringsten die Gaudry'sche Beobachtung anzweifeln zu wollen, muss doch bemerkt werden, dass auf einem Durchschnitte von Koropi gegen Trakones ein solcher Schieferzug nicht nachgewiesen werden konnte. Auf dem Wege von Koropi gegen die attische Ebene, welche durch die Schlucht in N. des Mavrovuno und über einen circa 1200′ hohen Pass führt, bewegt man sich nämlich durchaus nur in Kalk. Nur ganz am Fusse der äussersten südsüdwestlichen Fortsetzung des Hymettos-Hauptkammes, welche man, aus dem Thale, in dem der Weg abwärts führt, kommend, umgehen muss, stösst man auf Spuren serpentinartigen Gesteines. Ob aber nicht weiter im Süden, hoch oben unter den steilen NW.-Abstürzen der Mavrovuno-Kette Schiefergestein zu Tage tritt, dem auch die Lücke zwischen dem Mavrovuno-Gipfel und diesem Kamme entsprechen würde? Es scheint demnach, dass der Schieferzug der Gaudry'schen Karte möglicherweise nicht correct eingezeichnet ist.

3. Von Athen zum Gipfel des Pentelikon und nach Kephissia.

Nordöstlich von Chalandri trifft man auf die ersten Kalkvorhügel des Pentelikon, welche der Weg rechts liegen lässt, der etwas höher in Schiefer übertritt, in dem er bis zum Kloster Mendeli fortführt. Dieser Schiefer ist ausserordentlich zerknittert und gewunden. Der Kalkzug setzt zur rechten Seite des Weges fort und bildet auch den Hügel im SW. vom Kloster, an welchem man ein Einfallen nach SO. beobachten kann. Vom Kloster aus führt der Weg über einen flachen Kalkrücken und durch ein breites, flaches, von Schutt erfülltes Thal zu den berühmten alten Marmorbrüchen, welche von da in nordöstlicher Richtung am Abhange hinaufreichen, schon darin die Streichungsrichtung des Marmorzuges verrathend. Der Hauptbruch liegt bekanntlich in bedeutender Höhe, aber selbst noch auf der Höhe des Kammes, nahe östlich vom Gipfel (1110^{m}) ist Marmor gebrochen worden. Der Gipfel selbst besteht aus Glimmerschiefer mit schwachen Kalkeinlagerungen, und seine Schichten streichen NO. und fallen NW. Gegen W. zeigt sich ein Wechsel von Kalk- und Schieferzügen, an den Felsformen erkennbar. Gegen O. folgt unter dem Gipfel zunächst schiefriger Kalk, noch in NW. fallend; jenseits der tiefen Schlucht, die nordöstlich vom Gipfel hinabzieht, liegt dieser Schieferkalk schon sehr flach, und weiter gegen O. fällt er in entgegengesetzter, also südöstlicher Richtung, ein. Darüber folgt nun wieder Schiefer, welcher offenbar dem Schiefer des Gipfels entspricht. Man hat es also hier mit einem Gewölbe zu thun, in dessen Axe als tiefstes Glied der berühmte pentelische Marmor liegt. Der zunächst über ihm folgende Schiefer lässt sich an der Ostseite der Brüche thalabwärts verfolgen. Gegen abwärts geht sein Fallen aus einem südöstlichen immer mehr und mehr in ein südliches über, und gegen die Ebene hinaus am linken Ufer des Baches, an dessen rechtem Ufer ein Fahrweg hinab führt, unterlagert er vollkommen deutlich einen Kalkhügelzug, denselben, den man im Norden des Klosters Mendeli überschreiten musste. Gegen Osten folgt nun der Schieferzug, in dem das Kloster selbst liegt; es tritt höher an den Abhängen als klippige Felsen hervor. Er fällt, wie bereits bemerkt, ebenfalls und so wie der ihn am Berge SW. vom Kloster überlagernde nächste Kalkhorizont, nach SO. Dieser letzterwähnte Kalkzug bildet in seinem weiteren Verlaufe bergaufwärts eine

sehr stark hervortretende, hie und da in einzelne Zacken und Spitzen aufgelöste Reihe zum Abstürzen. Sodann folgen wahrscheinlich wieder Schiefer. Gegen die Westseite des Kammes tritt ebenfalls ein Wechsel von Kalk- und Schieferzügen hervor, welche, von den Hügeln zwischen Kloster Mendeli und Kephissia gesehen, an den Abhängen herabziehende etwas concentrisch gekrümmte Linien bilden.

Über diese Seite des Pentelikon existiren mehrere Angaben in der Literatur, die hier gleich angefügt sein mögen. Insbesondere verdankt man Sauvage genauere Nachrichten über die hier auftretenden Gesteine und Lagerungsverhältnisse. Auf dem Wege von Kephissia nach den Steinbrüchen beobachtete dieser Forscher einen Wechsel von schiefrigen und kalkigen Gesteinen mit nordöstlichem Streichen und nordwestlichem Einfallen. Der Marmor bildet nach ihm ein Prisma, welches in nordöstlicher Richtung gestreckt ist. Es ist dasselbe als ein grosser Lagergang zwischen parallelen Bänken grauer, halbkrystallinischer oder compacter Kalke zu betrachten, welche man sowohl im NW., als im SO., als auch in N. des Marmors wiederfindet.

Im SO. des Penteli begegnet man abermals den quarzigen glimmerigen Schiefergesteinen, wie bei Kephissia gegen NW. fallend. Dieselben sind im Contact mit dem Marmor, der in ihrer Nähe selbst schiefrig und glimmerig wird. Die Marmormasse des Pentelikon ist ferner nach Sauvage viel schmäler am Fusse als gegen das Centrum des Berges, besitzt also wahrscheinlich die Form eines nach SW. zugespitzten Prismas.

4. Von Kephissia über Vrana nach Marathon.

Der Weg führt am NW.-Gehänge des Pentelikon-Zuges hin, welcher an dieser Seite ganz aus Kalk besteht. Das Einfallen ist ein nordwestliches. Gegen Stamata stellt sich links vom Wege ein schwacher Kalkzug mit, wie es scheint, gleichem Fallen ein. Die Vertiefungen sind durchwegs mit sehr mächtigen Massen von Conglomeraten, rothen Thonen und Gebirgsschutt erfüllt. Der N.-Absturz der Penteli-Kette ist sehr steil, offenbar abgebrochen und zeigt in Folge dessen eine ausgezeichnete, deutlich hervortretende Wechsellagerung von Kalk und Schiefer. (S. Taf. IV, Fig. 2.)

Alles fällt gegen NW., vom Gipfel angefangen. Bei Stamata liegt Glimmerschiefer. Von hier thalabwärts nach NO. bleibt der bereits erwähnte westliche Kalkzug der Begleiter des Weges, bald aber tritt dieser, gegen O. sich wendend, in den Schieferzug selbst ein, dessen Schichten, aus Glimmerschiefer, Thonglimmerschiefer bis Thonschiefer bestehend, vielfach gewunden sind und anfangs wie der Kalkzug nach N., wenig W., später nach NO. und O. und bei der Quelle, die der Weg berührt, abermals nach N. einfallen. Jenseits der Quelle tritt wieder Kalk auf, der Weg führt mitten durch eine mit *Terra rossa* erfüllte kesselförmige Einsenkung in demselben. Nach einem abermaligen Anstiege gelangt man auf eine Passhöhe, von welcher man eine wunderbare Aussicht auf die Bucht von Marathon und die Berge des gegenüberliegenden Euboea geniesst. Die Kalke fallen an dieser Stelle merklich gegen NW. und werden von einem Schiefercomplexe unterlagert, in dem der steile Abstieg gegen Vrana sich grösstentheils bewegt. Knapp oberhalb Vrana taucht unter diesen Schiefern ein noch tieferer Kalkhorizont auf, aus einem grauen, sehr stark krystallinischen Gesteine bestehend, auf dessen obersten Bänken die Kapelle des h. Georg über Vrana steht, und welcher ebenfalls concordant in nordwestlicher Richtung unter die Schiefer einfällt. (S. Taf. IV, Fig. 1.) Diese Schiefer sind ausserordentlich schöne, silberglänzende und hellgrüne Glimmerschiefer, welche mit eigenthümlichen gneissartigen Gesteinen wechsellagern; diese letzteren enthalten zwischen einer grünen talk- oder glimmerartigen Masse zahlreiche rundliche Körner von weissem Quarz.

Vom Wege gegen Marathon rückwärts blickend, zeigt sich beim Ausgange der Schlucht oberhalb Vrana sehr deutlich die Überlagerung der erwähnten Schichten. Die Berge um Marathon bestehen aus Kalk, der grösstentheils in der Gestalt feinkörnigen weissen Marmors auftritt. Von Marathon flussaufwärts gegen den Parnes-Gipfel blickend bemerkt man, dass der Charadros durch Kalkfelsen in das Thal von Marathon hereinbricht, dass die am rechten Ufer desselben liegenden Kalke in nordwestlicher Richtung einfallen, und dass die flacheren Hügel im Süden dieser Kalkberge wahrscheinlich dem Schieferzuge von Stamata entsprechen. In diesem Schieferzuge führt offenbar der directe Weg von Stamata nach Marathon.

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at
Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA

5. Von Marathon über Grammatiko nach Kalamos.

An den flachen Gehängen, welche der Weg nach Grammatiko zunächst überschreitet, liegen gleich in der Nähe von Marathon einzelne Schieferbrocken umher; es mag daher wohl der Schieferzug von Stamata über Marathon hinaus gegen NO. oder ONO. fortstreichen. Weiter passirt man einen unbedeutenden Kalkzug, dessen Schichten schon äusserst flach liegen, und jenseits dessen wieder Schiefer zum Vorschein kommt, der bereits in südöstlicher Richtung unter den Kalk einfällt. Man hat es also hier mit einer Synclinale zu thun, welche sich in ihrer Fortsetzung sowohl gegen SW. als gegen NO. verfolgen lässt. Ihre Axe würde etwa in der Richtung vom Kotroni-Berg bei Marathon NO. gegen die Schlucht des Charadros im W. oberhalb Marathon zu liegen kommen. In dem Schieferzuge führt der Weg bis Apano Souli und wendet sich von da über einen schwachen Kalkabhang in ein grösseres Thal, welches gegen NW. flach ansteigt und ganz mit *Terra rossa* und Schutt erfüllt ist. Man passirt in der Richtung gegen Grammatiko zunächst einen sehr unbedeutenden Kalkrücken und gelangt an einen gegen Grammatiko ansteigenden Complex von Glimmerschiefern mit starken Marmoreinlagerungen, auf deren einer die Kirche von Grammatiko steht. Darunter gegen N., noch vor dem Dorfe selbst, entspringt eine starke Quelle. Die Höhen, auf welchen das Dorf selbst steht, sind Conglomerat. Gegen W. erheben sich ansehnliche Kalkberge, und ebenso besteht der hohe Berg im N. über Grammatiko aus sehr krystallinischem Kalke. Dieser Rücken selbst streicht nach ONO. und die ihn bildenden Kalkbänke fallen gegen Grammatiko hinaus, biegen aber, wie es scheint, auf der Höhe nach der entgegengesetzten Richtung um. Gegen W. und WNW. von hier, in der Richtung nach Varnava und Kalamos beginnt ein überaus trostloses Terrain, dessen Oberfläche mit rothem Lehm, Gebirgsschutt, und grossen Blöcken bedeckt ist. Zunächst erscheint noch anstehendes Gestein, und zwar glimmerschieferartiger Thonschiefer, der bei einer Quelle nahe an einem verfallenen Klostergarten gegen O. wenig S. fällt; von da zum Pyrgos, NNO. von Varnava, passirt man einen mehrfachen Wechsel wenig mächtiger Schiefer- und Marmorlagen von im Mittel nordöstlichem Streichen bei NW.-Einfallen. Ein ähnliches Einfallen bemerkt man vom Pyrgos aus an den höheren Kalkbergen in SO., über welche man gekommen. Von hier verliert sich das ältere Gebirge vollständig unter den tertiären Schuttmassen, welche alle Höhen bedecken und nahezu den Gipfel des Zastani erreichen. Erst beim Abstiege in die tiefen Schluchten westlich vom Zastani erscheint am jenseitigen Gehänge wieder anstehender Kalk, ohne dass sich jedoch aus der Entfernung entscheiden liesse, wie viel davon altes Gebirge, wie viel jungtertiärer Süsswasserkalk sei. Weiter gegen Kalamos trifft man nur noch mächtig entwickelte Süsswasserkalke an den Gehängen.

6. Von Tsurka über Vrana nach Markopulo.

Es ist bereits oben erwähnt worden, dass sich im Osten von Tsurka die älteren Gesteine des Parnes-Gebirges unter die tertiäre Beckenausfüllung von Kapandriti hinabsenken. Am Wege von Kapandriti nach Kalentzi nordöstlich vom Berge von Cenoe befindet sich eine kleine Partie travertinartigen Süsswasserkalkes mit Planorben und schilfartigen Pflanzenresten; mächtiger dürfte dieselbe Ablagerung am NO.- und O.-Gehänge des genannten Berges selbst entwickelt sein, worauf die horizontalen Bänke, die man aus der Ferne erkennt, schliessen lassen. Bei der Mühle von Sirako, gegen welche der Weg sehr steil hinabführt, steht ebenfalls Travertin an, aber schon wenig thalabwärts findet man Glimmerschieferblöcke und, wie es scheint, an den steilen Bachufern auch anstehendes, aber sehr zersetztes graublaues Glimmerschiefergestein. Desgleichen erscheint auch in dem tiefen Bacheinrisse unmittelbar westlich vor Kalentzi Glimmerschiefer, hier nach NO. streichend und südöstlich einfallend, im N. und S. vom Dorfe von Kalk überlagert. Jenseits (östlich) von Kalentzi fällt der Schiefer deutlich in südlicher Richtung unter den Kalk, der gegen S. ausgedehntere Oberflächenräume einnimmt, aber auch im N. einzelne Hügel bildet. Der Weg führt im Glimmerschiefer bis zu einer Thurmruine, und hier schneidet er einen schwachen Kalkzug, jenseits dessen der Glimmerschiefer sehr flach nach N. fällt. Weiter liegt er fast horizontal, fällt sodann wieder flach nach S. und nimmt gegenüber der steilen Kalkwand, welche der Charadros vor seinem Eintritte in das Thal von Marathon durchbricht,

Digitized by the Harvard University Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA. Original Download from the Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

wieder eine nahezu horizontale Lagerung an. An dem letzterwähnten Kalke beobachtet man schon auf dem Wege gegen den Thurm, an welchem der Weg nach Stamata vorbeiführt, deutlich ein nordwestliches Einfallen, welches er auch auf der ganzen Strecke längs des Nordabhanges des Kotroni bis zum Orte Vrana beibehält, woselbst ein analoges Einfallen schon früher constatirt wurde. Wo man bei dem Thurme das Thal von Marathon kreuzt, beobachtet man keinen anstehenden Schiefer; der von Stamata gegen Marathon verlaufende Schieferzug muss also an dieser Stelle schon sehr unbedeutend sein.

Der Abhang des Arguliki gegen Vrana und die Ebene von Marathon ist zum grössten Theile aus dem Schiefer gebildet, welcher beim Abstieg von Stamata gegen Vrana in grosser Mächtigkeit angetroffen wurde. Der Gipfel des Arguliki aber wird gebildet von einem feinkörnigen, zuckerartigen, aber stark angegriffenen weissen Marmor, der auch die ganze Ostflanke des Berges bis gegen die Ebene hinab zu bilden scheint. Gegen NNO. scheint der Arguliki von einem ähnlichen und parallelen Bruchrande begrenzt zu sein, wie der Hauptkamm des Pentelikon. Vom Gipfel zieht ein Kalkrücken in südwestlicher Richtung gegen den Hauptkamm, scheint denselben aber nicht zu erreichen. Ein stärkerer Kalkrücken verläuft südsüdwestlich gegen die Spitze des Mavronoros; dieser Rücken ist durch mehrere tiefe Querthäler, deren Richtung den Bruchlinien des Hauptkammes und des Arguliki entsprechen dürfte, in einzelne Kuppen aufgelöst, als deren nördlichste und grösste der Arguliki-Berg selbst erscheint, an welchen sich gegen SSW. zwei niedrigere und spitzere Kalkhöhen und endlich die hohe zweigipflige Masse des Mavronoros (780^{m}) selbst anschliessen. Das Thal, welches den Mavronoros vom übrigen Arguliki-Zuge trennt, ist besonders breit und tief. Der Kalk des Mavronoros scheint ebensowie der des Arguliki gegen NNO. auf seiner Schieferunterlage zum Theil abgeglitten zu sein. Gegen SO. senkt sich der Mavronoroskalk unter einen mächtigen Schiefercomplex, der weiter abwärts sich unter das angelagerte Tertiär verliert.

Etwa im Osten vom Mavronoros-Gipfel beginnt der Weg diese Tertiärhügel zu ersteigen, deren höchster beim Wachthause aus Süsswasserkalk besteht. Vor der Brücke über den Pikermibach biegt der Weg nach links ab, rechts bleibt ein Kalkberg mit steilem Abfall gegen das Gebirge. Der Pentelikon, scheint von dieser Seite gesehen, nahezu ganz aus Schiefer zu bestehen. Der Mavronoros-Kalk scheint als isolirte Scholle obenauf zu liegen, und nicht weit im SW. von ihm gewahrt man am Abhange einen zweiten Kalkfetzen. Dann wird gegen W. bis zum Kloster Mendeli kaum mehr ein bedeutender Kalkzug folgen. Am südöstlichen Fusse zeichnet Gaudry eine Kalkzone ein, welche aber wohl zum Theil, mindestens in der unmittelbaren Umgebung von Pikermi, nicht aus anstehendem Gestein, sondern vielmehr aus colossalen Blöcken, die allerdings deshalb von ihrer ursprünglichen Lagerstätte nicht weit entfernt zu sein brauchen, besteht (s. Fuchs Studien über das Alter der Tertiärbildungen Griechenlands, p. 10).

Sehr bemerkenswerth ist die Angabe Gaudry's, dass die Marmore von Pikermi unterhalb des grossen Complexes von Schiefern und Marmoren liegen, welches man von Pikermi gegen H. Asomatos aufsteigend antrifft. Das würde darauf schliessen lassen, dass das Pentelikon-Gebirge, welches nach den gemachten Beobachtungen als eine grosse anticlinale Wölbung aufzufassen ist, deren Axe gegen NO. verläuft, im äussersten Südosten Spuren einer abermaligen Aufwölbung besitzt, welche beiläufig in die Fortsetzung der Wölbung des Hymettos zu liegen käme. Es muss jedoch hinzugefügt werden, dass es bei dem constatirten Auftreten grosser Querbrüche, die den Pentelikon mehrfach durchsetzen, zahlreicherer Durchschnitte bedurft hätte, um über die tektonischen Verhältnisse völlig klar zu werden. Insbesondere wäre eine eingehendere Untersuchung des Nordabbruches des Hauptkammes und der zwischen diesem und dem Arguliki liegenden grossen kesselförmigen Einsenkung sehr erwünscht gewesen, als der Grenzregion zwischen der Hauptmasse des Gebirges und dem ihm nach Norden vorgelagerten, abgesunkenen Theile. Indessen dürfte das hier Mitgetheilte genügen, um in Verbindung mit älteren Angaben, insbesondere denen von Sauvage, die oben ausgesprochene Ansicht über den Bau des Pentelikon zu stützen. Es sei nur noch hervorgehoben, dass die Angabe Sauvage's, die Masse des berühmten pentelischen Marmors sei viel schmäler am Fusse als gegen das Centrum des Berges, besitze demnach die Form eines nach SW. zugespitzten Prismas, recht gut mit der hier vertretenen Ansicht, dieser Marmor bilde die Axe des Gebirges, im Einklang steht. Dass der Marmor im Norden des Pentelikon-

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA
Original Download from the Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/
http://www.biodiversitylibrary.org/

Kammes nicht vorkommen soll, widerspricht zwar der hier vertretenen Auffassung des Gebirgsbaues, aber auch jeder möglichen anderen, nachdem einmal constatirt ist, dass die Marmormasse von SW. nach NO. sich erstreckt; man müsste denn annehmen, dass die gesammte Marmormasse gegen NO. sich auskeilt, was um so weniger vorauszusetzen ist, als noch auf dem Kamme selbst alte Brüche darin sich befinden. Weit wahrscheinlicher ist es, dass an dem überall steilen von Athen abgewandten Nordgehänge der vielen mechanischen Hindernisse wegen eine Ausbeutung des Marmors überhaupt nie versucht worden ist. Eine ausgezeichnete Ansicht des Pentelikon geniesst man vom Gipfel des Parnes. Das flache Ansteigen des Gebirges aus der attischen Ebene, sowie der steile Abbruch gegen NNO. treten von hier aus in sehr greller Weise hervor. Eine flüchtige Skizze dieser Ansicht verdanke ich der Freundlichkeit meines Begleiters Herrn F. Heger. (S. Taf. I, Fig. 2.)

Der Pentelikon wiederholt sonach in noch viel auffallenderer Weise die schon am Hymettos beobachtete Erscheinung, dass das geologische mit dem orographischen Streichen nicht übereinstimmt.

7. Von Markopulo über Keratea, Ergastiria, Cap Sunium und Elymvos nach Koropi.

Nicht weit unterhalb Pikermi tritt der Weg in die weite mit rothem Lehm bedeckte Mesogaea ein. Erst bei Markopulo erscheint wieder alter Kalk, der an der Thurmklippe östlich von Dagla gegen die Ebene einfällt. Am Merenda-Berge zeigt sich gar kein Anhaltspunkt für die Bestimmung der Schichtstellung, an seinen Kalk aber schliesst sich gegen O., SO. und zum Theil wohl auch NO. ein ausgedehntes Schieferterrain mit sehr flachen Hügelformen. Auf dem ersten Schieferhügel liegt noch eine Kalkdecke. Der steile Absturz des Keratea-Berges gegen NO. lässt vermuthen, dass derselbe in ähnlicher Weise wie der Penteli nach dieser Seite abgebrochen sei. Vor Keratea glaubt man ein nordöstliches Streichen und südöstliches Einfallen des Schiefers zu bemerken. Die ganze Umgebung von Keratea ist mit Schotter überdeckt. Jenseits des Ortes kommen sehr bald wieder Schieferhügel zum Vorschein, später sendet der Kalk des Keratea, sich verschmälernd, einen Ausläufer in nordöstlicher Richtung, den der Weg kreuzt. Das nun folgende Thal von Metropisi und ein grosser Theil der Berge im Nordosten scheinen einem ausgedehnten Schieferzuge zu entsprechen. Der Weg führt zwischen Schieferhügeln aufwärts in südlicher Richtung und nimmt dann eine südöstliche Richtung an. Hier hat man beiderseits wieder Kalkdecken, welche die Schieferhügel überlagern. Sobald der Weg nach abwärts zu führen begonnen hat, trifft man ein einsames Wirthshaus zur linken Seite und gegenüber ein zerstörtes Haus. Unter den Trümmern des letzteren bemerkt man Granitbrocken. Gegen Süd steigt ein Berg empor, an dessen Fusse in geringer Ausdehnung der Granit anstehend zu treffen ist. Das Gestein ist in dicke Bänke abgesondert, welche nach NW. streichen und nach SW. einfallen. Darüber folgt ein eigenthümliches zerfressenes quarzitisches Gestein, in eben solchen concordant dem Granite aufgelagerten Bänken, welches den Berg bis zum Gipfel zusammensetzt. Die erste Nachricht von dem Vorkommen dieses Granits verdankt man Fiedler. Es ist dieses Vorkommen von um so grösseren Interesse, als es das einzige bekannte im festländischen Griechenland, Morea inbegriffen, vorstellt. Herr Dr. Neminar hat freundlichst die petrographische Untersuchung dieses Gesteines übernommen. Weiter im S. von dem erwähnten Berge zeigt sich eine schroffe Kalkmauer, im N. besteht der Berg oberhalb des Wirthshauses ebenfalls aus Kalk. Eine Strecke weiter nach abwärts beginnt kalkig aussehendes, aber von Salzsäure ganz unangreifbares, dunkles Gestein in grossen Massen anzustehen. Es ist offenbar das sogenannte Plakagestein Cordella's. Von hier beginnt der Bergbaudistrict. Die Aufschlüsse sind hier sehr mangelhaft, das ganze Terrain flach und verschwommen, und ein einziger Durchschnitt ist völlig ungenügend, um zu einem auch nur annähernden Bilde der Zusammensetzung dieses Stück Landes zu gelangen. Es sei deshalb auch nur erwähnt, dass am Cap Sunium am Glimmerschiefer ein nordwestliches Streichen und nordöstliches Fallen beobachtet wurde, dass dieser Glimmerschiefer von zahlreichen verticalen Quarzgängen und Adern in nordöstlicher Richtung durchschnitten wird, dass die hohen Bergzüge westlich und östlich vom Korphonia-Thale an den Gipfeln aus Kalk bestehen und man in diesem Thale aufwärts schreitend zu beobachten glaubt, man befinde sich inmitten einer anticlinalen Wölbung, deren Schichten im Süden gegen SO. einfallen, gegen N. sich immer mehr und mehr gegen NW. umbiegen; dass endlich das

Thal von Elymvos zum Theil von tertiären Süsswasserkalken und Conglomeraten erfüllt sei. Der Kalkberg in SW. von Elymvos zeigt eine Schichtung, wie sie einer quer durchbrochenen Anticlinale zukommen würde. Weiter westlich zur linken Seite liegen flachere Hügel aus Schiefer, schiefrigen Kalken und Kalkbänken bestehend; im Thale, welches gegen Markopulo landeinwärts führt, liegt beiderseits Schiefer. Von den Kalyvien von Kuvara in nordwestlicher Richtung gegen Koropi überschreitet man durchaus nur sehr flache, aus Kalk bestehende Hügel und mit *Terra rossa* erfüllte Mulden. Im Orte Koropi selbst treten Spuren von schiefrigem serpentinartigem Gestein auf.

Es konnte wohl für den Zweck dieser Arbeit umsomehr von einer weitergehenden Bereisung des Laurium-Gebietes abgesehen werden, als bei dem herrschenden Gesteinscharakter Petrefactenfunde ohnehin nicht zu erwarten waren, über die petrographischen und tektonischen Verhältnisse dieses Landestheiles aber bereits mehrere Untersuchungen, von denen nur die neuesten von Cordella und insbesondere jene von Nasse hervorgehoben werden sollen, vorliegen. Es möge daher gestattet sein, als Ergänzung das Wesentlichste aus der Arbeit von Nasse hier anzuführen:

Nach Nasse bildet das Laurium-Gebirge einen flachen von SSW. nach NNO. gestreckten und in dieser Richtung aufgeborstenen Sattel, der aus halbkrystallinischen Schiefern und Kalken besteht. Das „Höchste" des Sattels würde bei Plaka liegen, wo die geschichteten Gesteine eine Granitkuppe mantelförmig umgeben. Auf dem Ostflügel lagern die Schichten sehr regelmässig, während im Westen durch wiederholte Faltung grössere Unregelmässigkeiten bei local sehr steilem Einfallen stattfinden. Die Schichtfolge ist im Wesentlichen ein zweimaliger Wechsel von Kalk und Schiefer. Der obere Kalkhorizont ist am deutlichsten zu verfolgen. Aus diesem Kalke bestehen die östlichen und südöstlichen flach ansteigenden Abhänge mit östlichem, ferner die Kämme bei Plaka, die Ribari-Berge und der H. Ilias-Zug mit westlichem Einfallen. Über diesem Kalke folgt gegen W. in der Mulde von Anavysos ein jüngerer Schieferhorizont, unter welchem der Kalk abermals auftaucht und die höheren Berge von Elymvos und Keratea bildet. Diesem Schiefer fallen nach Nasse auch die vereinzelten Serpentinkuppen der Ostseite des Laurium zu, so der Velaturi an der Thoriko-Bai, die Viglia-Berge im N., das Cap Sunium u. a. m. Andererseits wird der erwähnte Kalkhorizont auch von Schiefer unterlagert, welcher insbesondere nur in tieferen Bacheinrissen, vor Allem im Unterlaufe des Keratea-Baches und im Thale von Legrana zum Vorschein kommt. In letzterem Thale erscheint unter diesem tieferen Schieferhorizonte noch ein Kalkhorizont. Das eigenthümliche kieselige Gestein von Plaka ist nach Nasse als Vertreter des unteren Schiefers anzusehen. Unter demselben liegt der Granit. Er ist in Bänke gesondert, die nach NW. streichen und steil nach SW. einfallen.

Es erübrigt hier nur noch das Wenige, welches der Literatur über die unmittelbar im Westen von Athen gelegenen Landstriche (d. i. das Skaramanga-Gebirge, die Insel Salamis und die hohe Gerania von Megara [Makriplagi]) entnommen werden kann, hier anzuschliessen. Der Skaramanga (Aegaleus und Icarus), über welchen die heilige Strasse nach Eleusis führte, ist ein eintöniges Kalkgebirge von geringer Erhebung, in dessen Kalken und zwar bei Kamatero und zwischen Kamatero und den Kalyvien von Chassia von Gaudry hippuritenartige Rudisten gefunden worden sind. Zu Kamatero ist das Einfallen der Kalke nach Gaudry ein südwestliches, zu Hagios Asomatos und Kerasini am Aegaleus ein nordnord-westliches. Unter den Kalken tauchen am Hagios Ilias vor Daphni bunte Mergelschiefer auf. (S. Gaudry l. c. p. 388, Tab. LXVIII, Fig. 5.)

Die Insel Salamis besteht zum grössten Theile aus Kalk. Boblaye und Virlet (l. c. p. 109) geben insbesondere an, dass die Südhälfte von Salamis bis zum Meer aus Kalk gebildet werde. An dessen Basis liege an einem kleinen Cap mit Tempelruinen Glimmerschiefer, der aber diesen Namen nur seiner Zusammensetzung wegen verdiene, während seine Textur die eines Psammites sei. Darüber folgen grüne Talkschiefer, die eng mit weissen, grün geaderten Marmoren in Verbindung stehen; über diesen folgen Cipoline und die Hauptkette selbst besteht aus weissem Marmor. Boblaye und Virlet heben besonders hervor, dass diese Gesteine mit denen der Umgebung von Athen die grösste Ähnlichkeit besitzen. Gaudry fand (p. 389) in den Kalken von Salamis Rudisten und Rhynchonellen. Da die Angaben von Boblaye und Virlet es wahrscheinlich machen,

Digitized by the Harvard University Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original uploaded on Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biodiversitylibrary.org

dass das Einfallen der Schichten auf Salamis ein nördliches sei, wie dies auch aus der analogen Schichtstellung der Gebiete im Osten und Westen der Insel geschlossen werden kann, so dürfte sich jene Angabe Gaudry's auf die höheren Horizonte des Kalkes von Salamis beziehen lassen.

Die Gerania von Megara besteht in ihrem Hauptkamme ebenfalls aus Kalk, welcher an der Kakiskala im Osten durch colossale Rutschflächen abgeschnitten ist. Im Süden bei Kineta erscheint unter ihm (s. Gaudry Tab. LXIX, Fig. 5) Serpentingestein. Auch hier gelang es Gaudry, Rudistenspuren und eine *Janira* (p. 390) aus der Gruppe *Janira quadricostata* aufzufinden, ausserdem fand er in den Kalkhügeln bei Megara selbst Caprinen- und hippuritenartige Rudisten und Gastropoden.

Sucht man sich nun ein zusammenhängendes Bild des zuletzt behandelten Gebirgsabschnittes zu machen, so lässt sich nicht verkennen, dass man es hier zunächst mit einer, allerdings vielfach unterbrochenen Kette von Terrainerhebungen zu thun habe, welche in ihrer Streichungsrichtung sich enge an das Kythaeron-Parnes-Gebirge anschliessend, mit der Gerania beginnt, durch die Insel Salamis fortsetzt, den Aegaleus und die Hügel von Athen umfasst und sich noch einmal zu bedeutender Höhe im Pentelikon erhebt, um von hier über Rhamnunt gegen Euboea weiter zu ziehen. Das Hauptstreichen dieser Kette bildet einen Bogen und ist aus der ursprünglich östlichen Richtung, wie sie sich in der Gerania manifestirt, weiter gegen O. in eine immer mehr und mehr nordöstliche überzugehen bestrebt. An diese erste Falte schliesst sich gegen SO. eine andere, welche vorzüglich durch den Hymettos repräsentirt wird, deren Spuren aber auch vom SO.-Abhange des Penteli vorhanden zu sein scheinen. Eine weitere solche Falte dürfte durch die niedrigeren Bergzüge im Südwesten und Nordosten die Ortschaften Koropi und Markopulo angedeutet sein. Hierauf folgt eine abermalige stärkere Anschwellung, welche den Gebirgen von Elymvos und Keratea ihren Ursprung gab, und endlich wird eine letzte Anticlinale von dem Laurium-Gebirge dargestellt. Es ist nun gewiss eine äusserst auffallende Erscheinung in diesen gegen SO. aufeinander folgenden Gebirgsfaltungen, dass das Streichen ihrer Axen immer mehr und mehr gegen Nord sich wendet, so dass von dem ostnord-östlichen Streichen der Ost-Ausläufer des Parnes ein ganz allmäliger Übergang bis zu der nordnord-östlichen, ja beinahe nördlichen Streichungsrichtung des Laurium-Gebirges sich verfolgen lässt. Die Erhebungsrichtungen der einzelnen attischen Gebirgszüge besitzen demnach die merkwürdige Eigenthümlichkeit, dass sie gegen Nordost zu convergiren scheinen.

Allgemeines und Schluss.

Es sind schon bei der Recapitulirung des über die einzelnen Gebirgsabschnitte Gesagten die Grundzüge der Tektonik dieser Gebirge angedeutet worden. Es hat sich gezeigt, dass nahezu die gesammte Mächtigkeit der nördlich von der boeotischen Niederung liegenden Schichtmassen völlig übereinstimmend gegen das Innere des Landes einfalle. Eine Ausnahme hievon machte nur der äusserste Südosten dieses Gebirgsabschnittes, denn hier tritt südlich der Linie Sengena-Paralimni eine wiederholte Faltung und wahrscheinlich eine grössere Wölbung durch den Abfall des Hypatus gegen Süd begrenzt auf.

Der mittlere Gebirgsabschnitt, das Kettengebirge des Parnassos, Helikon, Kythaeron und Parnis dagegen, besteht aus einem System von Anticlinalen, deren im Parnass zwei, im Helikon drei nachgewiesen wurden, während im Kythaeron und Parnis nur eine Hauptwölbung vorhanden zu sein scheint, denn die dem Parnis gegen Nord vorgelagerten Soros-Berge dürften der südliche Gegenflügel des Hypatus-Gewölbes sein und als solcher in der Fortsetzung der nördlichen Wölbung des Helikon liegen. An den Parnis schliesst sich gegen SO. der dritte Gebirgsabschnitt an, welcher, wie kurz vorher gesagt wurde, noch weitere 4 bis 5 Wölbungen umfasst, so dass man demnach das gesammte ostgriechische Gebirgsland als ein ziemlich regelmässig gebautes Faltengebirge aufzufassen hätte. Es ist ferner hervorgehoben worden, dass insbesondere im SO. sich der Umstand geltend macht, dass geologisches und orographisches Streichen keineswegs übereinstimmen. Insbesondere ist das im Hymettos und vor Allem im Pentelikon der Fall; im letzteren erklärt es sich einfach durch Querbrüche, die die gesammte Mächtigkeit der Wölbung abgeschnitten haben. Dieselbe Erscheinung

des Nichtübereinstimmens der beiden Streichungsrichtungen wiederholt sich aber auch im grösseren Massstabe, wenn man den mittleren Gebirgsabschnitt als zusammengehöriges Kettengebirge auffasst, denn dann zeigt sich, dass die Gesammtrichtung dieser Gebirgskette von der Richtung der Einzelgebirge unter spitzem Winkel getroffen wird, wie dies insbesondere durch das Eingreifen der Niederung von Theben zwischen die Massen des Kythaeron und Helikon deutlich hervortritt. Das Hauptstreichen der Schichten ist im Parnass als ein südsüdöstliches, im Helikon als ein südöstliches bis ostsüdöstliches, im Kythaeron als ein östliches, in den Ost-Ausläufern des Parnis endlich als ein ostnordöstliches erkannt worden. Hieran schliessen sich Pentelikon und Hymettos mit nordöstlichem und das Laurium-Gebirge mit nordnordöstlichem Streichen. Die gesammte Gebirgsmasse beschreibt demnach ihrem Streichen nach einen grossen Bogen und die einzelnen Ketten des südöstlichen Abschnittes scheinen sogar deutlich gegen NO. zu convergiren. Auch in der nördlich von der boeotischen Niederung gelegenen Gebirgsmasse offenbart sich eine analoge Anordnung, wenn diese auch hier weniger scharf hervortritt. Diese nördliche Masse ist zudem gegen den Canal von Euboea äusserst steil abgebrochen und die gewaltigen Felsmauern des Thermopylen-Passes und des lokrischen Gebirges verdanken diesem Abbruche ihren Ursprung. Es ist bereits hervorgehoben worden, dass längs dieser Bruchlinie Thermal- und seismische Erscheinungen eine grosse Rolle spielen und dass diese lokrische Bruchlinie eine ausserordentliche Übereinstimmung mit der parallelen südlichen Küstenlinie des korinthischen Golfs besitzt.

Querbrüche durchsetzen vielfach das gesammte Gebirge und stellenweise scheint es, als seien ganze Ketten in einzelne Fragmente gebrochen und diese gegen einander verschoben worden. So besonders im Karya-Gebirge. Das imposante Thal von Arachova muss seiner Entstehung nach einem ähnlichen Querbruche zugeschrieben werden; dass auch dieser von Erdbebenerscheinungen begleitet ist, wurde ebenfalls bereits bemerkt. Desgleichen ist auch auf den Umstand hingewiesen worden, dass die Schichtenfolge zu beiden Seiten der Linie Chaeronea-Bogdanos-Talandi nicht genau übereinstimmt und diese Erscheinung mag wohl abermals durch eine Störung des Zusammenhanges der Gebirgsmassen bedingt sein. Endlich scheint die gewaltige Kalkmasse des Parnassos eine genügend grosse Stabilität zu besitzen, um dem gegenüberliegenden nördlichen Gebirge einen Widerstand entgegensetzen zu können, welcher hinreichte, dass dasselbe an dieser Stelle weit nach Norden zurückgedrängt wurde, womit vielleicht der Querbruch Chaeronea-Talandi im Zusammenhange stehen mag. Alle diese Erscheinungen, die sich ja in jedem Gebirge wiederholen, haben wohl nichts Auffallendes an sich, denn es scheint nichts natürlicher zu sein, als dass, wenn Massen von rasch wechselnder Mächtigkeit einer Ausdehnung und Faltung unterworfen sind, dieselben durch diese bewegenden Kräfte in einer auf die Längsaxe der Faltung senkrechten Richtung auseinandergerissen werden können, und dass dann ihre einzelnen Fragmente eine mehr oder weniger selbstständige tektonische Entwicklung anzunehmen in der Lage sein werden, wodurch sich auch sehr complicirte Störungen und Verschiebungen einzelner Gebirgstheile gegeneinander in ganz ungezwungener Weise erklären.

Durch diese Verhältnisse wird allerdings das Verfolgen der einzelnen Horizonte erschwert und bei flüchtiger Bereisung, wenn die spärlichen Fossilfunde keine Unterstützung zu gewähren vermögen, geradezu zur Unmöglichkeit gemacht. Es lässt sich also auch nur soviel sagen, dass die gesammte Mächtigkeit der hier untersuchten petrefactenführenden Horizonte der Kreide zugezählt werden muss, wie sich dies ja ohnehin aus den mitgetheilten Beobachtungen ergeben hat, und wie es durch die folgende Zusammenstellung der über das ganze Gebiet zerstreuten Fossilfundorte noch klarer hervorgehen dürfte:

Fort Karababa bei Chalkis — Hippuriten.
Gipfel des Hypatus — Gastropodendurchschnitte.
Gipfel des Ptous — Rudisten und Korallen.
Bei Skoponeri und Topolias — (nach Fiedler) Tubiporen (wohl Rudisten?).
Orchomenos — Rudisten.
Abae — zahlreiche Sphaeruliten und andere Rudisten.
Merali — Nerineen.
Sphaka — zahlreiche Bivalvendurchschnitte und Rudisten.

Drachmano — Sphaeruliten oder Radioliten.
Vlachovuno — Rudisten.
Agoriani — in den unteren Kalken Nerineen; im Schiefer Ammonitenspuren; an der Basis der oberen Kalke Rudisten und von hier wahrscheinlich auch die oben aufgezählte Gaultfauna; aus den oberen Kalken Nerineen, Rudisten und Korallen.
Sarandavli — Korallen, Echinodermenreste etc.
Likeri-Gipfel — Korallen. Nach Gaudry am Parnass-Gipfel auch Rudisten und Nerineen.
Kalyvien von Arachova N. — Rudisten.
Variko — Nerineen und Foraminiferen.
Triodos W. — Rudisten.
Abstieg gegen Dadi — Caprotinen etc.
Arachova — Rudisten, Korallen.
Delphi SO. — Rudisten.
Aspraspitia — Cidaritenstacheln.
Desphina — Sphaeruliten.
Kyriaki — Sphaeruliten.
Zwischen Kyriaki und Sourbi — Hippuriten.
Abhang ober Sourbi — zahlreiche Sphaeruliten oder Radioliten.
Herkyna-Schlucht — " " " "
Hörnerberg — Hippuriten, Radioliten, Caprinen etc. In den unter dem Kalke liegenden Schiefern Gastropoden und Bivalven.
Kukura — Rudisten.
Babiloutsi-Pass — Rudisten.
Kerasa-Pass — Gastropoden.
Libethrium bei Zagora — Rudisten.
Gerania bei Megara — Rudisten (nach Gaudry).
Zwischen Kalamaki und Megara — Rudisten und *Janira* (nach Gaudry).
Megara — Rudisten (Hippuriten?, Caprinen?) (nach Gaudry).
Bei Eleusis und Mandra — Rudisten; an letzterem Orte Hippuriten (nach Gaudry).
Auf Salamis — Rudisten und Rhynchonellen (nach Gaudry).
Im Kandili-Pass — Dactyloporiden (nach Gaudry auch Rudisten).
Palaeokundura — Cidaritenstacheln.
Dervenosalesi — Dactyloporiden und Korallen.
Zwischen Phile und Liatani — Hippuriten (nach Gaudry).
Bei Chassia — Caprotinen, Radiolithen oder Sphaeruliten etc.
Parnis-Gipfel — Dactyloporiden.
Zwischen Kakosalesi und Menidi — Hippuriten (nach Gaudry).
S. von Kakosalesi — Rudisten (auch nach Gaudry).
Im S. von Gildeti und bei Skurta — Dactyloporiden.
H. Merkurios — Dactyloporiden etc.
Beletsi-Gipfel — Dactyloporiden.
Bouga S. — Nerineen (?) und Sphaeruliten (?) (nach Gaudry).
Hagia Pigi S. — Rudisten (nach Gaudry).
Kamatero und zwischen Kamatero und den Kalyvien von Chassia — Hippuriten (nach Gaudry).
Tatoï — ein Belemnit (nach Sauvage).
Akropolis von Athen — *Nerinea* (Prof. Neumayr).

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA). Original Downloaded from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; http://www.biologiezentrum.at

Lykabettos — ein Schalenfragment, das einer *Caprina* angehören dürfte.
Unterhalb Kaesariani am Hymettos — Korallen.

Was die Nerineen anbelangt, die an mehreren Stellen gefunden wurden, so zeigen dieselben cretacischen Charakter. Die Dactyloporiden sind allerdings bisher aus Kreideablagerungen nur spärlich bekannt, doch kennt man ähnliche Vorkommnisse im Wetterlingkalk der Karpathen, welche allerdings Gümbel von sicher triadischen Formen nicht zu unterscheiden vermochte. Neuerlich hat auch Hantken (s. Verh. d. geol. Reichsanst. 1876, p. 21) in einem plastischen Thone und Mergelkalke, welche das Liegende der Zirczer Rudistenkalke zu bilden scheint und demnach die älteste Kreideschichte des Bakonyer Waldes repräsentiren würde, zahlreiche Dactyloporiden entdeckt.

Es lässt sich somit nur ein Kreidehorizont als sicher constatirt betrachten, das ist das Turon und speciell das Provencien vom Hörnerberge bei Livadia, ein längst bekanntes Vorkommen, dem ähnliche bei Amasia und Niksar in Klein-Asien (nach Tchitchatcheff) und in Albanien (s. Coquand im Bull. XXV, p. 32) zur Seite stehen. Ob man in den tiefer liegenden dunklen Kalken mit den langen dünnen Rudisten, die an mehreren Stellen (Herkyna-Schlucht, Sourbi, Kyriaki, Desphina) gefunden wurden, und welche sich noch am ehesten mit dem *Radiolites lumbricalis* vergleichen lassen, etwa das Angoumien vor sich habe, kann zur Zeit nicht entschieden werden. Das Niveau der rothen Ammoniten- und Brachiopoden-Kalke von Agoriani, die allerdings erst anstehend nachzuweisen sind, dürfte dem Gault entsprechen. Von anderen Horizonten konnte nicht einmal eine Andeutung gefunden werden, denn aus der Anwesenheit der Nerineen des Parnass, die mit Neocomformen verglichen wurden, auf diesen Horizont schliessen zu wollen, würde wohl allzu gewagt sein.

Dass ältere Formationen, etwa Jura, in dem bereisten Gebiete vorkommen sollten, dafür liegen nicht die mindesten Anhaltspunkte vor. Die Angaben Boblaye's und Virlet's, wonach man zu schliessen geneigt sein könnte, dass in Morea Juraablagerungen vorhanden seien, sind doch wohl viel zu unbestimmt; in allen Etagen ohne Ausnahme werden Rudisten citirt und erst in einer späteren Notiz (Bulletin 1831) wird das Auftreten von Jurabildungen in Morea bestimmt hervorgehoben. Die Diceraten von Nauplia, deren Erhaltungszustand kein vorzüglicher sein mag, sind wohl ohne erneuerte Untersuchungen kaum geeignet, als Stützpunkt in dieser Frage zu dienen, denn bekanntlich ist auch der sogenannte Diceraten-Kalk der Pyrenaeen späterhin (Hébert im Bull. soc. géol. 2. sér. XXIV, p. 323) als Caprotinen-Kalk erkannt worden. Die Angaben Boblaye's und Virlet's über die Schichtfolge und den Gesteinscharakter der Ablagerungen auf Morea stimmen überhaupt so gut überein mit den in dem hier besprochenen Gebiete gemachten Erfahrungen, dass man gezwungen wird, anzunehmen, man habe es auch in Morea mit genau demselben Complexe mehrfach wechselnder Schiefer- und Kalkhorizonte zu thun, die insgesammt wahrscheinlich der Kreideformation zuzuzählen sind, und deren Gliederung hier wie dort nur nach eingehenden Untersuchungen endgiltig festzustellen sein wird.

Auch Gaudry ist übrigens der Ansicht, dass in den attischen Gebirgen tiefere Horizonte als die Kreide vertreten sein mögen. Er sagt l. c. p. 385, indem er Sauvage's Ansichten bespricht:

„Es ist in der That möglich, dass manche von den metamorphischen Schiefern einmal mit dem Systeme der Psammite, Macignos und bunten Marnolite, welches unter dem Rudistenkalksystem liegt, vereinigt werden dürften. Jedoch glaube ich, dass der grösste Theil der Marmore ein die Psammit-Etage unterlagerndes metamorphisches Kalksystem darstelle." Hiebei beruft sich Gaudry auf seine Hymettus-Profile, in welchen allerdings zweifellos die Hauptmarmormasse den tiefsten Horizont einnimmt.

Und weiter sagt Gaudry: Wenn ich die Mächtigkeit der metamorphischen und nicht metamorphischen Gebilde erwäge, welche durch die Erhebung des Parnassos, Parnis, Hymettos, Pentelikon und Zastani zu Tage gebracht wurden, so glaube ich, dass man hier eine grosse Menge von Etagen, vielleicht sogar solche von vorsecundärem Alter entdecken werde". S. 386 hebt Gaudry ausdrücklich hervor, dass die Etage der Psammite und bunten Marnolite unter dem Rudistenkalke liege.

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA. Original Downloaded from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/ www.biologiezentrum.at

Es ist nach dem oben Vorgebrachten klar, dass die von Gaudry vertretenen Meinungen über das Alter der griechischen Ablagerungen auf zum Theil irrthümlicher Grundlage beruhen, denn einmal folgt unter der Etage der Psammite und bunten Marmolite am Parnass selbst und an zahlreichen anderen Orten sicherer Rudistenkalk, und zweitens kann es keinem Zweifel unterliegen, dass gerade am Parnass die gesammte Mächtigkeit der Schichten durchaus der Kreide zufalle. Das auf die Mächtigkeit der Ablagerung basirte Argument Gaudry's für das Vorhandensein älterer Schichten in diesem Gebiete fällt also ganz von selbst, und da Gaudry zugibt, die metamorphischen Schiefer und die Macignos etc. können wenigstens zum Theile äquivalent sein, so wird auch für die metamorphischen unteren Kalke des östlichen Attika die Möglichkeit einer Parallelisirung mit den unteren Kreidekalken der westlicheren Gebirge nicht mehr von vornherein von der Hand zu weisen sein. Von einem Beweise der Gleichaltrigkeit der Kreide- und der metamorphischen Ablagerungen kann allerdings umsoweniger die Rede sein, als es gar keine bestimmte Etage der Schiefer und Macignos im Sinne Gaudry's gibt, sondern ein mehrfacher Wechsel von Schiefer und Kalken stattfindet. Auch fehlen die wichtigsten Beweismittel, die Fossilien. Nichtsdestoweniger lassen sich einige Gründe beibringen, die sehr entschieden die Annahme, die Kalke und Schiefer des östlichen Attika seien — zum Theile wenigstens — nur metamorphische Kreideablagerungen, das Wort reden. Einmal treten auch weiter im Westen mitten in unbezweifelbaren Kreidebildungen hie und da vollkommen körnige Kalke auf, wie bei Livadia. Dann zeigt sich die Erscheinung, dass gegen Ost die sämmtlichen Kreidegesteine ein immer mehr und mehr krystallinisches Aussehen annehmen. Insbesondere tritt das sehr deutlich am Parnis hervor, dessen Kalke zum Theil stärker krystallinisch sind als die der Hügel um Athen. Die Schiefer, welche die halb krystallinischen Dactyloporenkalke des Beletsi unterlagern, sind glänzende Thonschiefer, und in der Gegend von Tzourka und Kapandriti ist es gegenwärtig nicht möglich, eine andere als eine völlig willkürliche Grenze zwischen unverändertem und metamorphischem Gebiete zu ziehen.

Die Schiefer bei Athen ähneln gewissen Schiefern des Pentelikon ausserordentlich, nur besitzen die Pentelikonschiefer ein etwas glänzenderes Aussehen. Bei Kaesariani gehen die unter dem korallenführenden Kalke liegenden Thonschiefer allmälig in wohlcharakterisirten Glimmerschiefer über. Es wurde schon von Boblaye und Virlet hervorgehoben, dass die Schiefergesteine von Salamis nur im uneigentlichen Sinne Glimmerschiefer genannt werden können und auf die ausserordentliche Ähnlichkeit derselben mit den Gesteinen von Athen hingewiesen. Sowohl in Salamis wurden in den darüber liegenden Kalken, von denen sie nach Boblaye und Virlet nicht zu trennen sind, Kreidefossilien entdeckt (von Gaudry), als auch bei Athen am Lykabettos unmittelbar über dem Schiefer an der Basis der Kalke ein Schalenfragment, das wohl nur von einer *Caprina* stammen kann, aufgefunden.

Fügt man hinzu, dass die Beschreibung, die Boblaye und Virlet von den Glimmerschiefern von Salamis geben, wörtlich auf die eigenthümlichen Gesteine des Pentelikon, von denen sich kaum sagen lässt, ob der Name Gneiss oder der Name Psammit passender für sie sei, angewendet werden kann, so liegt wohl die Ansicht nahe, dass den Gebirgen von Salamis, den Hügeln von Athen und dem Pentelikon ein gleiches Alter zukommen möge, und dies umsomehr, als sie im Fortstreichen eines und desselben Gebirgszuges liegen. Diese und ähnliche Betrachtungen haben sich bis jetzt fast Jedem, der einmal in Attika geologische Untersuchungen machte, aufgedrängt und es ist deshalb nicht überraschend, wenn man allerorten die Überzeugung oder doch die Vermuthung aussprechen hört, dass die altaussehenden Schiefer und Kalke dieses Gebietes metamorphische jüngere Gebilde sein können.

Boblaye und Virlet bemerken l. c. p. 109, dass es sehr möglich scheine, dass die Kalke von Salamis, trotz ihres krystallinischen Zustandes und ihrer Verbindung mit Schiefergesteinen, secundär seien.

Russeger sagt (l. c. p. 46): „Die Eigenschaft, eine krystallinischkörnige Structur anzunehmen, ist in der der Schiefer- und krystallinischkörnigen Kalksteinformation Griechenlands aufgelagerten dichten Kalksteinbildung so allgemein, namentlich in den unteren Ablagerungen, dass man nicht umhin kann, daraus eine Folgerung auf die nächste Formationsverwandtschaft dieser beiden Glieder der Kalkreihe zu ziehen, und es drängt sich die Frage auf, ob nicht auch in Griechenland die Bildungen des dichten Kalksteines, des rein

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology. Original Download from Biodiversity Heritage Library. http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biodiversitylibrary.org/

krystallinischen Kalksteines und mindestens eines grossen Theiles des Schiefers einer und derselben Formation, und zwar den untersten Gliedern der Kreide angehören, somit auch die Verschiedenheiten im Habitus, jene der körnigen Kalke gegenüber den dichten und jene der thonigen Glimmerschiefer und Thonschiefer, gegenüber den schiefrigen Mergeln und Mergelschiefern, nur secundäre Formen und als solche Folgen späterer äusserer Einflüsse seien."

Am bestimmtesten hat wohl Sauvage seine Ansichten über das Alter der attischen Gebirge ausgesprochen. Er hält diese Bildungen für jurassisch oder untercretacisch und sagt: „Wir haben in der That zur Unterstützung dieser Meinung über das Alter des pentelischen Kalkes keinen jener Beweise, welche eine Streitfrage unwiderleglich zu entscheiden vermögen; aber die unbestreitbare Verknüpfung dieser Kalke mit denen der benachbarten Gebirge, der wichtige Umstand, dass der Marmor nichts als eine zufällige Bestandmasse in dem ganzen Complexe ist und keineswegs als Typus des Gesteinscharakters gelten kann, sind wohl von grossem Werthe bei der Lösung dieser Frage. Andererseits existirt kein Argument für das höhere Alter dieser Gesteine."

Es ist nicht zu verkennen, dass auch heute noch der Standpunkt in dieser Frage im Wesentlichen durch die oben angeführte Äusserung Sauvage's gekennzeichnet wird. Ein Fortschritt liegt vielleicht nur darin, dass die bekannten Fossilfundorte ein wenig weiter nach Osten vorgerückt sind. Und dann möchte als neu hinzugetreten die Constatirung des Umstandes gelten dürfen, dass die metamorphischen Gebilde im Fortstreichen von aus sicheren Kreideablagerungen zusammengesetzten Gebirgen liegen.

Allerdings fällt hier eine Betrachtung schwer ins Gewicht. Man muss sich nämlich fragen, wo denn die Grenze zwischen dem metamorphischen Terrain von Attika und den alten Gesteinen der Cycladen liege, oder sollen auch diese für jungsecundär erklärt werden? Dies zu behaupten wäre denn doch sehr gewagt, und da es gegenwärtig völlig unmöglich ist, eine solche Grenze anzugeben, so wird man sich wohl darauf beschränken müssen, zu sagen, dass unsere Kenntnisse von der geologischen Beschaffenheit der in Rede stehenden Gegenden noch viel zu ungenügend sind, um eine Altersbestimmung der halbkrystallinischen und krystallinischen Schiefer und Kalke des östlichen Attika zu erlauben, dass aber tektonische und petrographische Gründe für eine Altersgleichheit eines Theiles der ostattischen metamorphischen Gesteine mit den westlicher auftretenden Kreideablagerungen zu sprechen scheinen.

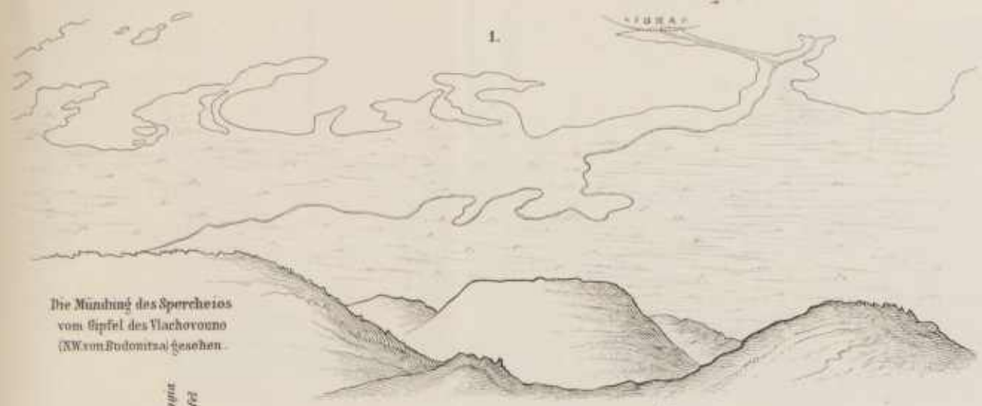
Es verdient hier wohl nochmals darauf hingewiesen zu werden, dass schon im Laurium ein vereinzeltes Auftreten von Granit als tiefstes Glied der daselbst bekannten Gebilde constatirt ist und dass die Bänke dieses Granites ein nordwestliches Streichen besitzen, somit eine Richtung, welche zu der Streichungsrichtung der laurischen Gebirge nahezu senkrecht ist. Ein ähnliches Streichen wurde auch am Schiefer des Cap Sunium beobachtet, und bei Boblaye und Virlet findet man dieselbe Angabe für den genannten Punkt. Es ist also wohl möglich, ja sogar im höchsten Grade wahrscheinlich, dass schon im Laurium die ältere Unterlage, auf welcher sich die Kreidegebilde ursprünglich ablagerten, zum Vorscheine kommt.

Dieselben Schwierigkeiten in Betreff der Abgrenzung von sicheren Kreidebildungen gegen älteres oder scheinbar älteres Terrain wiederholen sich nach Boblaye und Virlet in Morea, nach Viquesnel in Albanien, nach Tchichatcheff in Klein-Asien, und auch auf Kreta scheinen nach Raulin analoge Verhältnisse zu herrschen. Schon diese merkwürdige Übereinstimmung sollte darauf hinweisen, dass die angedeuteten Schwierigkeiten nicht nur in der mangelhaften Kenntniss dieser Gebiete, sondern wenigstens zum Theil thatsächlich in einer übereinstimmenden ungewöhnlichen Beschaffenheit der Sedimente wurzeln.

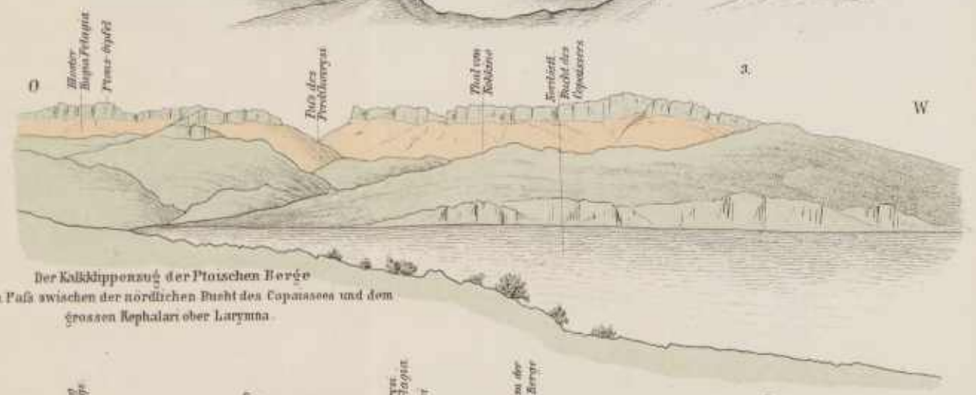
Die metamorphischen Gebilde und die Kreideablagerungen werden in dem hier besprochenen Gebiete von jungtertiären Ablagerungen bedeckt, bezüglich deren auf die eingehenden Arbeiten von Gaudry und Fuchs bereits zu wiederholten Malen verwiesen werden konnte. Es sind diese Ablagerungen fast ausschliesslich Süsswassergebilde; im Norden sind nur bei Livanatacs auch brackische Einschwemmungen; nur im Süden, bei Raphina, am Piraeus und am Isthmus bei Megara und Kalamaki sind pliocäne Marinablagerungen bekannt. Auf die eigenthümlichen Lagerungsverhältnisse dieser Tertiärablagerungen im Norden des Gebietes, welche beweisen, das noch in sehr junger Zeit ein ungleichmässiges Ansteigen des Landes erfolgt sein muss, und

II, 704
DEC 30 1941

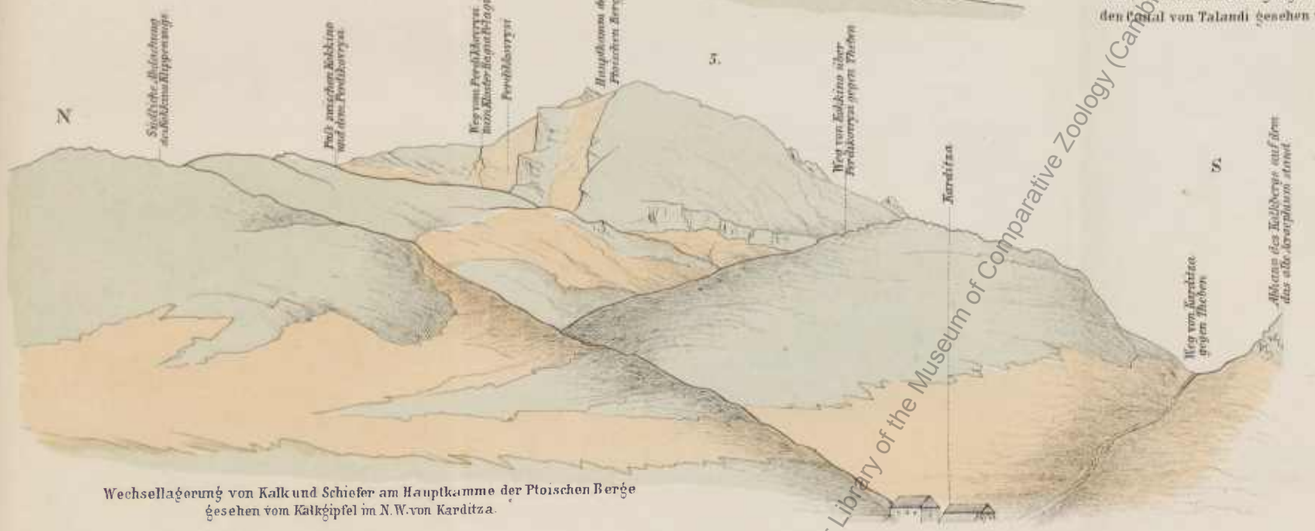
1.



Die Mundung des Sperchelos
vom Gipfel des Vlachovouno
(NW von Rodomitsa) gesehen.

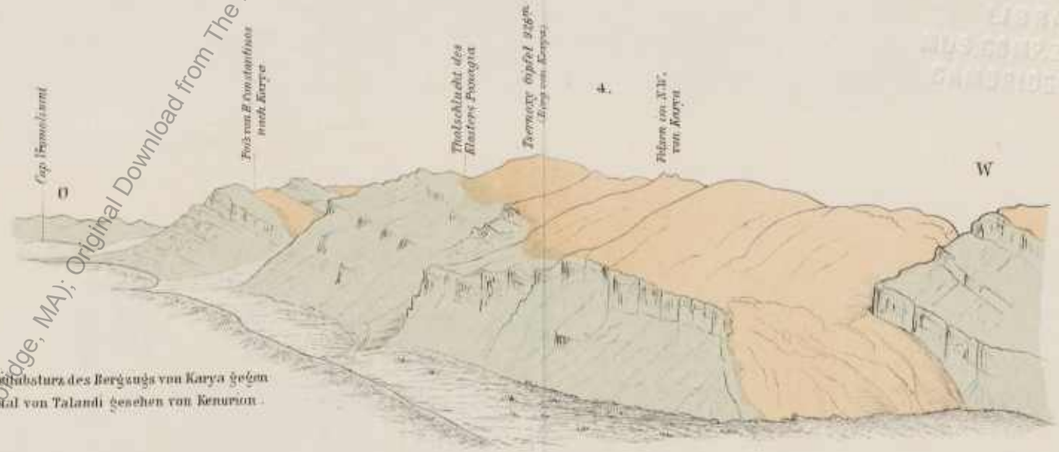


Der Kalkkippenzug der Ptoischen Berge
gesehen vom Pass zwischen der nördlichen Bucht des Copaissees und dem
grossen Kephalari ober Larymna.



Wechsellagerung von Kalk und Schiefer am Hauptkamme der Ptoischen Berge
gesehen vom Kalkgipfel im N.W. von Karditza.

Der Pentelikon vom Gipfel des Parnes gesehen. Nach einer Skizze von Heger.



Der Steilabsturz des Bergzugs von Karya gegen
den Canal von Talandi gesehen von Kenurion.

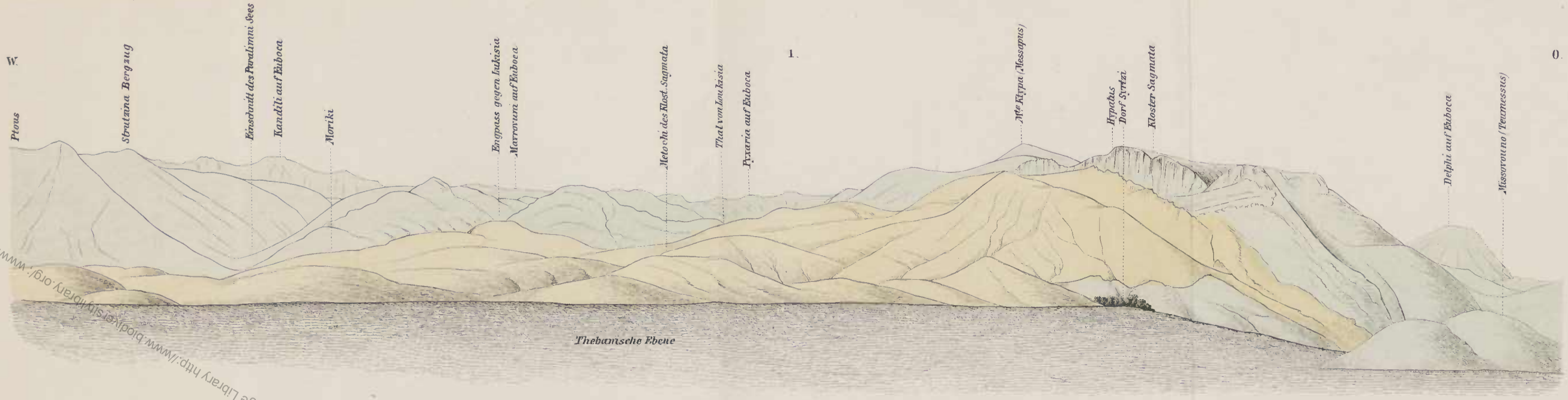
Umrisse des Pentelicongebirges
gesehen von dem Kalkberge im N. oberhalb Grammatiko.

Lith. v. F. Schima.

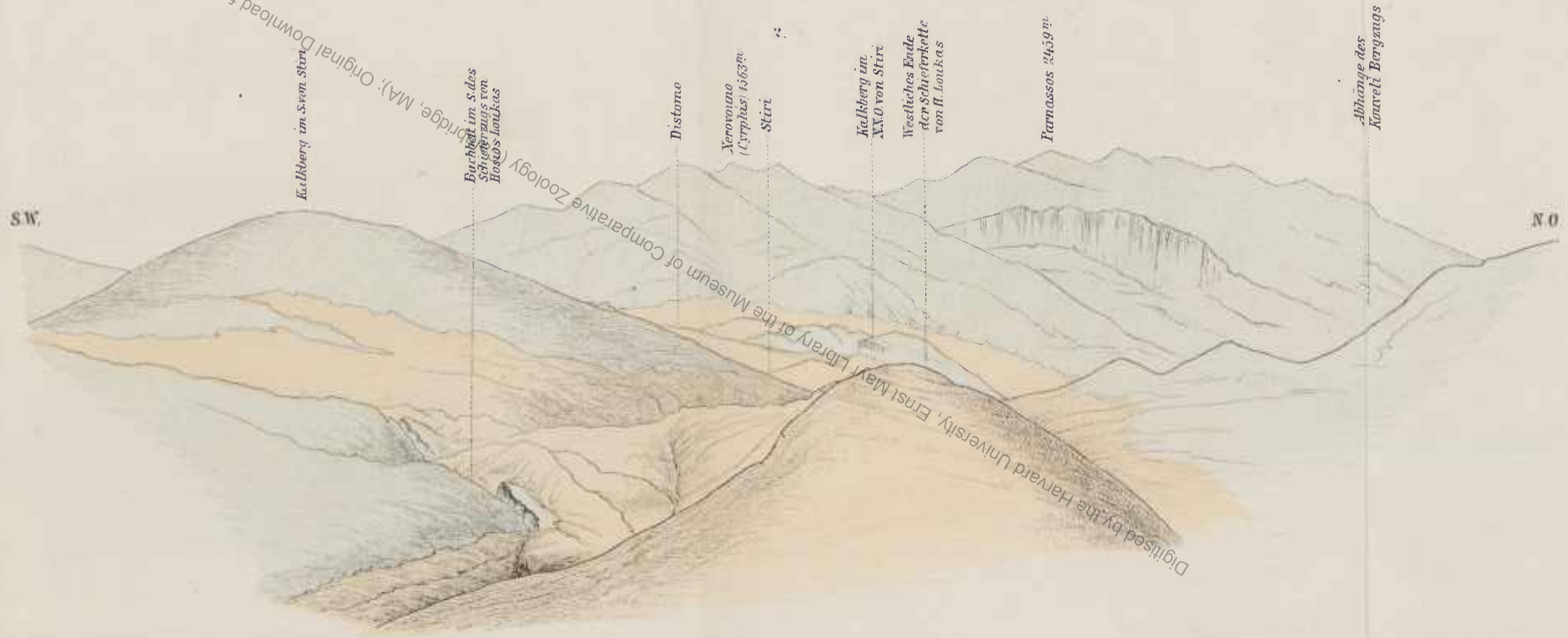
Denkschriften d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. XXXX. Bd. II. Abth. 1878.

Druck v. J. Wagner Wien.

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; Original Download from Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA).



Das Gebirge im N.O. von Theben (Heger's Skizze).



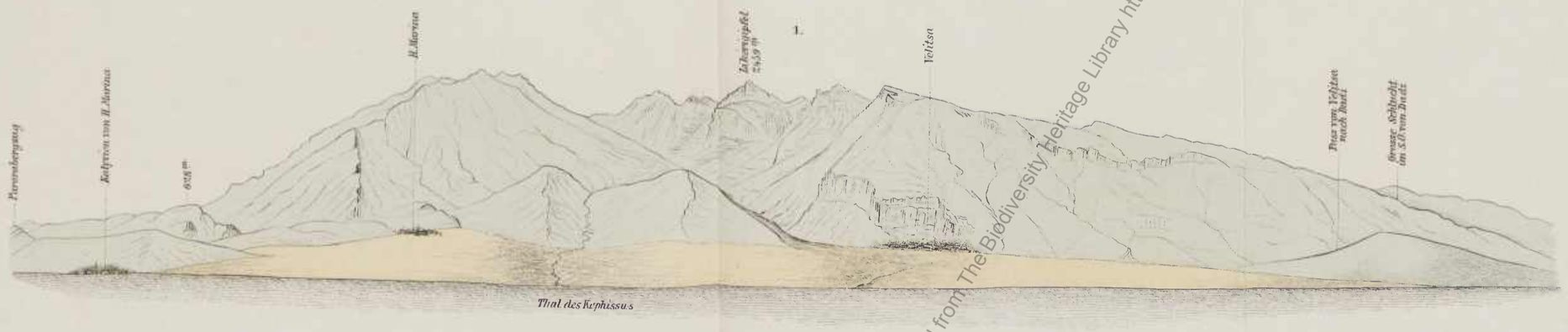
Wechsellagerung von Kalk und Schiefer im Thale von Distomo-Stiri-Hosios-Lonkas.

Lith. v. F. Schuma.

Denkschriften d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. XXXIX. Bd. II. Abth. 1878.

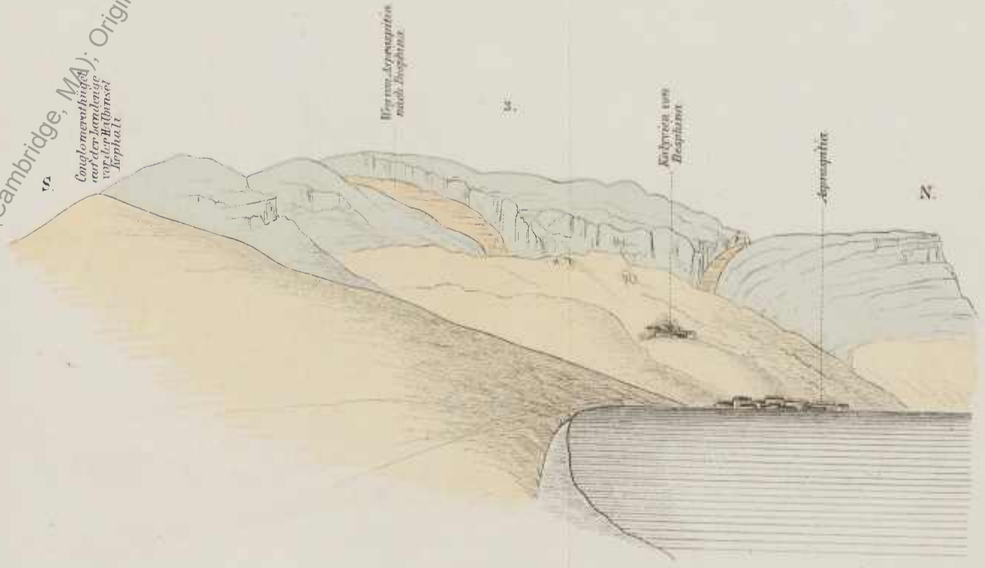
Druck v. J. Wagner Wien.

11,704
DEC 30 1941
LIBRARY
Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA). Original download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Der Parnass gesehen vom Hügel unmittelbar oberhalb Hrachmano.

Wechsellagerung von Kalk und Schiefer bei Agoriani im Parnass-Gebirge.



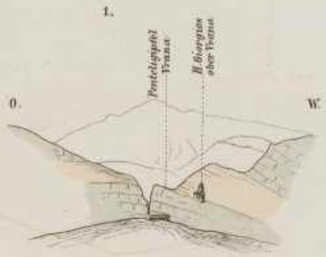
Schiefereinlagerung im Kalk oberhalb Asprospitia.

Lith. v. F. Schima.

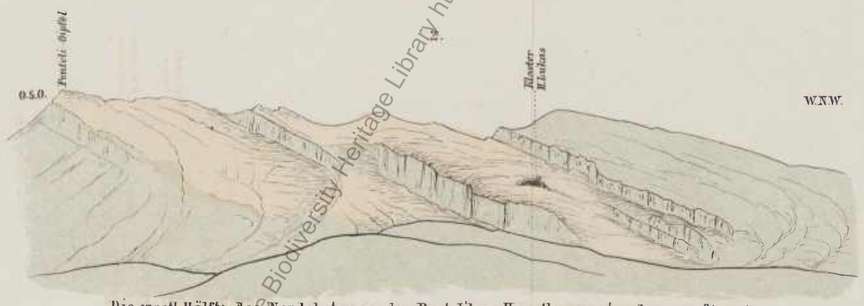
Druck v. J. Wagner Wien.

Denkschriften d. k. Akad. d. W. math.-naturw. Cl. XXXX. Bd. I. Abth. 1878.

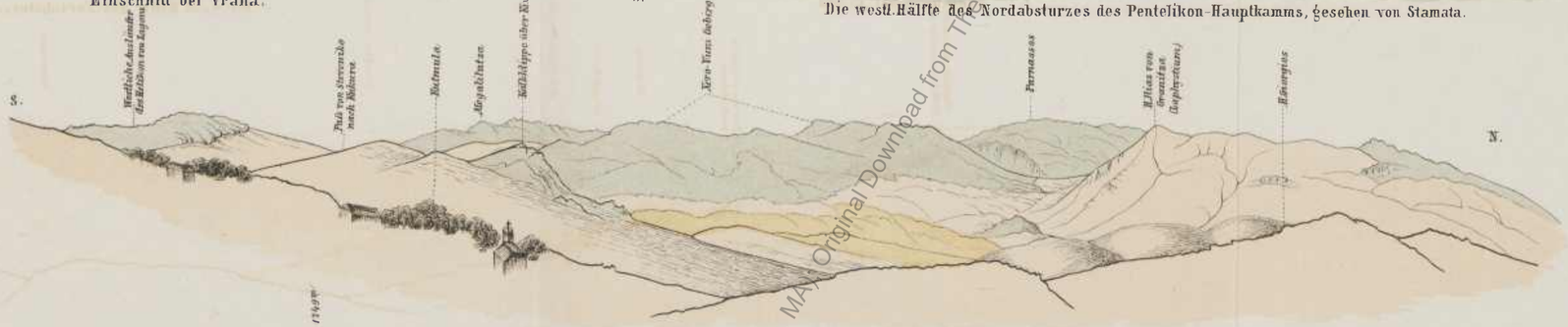
Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA)



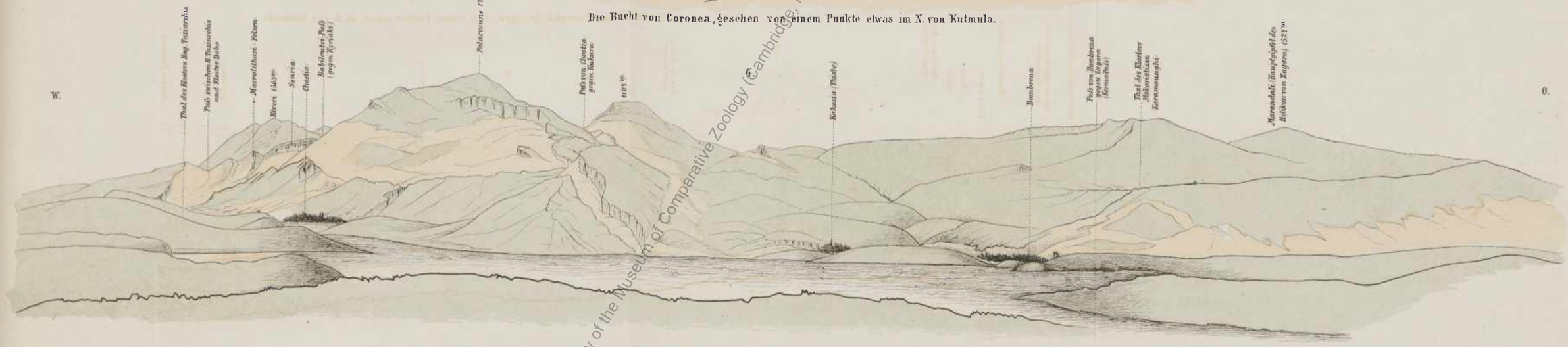
Einschnitt bei Vrana.



Die westl. Hälfte des Nordabsturzes des Pentelikon-Hauptkamms, gesehen von Stamata.



Die Bucht von Coronea, gesehen von einem Punkte etwas im N. von Kutmula.



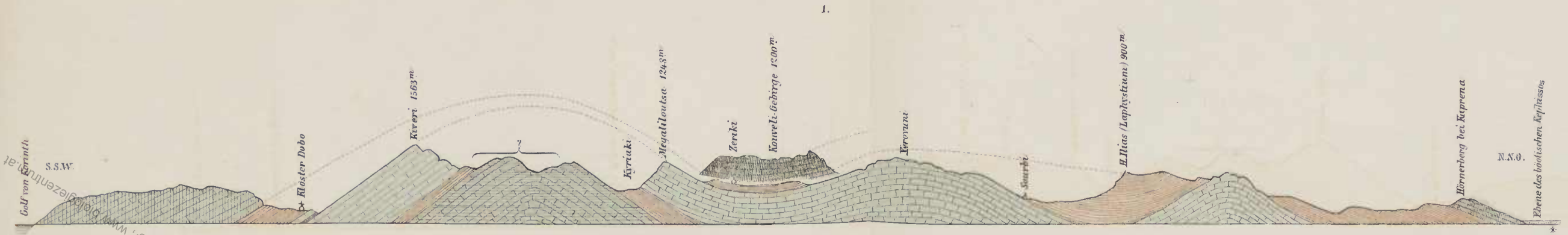
Der Palaevouno und der Helikon von Zagora, gesehen vom Kalkhügel 1 St. südlich von Dombrena.

Lith. v. F. Schima.

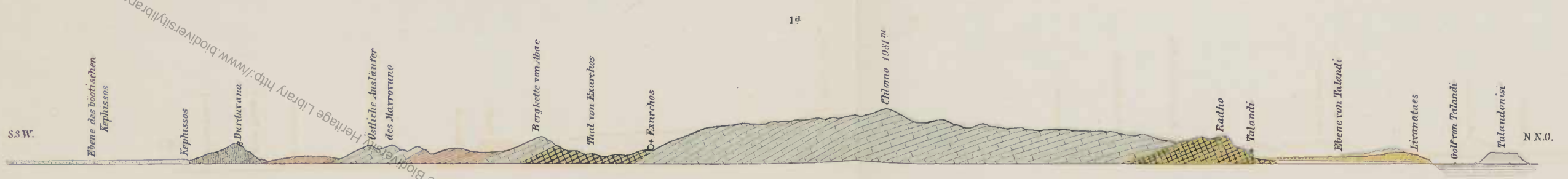
Druck v. J. Wagner Wien.

Digitized by Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

1.

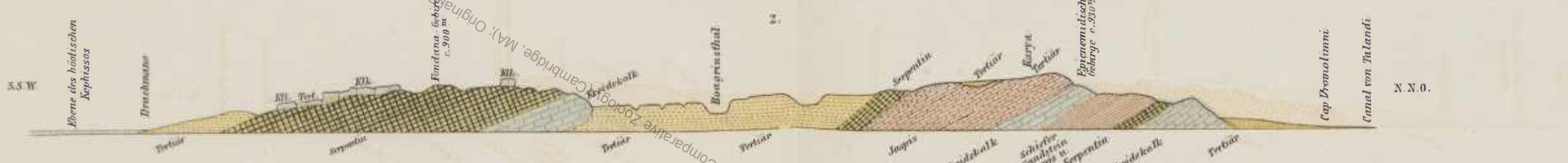


1a.



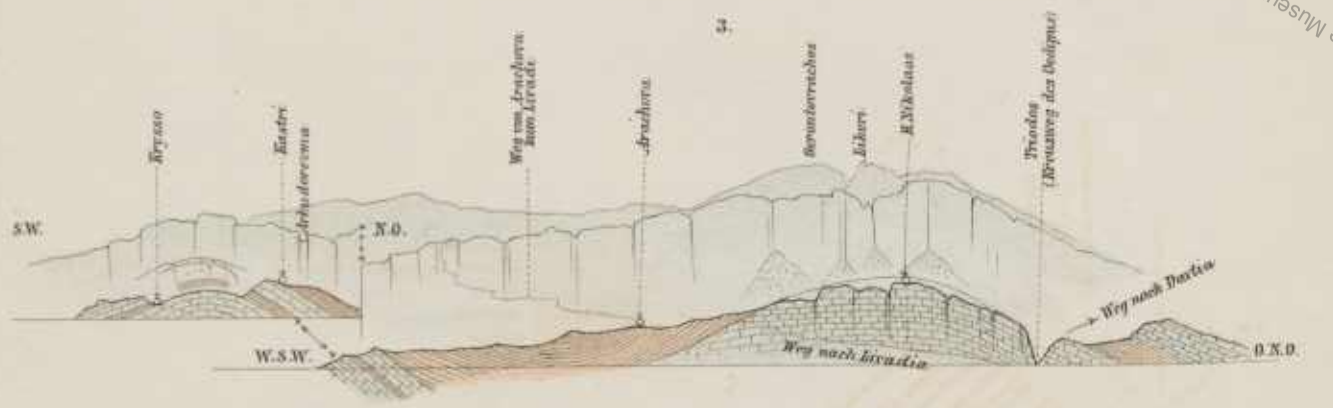
Durchschnitt vom korinthischen Golf zum Golf von Talandi.

2.



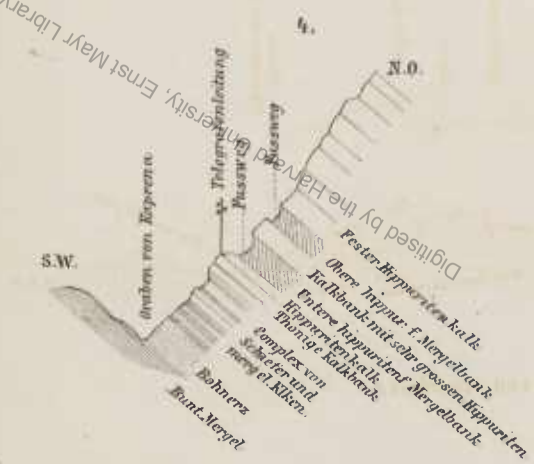
Durchschnitt von Drachmano zum Cap Dromolimni

3.



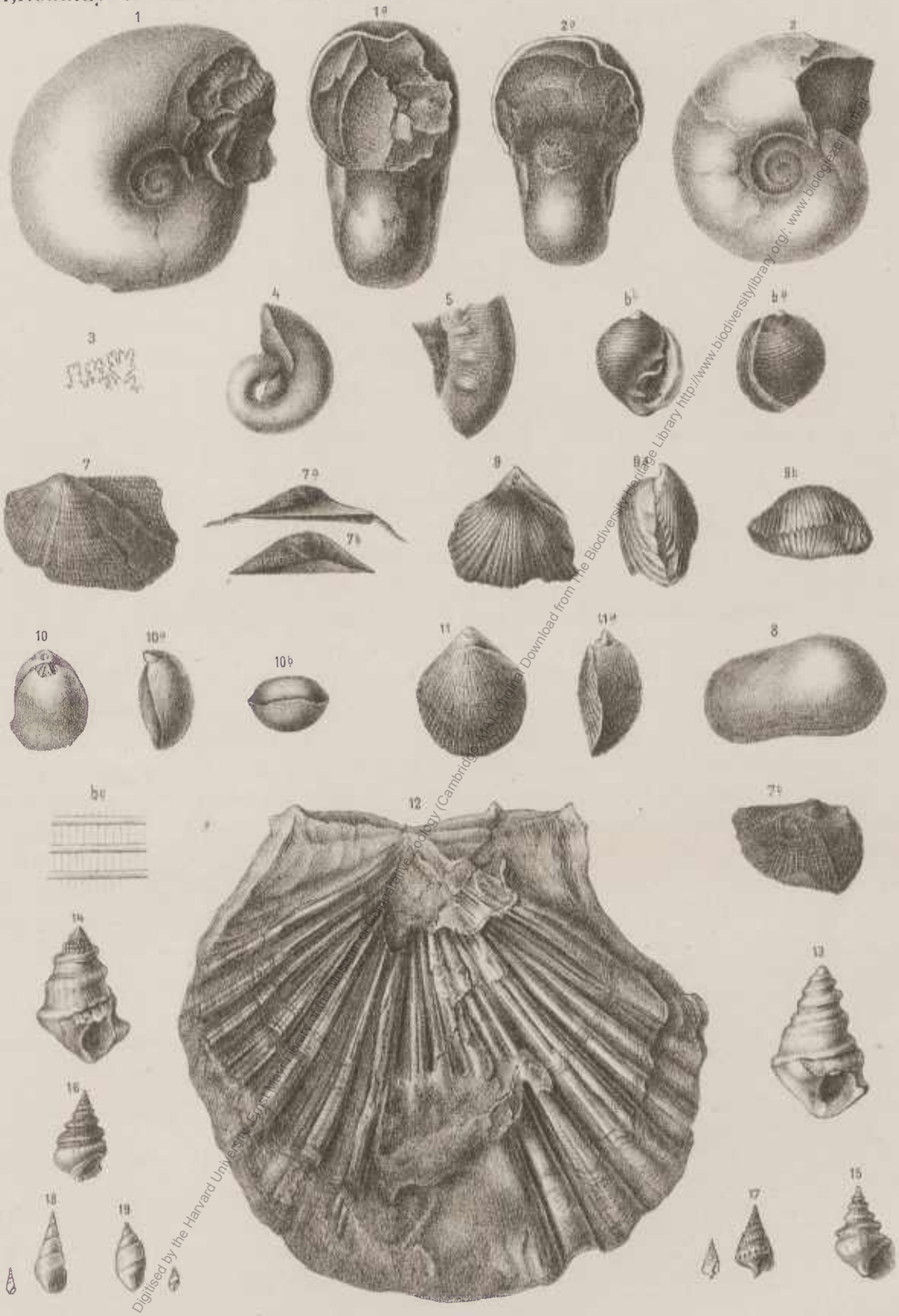
Idealprofil durch das Thal von Arachova.

4.



Durchschnitt durch den obern Theil des Grabens von Kaprena.

Lith. v. F. Schuma.
Druck v. J. Wagner Wien.



1. 2. 3. Haploceras latidorsatum Mich.
4. Haploceras spec.
5. Lytoceras cf. Agassizianum Pictet.
6. Avellana parnassica nov. spec.
7. Macrodon pseudavicula nov. spec.
8. Barbatia spec.
9. Rhynchonella cf. Deluci Pictet.
10. Terebratula spec.
11. Terebratulina agorianitica nov. spec.
12. Janira Euboica nov. spec.
13–17. Melanopsis Actulica Neum. n. f.
18–19. Hydrobia Acheloica Neum. n. f.

Gez. u. lith. v. F. Schima.

Druck v. Wagner in Wien.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at
Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at
Original from Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA)

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

dass es wahrscheinlich noch gegenwärtig erfolgt, ist bei Besprechung des lokrischen Gebirges hingewiesen worden. Es ist nicht möglich, diese zum Theil torrentialen Bildungen von den noch jüngeren diluvialen und von den noch jetzt in Weiterbildung begriffenen Ablagerungen scharf zu trennen. Als eine der jüngsten Ablagerungen wäre endlich die überall die Mulden des Kalkgebirges erfüllende *Terra rossa* hervorzuheben, welche da, wo Schiefer in der Nähe ist, in ein mehr lössartiges Gebilde übergeht.

Über das granitische Gestein von Plaka im Laurium.

Von Prof. Dr. **E. Neminar** in Innsbruck.

Das hellgraue granitische Gestein von Plaka in Attika ist ein typischer Granitit von ziemlich feinkörniger Structur, die jedoch an den einzelnen Handstücken in oft auffallender Weise wechselt. Diesem Structurwechsel zufolge, der übrigens für die Granitite überhaupt als charakteristisch angesehen werden könnte, tritt bald der eine, bald der andere Bestandtheil stärker hervor, und es ist somit schon makroskopisch nicht allein der Charakter des im Allgemeinen in winzigen Individuen vorhandenen Magnesiaglimmers als Biotit, und das Verhältniss der Quarzmenge den anderen Bestandtheilen gegenüber, sondern auch die Natur und Menge der beiden Feldspathe deutlich erkennbar. Nächst diesen eben angeführten Bestandtheilen ist auch noch makroskopisch Titanit, regelmässig durch das ganze Gestein vertheilt, wahrzunehmen.

Unter dem Mikroskope nimmt die schon makroskopisch wahrnehmbare Quarzmenge nicht wesentlich zu, dagegen erscheint neben dem Biotit der Magnetit in grossem Masse, welcher Umstand, dieses reichlichen Auftretens einer freien Base nämlich, ebenfalls auf ein saueres granitisches Gestein, also einen Granitit, hinweist. Die Quarzkörner sind in der Regel überfüllt mit Flüssigkeits- und auch Gaseinschlüssen, nächst denen auch häufig sehr scharf begrenzte Apatitnadeln, förmliche Gruppen bildend, dieselben erfüllen. Orthoklas und Plagioklas sind in relativ ziemlich äquivalenter Menge vorhanden, letzterer jedoch in der Regel frischer. Der Titanit zeigt meistentheils langgezogene rhombische Durchschnitte von gelblichrother Farbe und tritt als accessorischer Bestandtheil sehr regelmässig auf. Dieses an allen mir zu Gebote stehenden Handstücken, ich möchte sagen, constante und für den Granitit von Plaka charakteristische Auftreten des Titanits könnte in Anbetracht des Umstandes, als Fiedler in seinen geologischen Schilderungen der griechischen Inseln bei allen Graniten derselben (höchst wahrscheinlich aber Granititen) Titanit als Gemengtheil angibt, gewissermassen zu der Annahme berechtigen, das isolirte Granitvorkommen am Plaka als ein den Graniten (höchst wahrscheinlich Granititen) der griechischen Inseln zugehöriges Glied anzusehen.

Digitised by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA); Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

TAFEL I.

Fig. 1. Ansicht der Spercheios-Mündung, von der Höhe des Vlachovuno gesehen.
„ 2. Contouren des Pentelikon, vom Parnis-Gipfel gesehen.
„ 3. Absturz der Ptoischen Berge gegen Nord.
„ 4. Abbruch des Karya-Gebirges gegen den Euboeischen Canal.
„ 5. Wechsellagerung von Kalk und Schiefer im Ptous-Bergzuge.
„ 6. Umrisse des Pentelikon, von Grammatiko gesehen.

TAFEL II.

Fig. 1. Das Gebirge im Norden von Theben.
„ 2. Das Thal von Stiri-Hosios Lukas.

TAFEL III.

Fig. 1. Ansicht des Parnassos von Drachmano aus.
„ 2. Das Thal von Agoriani.
„ 3. Der Golf von Aspraspitia.

TAFEL IV.

Fig. 1. Der Einschnitt von Vrana im Pentelikon-Gebirge.
„ 2. Der Nordabsturz des Pentelikon, aus der Gegend von Stamata gesehen.
„ 3. Die Thalbucht von Coronca.
„ 4. Der Palaeovuno.

TAFEL V.

Fig. 1. Profil vom korinthischen Golf nach Talandi am Canal von Euboea.
„ 2. Profil von Drachmano zum Pass Vromolimni.
„ 3. Idealprofil des Thales von Arachova.
„ 4. Detailprofil des Grabens von Kaprena bei Livadia.

TAFEL VI.

Fig. 1—11. Petrefacte aus der unteren Kreide von Agoriani im Parnass-Gebirge.
„ 12. *Janira Euboeica* Teller von Apokrymnos in Euboea.
„ 13—19. Petrefacte aus jungtertiären Süsswasserschichten in Aetolien.

Berichtigung. Diese Abhandlung war ursprünglich für den XXXIX. Band der Denkschriften bestimmt, daher die ersten drei Tafeln als dahin gehörig bezeichnet sind. Nachdem im XL. Bande die Abtheilungen I und II entfallen, so ist auch die Bezeichnung „II. Abtheilung“ auf sämmtlichen Tafeln gegenstandslos.

Digitized by Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge, MA. Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Denkschriften der Akademie der Wissenschaften.Math.Natw.Kl. Frueher: Denkschr.der Kaiserlichen Akad. der Wissenschaften. Fortgesetzt: Denkschr.oest.Akad.Wiss.Mathem.Naturw.Klasse.

Jahr/Year: 1880

Band/Volume: 40_1

Autor(en)/Author(s): Bittner Alexander

Artikel/Article: Der geologische Bau von Attika, Boeotien, Lokris und Parnassis. (Mit 6 Tafeln und 1 Hplzschnitt.) 1-74