

DER  
**GEOLOGISCHE BAU DER INSEL EUBOEA.**

VON  
**FRIEDRICH TELLER.**

(Mit 3 Tafeln und 2 Skizzen im Text.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE, AM 18. JULI 1878.

**Einleitung.**

Dem östlichen, halbinselförmig in's ägäische Meer hinaustretenden Abschnitt des nordgriechischen Festlandes liegt eine langgestreckte reich gegliederte Insel vor, die seit Homer's Zeiten den heute noch auf unseren Karten üblichen Namen Euboea führt. Nur eine schmale Meeresstrasse trennt sie in W. und N. von den Landschaften Attika, Boeotien, Lokris und Phthiotis, während die rauhere, unwirtliche Ostküste direct in's offene Meer abfällt, aus dem erst in grösserer Entfernung die Inselgruppe der nördlichen Sporaden auftaucht.

Nur wenige Gebiete des heutigen Hellas können sich in Bezug auf landschaftliche Schönheit mit diesem Eilande messen, das in seinem engen Rahmen die verschiedenartigsten Bilder umschliesst, Gemälde von wilder Grossartigkeit, wie sie dem höheren Kalkgebirge eigen sind und Scenerien von weicherem, freundlicherem Charakter, wie sie die tiefen, schattigen, im herrlichsten Vegetationsschmuck prangenden Thalkessel der Schieferregion oder die fruchtbaren, gartenähnlichen Tertiärbecken darbieten. Die Productionsfähigkeit dieser Insel war im Alterthume hoch berüht und verschaffte ihr eine hervorragende Stellung unter den hellenischen Colonien, und die zahlreichen Warthürme aus der dunklen Zeit der venetianischen und fränkischen Herrschaft, deren Ruinen gerade die reichsten Landstriche am häufigsten zieren, beweisen, dass sie auch in der Periode des Verfalles noch genug besass, was die Aufmerksamkeit abenteuernder Kreuzfahrer auf sich ziehen konnte.

Das Gesamtareale der Insel Euboea lässt sich auf ungefähr 64 geogr. Quadratmeilen schätzen. Ihre höchsten Erhebungen liegen in der hauptsächlich dem mittleren Abschnitt der Insel angehörigen Kette des Delphi, die zwischen Aliveri und Vathya aus dem Canal von Euboea aufsteigt, in einem schwachen Bogen nach NW. verläuft und bei Pyli an der Küste des ägäischen Meeres endet. Ihre Gipfelpunkte sind: Delphi (1745"), Xerovuni (1430") und Pyxaria (1352"). An das Haupterhebungsgebiet des Delphi schliesst sich im O. eine plateauförmige Gebirgsmasse an, bestehend aus M. Skotini, Mavrovuni und Okaos, mit welcher der

das Becken von Kumi nördlich umrandende Gebirgsarm, der im Cap Chili endet und der scheinbar isolirte Felskegel des M. Oelthonia im Zusammenhange steht. Nach West sendet die Delphi-Kette zwei Gebirgsarme aus: im Süden den wild zerrissenen Hochkamm des Olymp, der sich in das Kalkgebiet von Geronda und die flache denudirte Hügellregion südwestlich von Chalcis fortsetzt; im Norden, im Gebiete von Markates-Pagonda, einen breiten Querriegel, der die Wasserscheide zwischen Nord- und Mittel-Euboea und gleichzeitig die Verbindungsbrücke zwischen der Delphi-Kette und dem westlichen Küstengebirge, dem Kandili, bildet. In der nördlichen Fortsetzung dieses überaus steilen, imposanten Küstenwalles liegt das Galtzades-Gebirge, das in Verbindung mit dem Xeron Oros das waldige Bergland von Nord-Euboea beherrscht, und der Mte. Lithada, der als westlichster Vorposten des Eilandes wie ein Warthurm in den Golf von Lamia hineinragt. Süd-Euboea stellt ein höchst einförmiges steiles Bergland dar, mit einer eigenthümlichen Quergliederung und zahlreichen, kurzen, in NO.—SW. orientirten Thalsystemen; es nimmt nach Süd allmähig an Höhe zu und gipfelt nahe der Südspitze der Insel im Mte. Ocha (1404<sup>m</sup>), der dritthöchsten Bergkuppe Euboea's. Die innerhalb dieser Gebirgsumrahmung liegenden tieferen Depressionen sind von Südnach Nord: Das Seebecken von Distos, die Tertiärgebiete von Kumi und Gides, der Thalkessel von Achnēt-Aga—Mantudi und das mit seiner ganzen Breite nach dem Canal von Trikeri sich öffnende Thalgebiet des Xeropotamo. Bezüglich eingehenderer topographischer Details verweise ich auf die folgenden Itinerarien.

## I. Mittel-Euboea.

### 1. Von Chalcis nach Steni und über den Kamm des Delphi-Gebirges nach Stropanaes.

Das so vielfach beschriebene Chalcis, das durch eine eigenthümliche Vereinigung von Resten aus den verschiedensten Culturepochen, den Zeugen seiner wechselvollen Geschichte, das Interesse aller Reisenden im höchsten Grade erregte, hat eine von Natur ungeschützte und jedes landschaftlichen Reizes entbehrende Lage auf flachen, denudirten Hügeln, welche den Canal von Euboea so weit einengen, dass eine etwa 50 Fuß lange Brücke die Insel mit dem Festlande verbindet. Die grauen Kalke des Fort Karababa setzen auf das östliche Ufer hinüber und bilden das Fundament des östlichen Brückenkopfes und des Castells von Chalcis, und südlich davon eine flache Landzunge, welche den Canal ein zweites Mal zu einer schmalen Wasserstrasse einschnürt.

Der offene, nicht mehr in den Festungswall einbezogene Theil der Stadt steht auf Serpentin, der hier eine grosse Ausdehnung besitzt und den Untergrund des ertragnissarmen Culturlandes in der Umgebung von Chalcis bildet. Er erhebt sich östlich von der Stadt zu einer kleinen Anhöhe, dem Kanethos der alten Topographen, auf dem eine verfallene Moschee steht, und senkt sich dann in die zum Theil mit Alluvien bedeckte Niederung ab, welche von den Bogenreihen der venetianischen Aquäducte durchzogen wird. Nördlich tritt der Serpentin mit einer vielfach ausgezackten, flachen Küste, den Kakikefali, in's Meer, im Süden lagern auf ihm mit schwach geneigten Schichten die Kalke der Arethusa. Die Serpentine sind an der Oberfläche stark zersetzt, wo tiefere Lagen aufgeschlossen sind, stellen sie ein tiefgrünes, sehr homogenes Gestein dar, in dem man vergebens nach frischeren Mineraleinschlüssen suchen wird. Doch finden sich nicht selten Abänderungen mit reichlichem Diallag und Bronzit, mit Chromeisenerz und Kupferkies. Fiedler führt Magneteisen als bohnerartige Einlagerung in zersetzten Serpentinwaeken im SO. der Stadt. Dass diese untergeordneten Erzvorkommnisse einst Gegenstand eines Abbaues waren, wie man aus dem Namen der Stadt geschlossen hat, ist allerdings wahrscheinlich.

Der kahle Rücken im SO. der Stadt, der gegen die Küste hin zur alten nach Eretria führenden Strasse steil abfällt, besteht aus lichtgrauen bis dunklen, mit späthigen Adern durchzogenen Kalksteinen, die stellenweise ganz erfüllt sind mit Versteinerungsdurchschnitten und ausgewitterten Schalenfragmenten, aber trotz der reichen Fossilführung, von der jeder einzelne Kalkblock aus dem künstlichen Damme längs der Küste Zeugnis gibt, nur wenig bestimmbar Reste liefern. Die Mehrzahl dieser Fossilien besteht aus kleinen Gastropoden, einer wahren Pigmaefuna, in welcher die Gattungen *Turritella*, *Cerithium*, kleine, Pleurotonen

ähnliche Formen, *Murex* und vielleicht *Rissoina* vertreten sind, welche durchwegs eine nähere Bestimmung nicht gestatten. Neben diesen fand ich noch Schalenfragmente, die auf Ostreiden hinweisen, und einen gut erkennbaren Hippuritendurchschnitt. Da auch an dem gegenüberliegenden Fort Karababa Rudistenreste und ein Schalenbruchstück eines Hippuriten aufgefunden wurden, so ergibt sich wohl für die Kalke von Chalcis ein obercretacisches Alter. Die Kalke sind von steilen Parallelklüften durchsetzt und in dicke Bänke geschichtet, welche bei nordnordöstlichem Streichen in OSO. einfallen. An ihrem nordöstlichen Rande sind sie sammt den sie unterlagernden Serpentin von den Alluvialbildungen der Ebene von Ambelia bedeckt, welche sich nur wenig über den Meeresspiegel erhebt, so dass eine geringe Niveauveränderung hinreichen würde, die Hügelregion von Chalcis zu einer Insel in dem erweiterten Canale von Euboea umzugestalten.

Jenseits der Ebene von Ambelia liegt ein mächtigerer Complex von Kalkbergen, welcher nordwärts bis nach Kasteli reicht und im Süden mit den Vorbergen des Olymp in Verbindung tritt. Sie liegen vollkommen in der Streichungsrichtung der fossilführenden Kalke von Chalcis, so dass diese nur ein durch Denudation isolirtes Stück jener ausgedehnteren Kalkmasse darstellen. Bei Dokos, wo die Ebene mit einer seichten Bucht in die Kalkberge eintritt, liegen an ihrem Rande als Streifen bebauten Landes Conglomerate und rothe Thone, wahrscheinlich tertiären Alters. Hat man die Einsattlung im Osten von Dokos überschritten, so steigt man in ein breites Flussthal hinab, das in nordsüdlicher Richtung nach Vasiliko hinabzieht. Nach Nord verengt sich das Thal und wird beiderseits von steilen Kalkwänden begrenzt, mit deutlicher nach ONO. geneigter Schichtung. Kurz bevor sich die Thallinie nach Ost umbiegt, treten die Gehänge weiter aneinander, werden flacher und zeigen auch in der Bewaldung einen veränderten Charakter. Sie bestehen aus einem dunklen mit zahlreichen Enstatitblättchen durchschwärmten Serpentin, der nur auf der östlichen Thalseite eine grössere Ausdehnung besitzt, hier ein Stück thalabwärts hinter den Kalkwänden fortzulaufen scheint und einen zweiten Arm nach NO. gegen das Dorf Polytira abgibt. Der Serpentin liegt hier unmittelbar über den grauen, fossilführenden Kalken (die Fossilspuren lassen eine nähere Bestimmung nicht zu), bei Polytira scheint sich jedoch, wenn ich die Angaben Russeger's richtig deute, ein Schieferzung zwischen Kalk und Serpentin einzuschalten, der vielleicht im Innern des Höhenzuges, welcher das Thal von Vasiliko ostwärts begrenzt, eine grössere Ausdehnung erreicht und die dunkel bewaldeten Höhen zusammensetzt, die man hinter den Kalken der Thallwand schon von der Einsattlung bei Dokos aus aufsteigen sieht. Da keine meiner späteren Touren dieses Gebiet berührte, konnten diese Verhältnisse auf der Karte nicht näher dargestellt werden.

Hat man die schmale Kalkklippe, welche den Serpentin ostwärts begrenzt, passirt, so tritt man an den Rand eines mit jüngeren Bildungen erfüllten Beckens, das ich das Tertiärbecken von Gides nennen will. Es umfasst die etwa über 10 Meile ausgedehnte Niederrung, welche zwischen dem Gebirgsland von Dokos, dem Olymp und den Südwestgehängen des Delphi sich ausbreitet. Nach Ost öffnet sie sich gegen die Alluvial-Ebene von Psachna. Dieses ganze Gebiet, das in seinem centralen Theil etwa 800' Seehöhe erreicht, gegen das Gebirge aber noch etwas höher ansteigt, besteht aus horizontalen Schichten von grauen Mergeln und Süsswasserkalken, über die sich eine Decke von rothen Thonen und Conglomeraten von wechselnder Mächtigkeit ausbreitet. Die tieferen Schichten sind überall auch in seichteren Wasserrissen blossgelegt, da sich die Conglomeratdecke oft nur auf wenige Fuss reducirt. Die Süsswasserkalke enthalten Steinkerne von *Planorbis* und *Lymneus*, und Spratt, dem wir die ersten genaueren Notizen über diese Ablagerung verdanken<sup>1</sup>, führt eine grosse *Ampullaria* (*Paludina*?) von Gides an. Längs des Gebirgsrandes verfließt der obere Horizont dieser Tertiärablagerungen in die diluvialen und recenten Schuttbildungen, welche oft nur aus einer Umschwemmung der gegen den Beckenrand beträchtlich anschwellenden tertiären Thone und Conglomerate hervorgegangen sind. Sie wurden aus diesem Grunde vornehmlich auf der Karte nirgends zur Auscheidung gebracht, zumal sie nur an den Punkten, wo die Wildbäche des Gebirgsgehanges sich zu grösseren Wasserlinien vereinigen, wie bei Mistro, Steni und weiter westlich bei Hagios Athanasios, einige Mächtigkeit

<sup>1</sup> T. Spratt. On the freshwater Desposits of Euboea, the Coast of Greece and Salonika (Quart. Journ. Geol. Soc. London 1857, XIII. vol., p. 177—184.

erlangen. Die ökonomische Bedeutung dieses Beckens als eines Reservoirs für den an den Gehängen des Delphi sich sammelnden Niederschlag, haben die Venetianer besser als die heutigen Anwohner eingesehen und hierauf ihre Anlagen zur Wasserversorgung der Stadt Chalcis gegründet. Dieselben nahmen ihren Ursprung bei Triada und nördlich und südlich von Vuni. Heute trinkt man in Chalcis wieder brackisches Wasser.

Von Gides aus überblickt man den mittleren, zugleich höchsten Theil der Kette des Delphi. Zunächst in Nord eine mächtige Kalkmasse, die von Apokrimnos her mit zunehmender Kammlöhe nach Südost zieht, und mit dem kühl geformten, steilen Felsgipfel abschliesst, der dem ganzen Gebirgszug seinen Namen gegeben hat. Ihm folgt nach Südost ein flachwelliger, dichtbewaldeter Schieferkamm von bedeutender Breite, über den oberhalb Kambia mit schroffem, nach Nordwest gewendeten Absturz die Kalke der Xerovmi aufsteigen, schon im landschaftlichen Bilde den Gegenfügel der Delphi-Pyramide darstellend. (Fig. 2 auf Taf. I.)

Aus dieser mittleren Schieferregion sammelt die Thallinie, welche bei Steni aus dem Gebirge tritt, ihre Zuflüsse. Die schluchtartig verengte Mündung des Thales liegt in jenem Kalkhorizont, welcher die Hauptmasse der Delphi-Kette zusammensetzt. Er begrenzt mit steilen Wänden die rechte Thalseite bis zum Dorfe Steni, um sich dann in einem flachen Bogen gegen den Delphi zurückzuziehen. Die linke Thalwand verlässt er schon an der Mündung und steigt in einem rasch verschmalerten Zng in das Gebirge auf.

Unter ihm treten die Gesteine des Schiefercomplexes zu Tage, der gegen den Hauptkamm so mächtig anschwillt und den waldigen Rücken zwischen Delphi und Xerovmi zusammensetzt. Es sind dünn geschichtete, stark zersetzte, sandige Schiefer, welche anfangs nur in der Tiefe der Schlucht zum Vorschein kommen, thalanwärts aber das ganze linke Gehänge bilden, an dem der Weg nach Steni hinaufführt. Bei den ersten Hütten des Dorfes tritt man in einen verwitterten Serpentin, der bis zur Thalsohle hinabsteigt und dort scharf gegen die jenseitigen Kalkwände abschneidet. Er bildet eine stockförmige Masse von geringer Ausdehnung, deren Auftreten aber auf die Lagerung der vorerwähnten Schiefer nicht ohne Einfluss geblieben zu sein scheint. Die unterhalb Steni liegenden Schiefer fallen nämlich unter sehr steilen Winkeln (circa 60°) nach Nordost ein, verqueren also die Thallinie und erst in grösserer Höhe, ausser dem Bereiche der Serpentine, zeigen sie die normale, den ganzen Gebirgsstock beherrschende Streichungsrichtung: NO.—SW. Der Serpentin von Steni scheint somit jünger zu sein als die begleitenden Schiefer, vielleicht auch jünger als die den letzteren aufgelagerten Kalke, da auch diese an der Berührungsgrenze Veränderungen wahrnehmen lassen. Sie sind stark zerklüftet, in kleine rhomboidische Stücke zerspringend und haben einen hohen Magnesiagehalt, welchen andere Kalkproben aus diesem Gebiete nicht aufweisen.

Je weiter man in dem Thal von Steni aufsteigt, desto häufiger wechseln die feinen, klastischen Schiefer, welche zunächst den Serpentin umgeben, mit härteren Conglomeraten von verschiedenem Korn und feinsplittrigen Breccien, ohne dass man hier zu einem sicheren Schluss über die Lagerung dieser Gesteinsvarietäten gelangen könnte, da der Weg in dichtbewaldetem Terrain und grösstentheils im Streichen der ganzen Schiefermasse verläuft. Nur das Eine lässt sich mit Sicherheit beobachten, dass der Schichtcomplex nach Südost einfällt. Bevor man die Wasserscheide erreicht, passirt man grüingefärbte Thonschiefer und feinkörnige, dünn geschichtete Sandsteine, über denen in derselben Lagerung geschichtete Gesteine gröberes Kornes folgen. Sie setzen über den zum Theil entwaldeten und freieren Hauptkamm hinüber und bilden auf der Höhe rechts vom Wege einen hervorragenden Schichtkopf, welcher mit dicken Bänken unter die Kalke der Xerovmi einfällt. Auch diese sind nach Südost geneigt und bilden einen Schichtkopf mit einem Steilabsturz von ungefähr 300m Höhe, der mit seinen nackten grauen Wänden und kahlen, zum Theil noch mit Schnee bedeckten Schutthalden einen wunderbaren Contrast bildet zu der dunklen Waldregion, welche sich jenseits der Wasserscheide gegen Stropanaes hinabsenkt. Beim Abstieg nach Stropanaes wendet sich der Weg wieder nach Nordost, führt also wieder in tiefere Schichten, und  $\frac{1}{2}$  Stunde unter dem Hauptkamm sieht man wieder violette und grüne Thonschiefer, ganz übereinstimmend mit jenen am entgegengesetzten Abhang, anstehen, die nach SSO. einfallen.

Eine wesentliche Ergänzung und Erläuterung erhalten diese Beobachtungen durch eine Besteigung des Delphi-Gipfels. Für diese Tour wählt man am besten Steni als Ausgangspunkt. Der Weg verlässt etwa 8 Minuten hinter dem Dorfe die Thalsohle und steigt in stark verwitterten Schiefen ziemlich steil den rechteitigen Abhang empor. Hier tritt man in einen prächtigen Wald alter stämmiger Kastanien, durch den der Weg in vielfachen Windungen hindurchführt, und gelangt nach etwa 2 Stunden an den kahlen Schieferrücken, der auf der französischen Karte mit 1200<sup>m</sup> notirt ist. Der Weg biegt hier nach NW. um, übersetzt die obersten Verzweigungen eines tief eingerissenen Hoelthales, das bei Hagios Athanasios in die Ebene tritt und erreicht an der Quelle Liri in einer Höhe von 555 Toisen (nach Prof. Schmidt's Messungen) den Fuss des Delphi. Von hier erklimmt man, zwischen losen Schuttmassen und den Schichtköpfen des Kalkes sich selbst den Weg mühsam bahnend, in etwa 1½ Stunden den Gipfel.

Der Delphi besitzt bei einer Seehöhe von etwa 5400' einen ringsum freien, schlanken Gipfel, der um fast 2000' die mittlere Kammböhe des höchsten Euboeischen Gebirgszuges überragt, als das Wahrzeichen der Insel weithin sichtbar. Der riesige Schattenkegel, den er bei Sonnenaufgang über die westliche Landschaft ausbreitet, greift über den Canal von Euboea hinüber und taucht mit seiner Spitze in die grosse boeotische Niederung. Diese imposante Felspyramide besteht bis zu ihrer Basis aus Kreidekalk und bildet den nach SO. gewendeten Schichtkopf der von Apokrimmos herabziehenden Kalkkette. Die obere Region setzen dichte, graue, in fussdicke Bänke gesonderte Kalke zusammen, in welche auf dem abgeflachten Gipfel zahlreiche noch im Hochsommer mit Schnee gefüllte Dolinen eingesenkt sind; darunter liegen dünnplattige, schwarze, bituminöse Kalke, die von einem regelmässigen Netzwerk von Kalkspathadern durchzogen sind, leicht in eckige Stücke zerspringen und eine grosse Neigung zur Zellenkalkbildung zeigen. An ihrer unteren Grenze, wo die früher erwähnte Quelle hervorbricht, folgt noch eine wenig mächtige Lage von Kalken, die der Verwitterung sehr zugänglich sind und in einen weissen dolomitischen Sand zerfallen. In beiden Kalkabänderungen sind Fossilspuren nicht selten, besonders häufig in der oberen Region, an dem Rande der Dolinen, aber immer nur in Form von ausverwitterten Schalenfragmenten, unter denen kein mit einiger Sicherheit zu bestimmender Rest aufzufinden war.

Unter diesen Kalken lagern concordant die Gesteine des Schiefercomplexes, welche durch den hart am Fusse des Gipfels vorüberziehenden Wasserriss mit aufgeschlossen sind. Den Kalken zunächst liegen Conglomerate von feinem Korn und dünn geschichtete Sandsteine, in die mit wechselnder Mächtigkeit härtere Bänke einer groben Breccie mit grossen eckigen Quarzbrocken eingeschaltet sind. Sie setzen über den ersten Thaleinschnitt hinüber und in der Tiefe des zweiten Einschnittes sind schwarze, blättrige Thonschiefer mit wellig gebogenen Schichtflächen entblösst, die das tiefste Glied der hier aufgeschlossenen Schichtreihe darstellen. Sie bilden ein flaches Gewölbe, auf dem südöstlich wieder Sandsteine und Conglomerate anlagern. Der kahle Rücken, der dem Delphi-Gipfel gegenüber liegt, zugleich die höchste Kuppe des Schieferkammes zwischen Delphi und Xerovuni, besteht wieder aus einem Wechsel von Sandsteinen und Conglomeraten, welche den Gegenflügel der unteren Kalken des Delphi einfallenden Schichtreihe darstellen. Der von hier abstürzende Schutt breitet sich allenthalben über die Thalgehänge aus und findet sich in zerstreuten Blöcken auch in dem gegen Steni herabziehenden Kastanienwald, wo übrigens an mehreren Punkten Gesteine derselben Schichtgruppen austreten. Die geschichteten Conglomerate und Sandsteine bleiben auch in dem weiteren Verlaufe des Schiefergrates, den ich nur auf eine kurze Strecke verfolgen konnte, vorherrschend, ändern aber ihre Schichtstellung und fallen nach Nordwest ein.

Combinirt man diese Thatsachen mit den Beobachtungen, die ich vom SO.-Rande des Schieferkammes mitgetheilt habe, so ergibt sich der ideale Durchschnitt, den Fig. 1 auf Taf. II darstellt: Ein NO.—SW. streichendes System gefalteteter klastischer Gesteine, mit schwarzen und bunten Thonschiefen an der Basis und geschichteten Sandsteinen, Conglomeraten und Breccien in dem höheren Niveau, concordant überlagert von mächtigen Kalkmassen, welche sich in den Schichtköpfen des Delphi und der Xerovuni wie die corre-

<sup>1</sup> J. F. J. Schmidt, Reisestudien in Griechenland (Peterm. Geogr. Mittheil. 1862, p. 201—204, 329—333).

spondirenden Flügel einer aufgebrochenen Antiklinale gegenüberstehen. Das Detail der Lagerungsverhältnisse in dem mittleren Abschnitt der Schieferregion ist mir unbekannt geblieben; es ist aber von vornherein wahrscheinlich, dass hier eine Reihe von Störungen sich geltend machen wird, die mit dem Aufbruch der denndirten Kalkdecke im Zusammenhange stehen.

Die dünnplattigen, bituminösen Kalke, die in der unteren Hälfte des Delphi-Gipfels auftreten, wiederholen sich zwar an vielen Punkten an der Basis der grauen Kalke, treten aber auch unter anderen Lagerungsverhältnissen auf, so dass sie kein constantes Niveau zu bilden scheinen. Ob sie sich am Fusse der Xerovuni wiederholen, konnte ich nicht beobachten.

## 2. Von Stropanaes über den Mte. Skotini und Mavrovuni nach Kumi.

(Vergl. Profil Fig. 2, Taf. II.)

In den oberen Verzweigungen des Thales von Stropanaes wird die eben besprochene Schiefermasse auf einen kleinen Raum eingengt, da hier die Xerovuni in einer breiten, ringsum in hohen Steilwänden abstürzenden Masse nach NW. vordringen, andererseits vom Delphiher eine Kalkzunge nach O. sich vorschleibt. Weiter nach Nord gewinnt der Schiefer eine grössere Ausdehnung, da er auch den Höhenzug von Kutrulos und das Thal von Metochi bis an den Fuss der Kalkwände, welche vom Mte. Skotini nach Nord laufen, umfasst.

Die über Stropanaes in nord-südlicher Richtung hinreichende Felsmauer bezeichnet einen Bruchrand, an dem Serpentine, von Contacterscheinungen der eigenartigsten Art begleitet, hervortreten. Es finden sich hier neben den gewöhnlichen rothen Hornsteinen in grosser Ausdehnung schiefrig-sandige Gesteine von dunkel pfrsichrother Farbe, gefritteten und verfarbten Sandsteinen ähnlich, welche nach den verschiedensten Richtungen von reichlichen Serpentinfasern durchzogen sind. Andere Stücke enthalten zahlreiche Hohlräume wie ein grossblasiger Mandelstein, deren Ausfüllungsmaterial eine homogene, lichtgrüne, serpentinartige Masse bildet. Nebenbei finden sich häufig jüngere Mineralbildungen, vor allem Calcit, die vielleicht späteren paragenetischen Processen ihre Entstehung verdanken.

Über diesen Bildungen liegt eine regelmässige Schichtreihe von Schiefen, Sandsteinen und Conglomeraten von demselben petrographischen Habitus, wie die Gesteine im Thal von Steni. Über diese führt nun der Weg an den Fuss der Kalkwände der Xerovuni empor. Wir stehen hier vor einem zweiten Abbruch, an dem sich in kleinerem Maasstabe dieselben Erscheinungen wiederholen, die man unten im Thal bei dem Dorfe Stropanaes beobachtet. Es treten hier dieselben mannigfaltigen Contactproducte auf, und hier und da findet sich ein Stück frischen Serpentin. Auf ungebalnten, mit Kalkschutt verstyrzten Wegen, welche in vielfachen Windungen an der Berglehne emporführen, erreicht man die Höhe des Kalkgebirges, welches sich zu einem wüsten, nach Ost abdachenden Plateau ausbreitet, über das eine Kalkpyramide mit wilden, zerrissenen Formen, der M. Skotini, aufragt. Die Kalke fallen anfangs unter mittleren Winkeln nach Südost, legen sich dann flacher, und scheinen an manchen Punkten horizontale Bänke zu bilden, die dann von steilen, die Schichtung verdeckenden Parallelklüften durchsetzt sind. Versteinerungsdurchschnitte sind nicht selten. Unmittelbar vor dem Skotini reicht der Schiefer aus dem Thal von Metochi bis auf den Hauptkamm herauf. Man passirt ein grosses Katawothron und hat man den Skotini ostwärts umgangen, so gelangt man in eine Terrainfurehe, die nach Art eines breiten Thales in NO.—SW.-Richtung das Plateau durchzieht. Eigenthümlich veränderte Schiefer von rothbrauner Färbung, die nur hier und da in kleinen Schollen anstehen, durch Eisenoxyd gefärbte Kalke und dunkle Jaspisknollen, Gesteinsabänderungen, wie sie immer an der Contactgrenze von Serpentin mit Schiefen und Kalken auftreten, liegen zerstreut in dem sandig-thonigen Boden, auf dem der Weg zwischen mannshohem Adlerfarn hinführt. An einem seichten Thaleinschnitt, der diese Depression in N.—S.-Richtung verquert, tritt aus diesen weicheren Schichten eine kleine Quelle hervor, die Kolovocs-Fontana. Von hier steigt man über einen kleinen Kalkkamm, der südlichen Fortsetzung des Mte. Oktaos in eine Felschlucht, die bei einem verfallenen Wirthurm in die Tertiärbucht von Kastrovola mündet. Kurz vor dem Ausgang des Thales setzt an dem linken Gehänge ein schmaler, scharf begrenzter Serpentinegang, der von grünen, thonigen Gesteinen begleitet wird, im Kalk auf.

In dem letzten Theile des Weges sind die Kalke ganz erfüllt von Versteinerungsdurchschnitten, und manche Stücke erscheinen nur als ein Conglomerat von Schalenfragmenten. Sie gehören grösstentheils Rudisten an, und in den grossen abgestürzten Blöcken, welche allenthalben den Weg verlegen, sieht man häufig grosse Hippuriten aus der Gruppe des *II. cornu vaccinum* mit bis 2" im Durchschnitt messenden Wohnkammern. Sie geben uns den zuverlässigen Beweis, dass die ausgedehnte Kalkmasse, welche den Mte. Oktaos und Skotini, die Mavro- und Xero-Vuni umfasst, und die mit ihren ringsum steil abgebrochenen Wänden von 2—3000' Höhe wie ein einziger riesiger Kalkblock den Schiefen von Steni, Stropanaes und Metochi aufgelagert ist, in ihrer Hauptmasse obercretacischen Alters sei.

### 3. Von Hagia Sophia längs der Küste nach Lamar und über Kutruos und die Karya-Fontana nach Kumi.

(Vergl. Profil Fig. 3, Taf. II.)

Der Weg von Hagia Sophia nach Lamar führt durch ein wildes, wasserarmes und fast gänzlich unbewohntes Kalkterrain an der Nordabdachung des Delphi. An dem Ausgange des Thales von Hagia Sophia verlässt man die in malerischen Klippen ins Meer vorspringende Kalkküste und steigt an einem flachen Gehänge empor, das mit einer einförmigen, aber üppig wuchernden Vegetation von wilden Ölbäumen, Pistacien und der kleinen stacheligen *Quercus aegilops* bedeckt ist. Die Kalke treten überall mit flach geneigten Bänken bis an das Meer. Nach etwa 2 Stunden gelangt man, 3 Kilometer von der Küste entfernt, in eine muldenförmige Einsenkung, die mit einem eisenschüssigen Thon erfüllt ist, welcher Fragmente von zersetztem Schiefer und rothem Hornstein umschliesst. Auf dieser kleinen Insel, mit ertragfähigem Boden liegt Kotsikia, ein elendes, halbverlassenes Dorf. Das etwas grössere Tseriaes, das man 1 Stunde weiter östlich passirt, liegt mitten im Kreidekalk. Von hier überblickt man den Kamm des Delphi in seiner ganzen Ausdehnung.

Die unmittelbar an die Delphi-Pyramide sich anschliessenden Höhen zeigen sanfte Formen, da ihre nackten Gehänge ganz übergossen sind mit jüngerem Gekirgsschutt, aus dem sich nur selten eine kleine Felskrone emporhebt. Nach Nordwest wird der Rücken breiter, die Formen schroffer, und die Vegetation, welche überall in dunkeln Streifen zwischen den grell beleuchteten Felskämmen durchzieht, reicht bis auf die Kammhöhe hinauf.

Von Tseriaes nähert sich der Weg anfangs wieder der Küste, steigt aber dann gegen die Thalverzweigungen an, welche am westlichen Abhang des Mte. Arkudi zu einer tiefen Schlucht zusammenfliessen. Schon die westlichste dieser Thalfurchen, welche am Delphi-Gipfel ihren Ursprung nimmt, hat den unter den Kalken liegenden Schieferhorizont, der längs der ganzen Nordküste nirgends zu Tage tritt, in einem schmalen Streifen aufgeschlossen. Ein zweiter Aufbruch liegt weiter östlich, unmittelbar am Fusse des Mte. Arkudi. Es sind rothe, zersetzte Schiefer in Verbindung mit Serpentin, welche beiderseits unter den Kalk einfallen. Von hier erreicht man bald einen höheren Kalkkamm und gewinnt einen freien Überblick über das fruchtbare Thal von Stropanaes, den flachen Rücken von Kutruos, und die jenseits des Thales von Metochi aufsteigenden Kalkwände, welche den Westabfall der Mavrovuni bezeichnen. Die Höhe des Kammes besteht aus dichten Kalken, welche stellenweise eine Neigung zu krystallinischer Textur verrathen, darunter liegen bituminöse, dünnplattige Kalke, welche die grösste Übereinstimmung mit jenen Abänderungen zeigen, die an der Basis der grauen Kalke des Delphi zum Vorschein kommen. Sie stehen bei Lamar in dünnen nach WSW. einfallenden Bänken an. Die ganze Masse bricht nach Ost steil ab und bildet offenbar die Fortsetzung jenes Bruchrandes, an dem die Serpentine von Stropanaes hervortreten. In der Tiefe des Thales erscheint noch, wie eine abgesunkene Scholle dieses Kalkes, eine schroffe Felspartie, zum grössten Theil auf der linken Thalseite liegend, durch die sich ein complicirtes System von Wasserlinien hindurchwindet.

Bei Lamar tritt man wieder in jene Reihe von Schiefen, Sandsteinen und Conglomeraten, welche die Wasserscheide zwischen Steni und Stropanaes verquerend nach Nord in die Thäler von Stropanaes und Metochi fortsetzen.

Geschichtete Gesteine grösseren Kornes bilden zunächst die Unterlage des Kalkes, dann folgen röthlich graue, glimmerreiche Sandsteine und zu unterst feinsandige Schiefer, welche bis zur Thalsohle hinabreichen.

Der Thalaustritt wird beiderseits von schroffen Kalken begrenzt, welche NO. von dem Kloster Chiliados auf der rechten Thalseite eine höhere Kuppe bilden und in einem verschmälerten Zug in das Thal von Metochi hinübersetzen. Zwischen diesem und dem Thale von Stropanaes liegt ein breiter Schieferrieken, der bis an die Steilwände des Mte. Skotini hinaufreicht. Die Schichten liegen hier sehr flach, scheinen noch gegen West einzufallen, wie die Schiefer von Lamar, und zeigen dieselbe petrographische Gliederung.

Zu oberst liegen grobkörnige, quarzische Sandsteine mit Einschaltung von Conglomeraten und arkosen-ähnlichen Bildungen, darunter krummflächige Schiefer, in denen Quarz- und Glimmerlagen wechseln, wie in echten Glimmerschiefern, dann folgen knotige, talkige Schiefer, offenbar nur untergeordnete Abänderungen der vorhergehenden Schichtgruppe, und zu unterst dieselben schwarzen Thonschiefer, welche in dem Hochthal am Fusse des Delphi-Gipfels entblösst sind. Die ganze Schichtfolge, die bei aller Ähnlichkeit mit älteren Schiefergesteinen doch deutlicher als jene die Charaktere klastischer Bildungen erkennen lässt, ist längs des Abhanges, an welchem Kutrulos liegt, gut aufgeschlossen.

Hat man die jüngeren Alluvien des Thales überschritten, so gelangt man über Metochi in dieselbe Schichtreihe, deren Glieder sich hier in umgekehrter Ordnung wiederholen, und unter die Kalke der Mavrovuni einfallen. Wo die Grenze beider Gesteine nicht von Gehängeschutt bedeckt ist, sieht man an einzelnen Handstücken schon dünne, wellig gebogene Lagen von Kalk in den Schiefen sich einschalten; auch die Kalke zeigen in der Grenzregion einen veränderten Habitus, verwittern nicht mit den gewöhnlichen thonigen Residuen, sondern zerfallen in einen weissen, sandigen Grus.

Ich wählte diesmal zum Übergang über die Mavrovuni den Weg, der sich nahe der Küste an überaus schroffen Kalkwänden emporwindet und dann in einer tiefen Erosionsfurchen in westöstlicher Richtung das Plateau durchsetzt. Bevor man in das Längsthal hinabsteigt, das den Westabfall des Mte. Oktaos begleitend nach Nord ins Meer zieht, begegnet man wieder den rothen, thonig-glimmerigen Schiefen, welche 4 Kilometer weiter in Süd bei der Kolovaes-Fontana auftreten. Sie verschwinden jenseits der Quelle, welche in dem genannten Thalzug hervorbricht (Karya-Fontana), eine Strecke weit unter einer dünnen Decke von Kreidekalk, werden aber dann in einer tiefen, nach Ost gerichteten Wasserfurchen wieder sichtbar und stehen hier in Verbindung mit Serpentinien, grünen Wacken, eisenschüssigen Hornsteinen und dunklen feinblasigen Gesteinen, die im frischen Bruch das Ausfüllungsmaterial der dichtgedrängten Poren, zum grössten Theile Calcit, erkennen lassen. Die beiden Aufschlüsse bei der Kolovaes- und Karya-Fontana machen es wahrscheinlich, dass der in Rede stehende geringmächtige Schichteomplex den oberen Horizonten des Hippuritenkalkes der Mavrovuni concordant eingelagert sei, aber der in dem ganzen Gebiete herrschenden flachen Schichtstellung zufolge nur auf den beiden tiefer erodirten Linien zum Vorschein kommen konnte.

Wo der Weg nach Süd umbiegt, tritt man wieder in Kreidekalk, und steigt dann über das Ausgehende eines Schieferzuges in das Becken von Kastrovola hinab. Die Tertiärbildungen dringen hier in einer breiten Bucht weit nach Nord vor und engen das ältere Gebirge auf einen schmalen Streifen felsigen Landes ein, das in schroffen Klippen zur Küste abfällt. Die ganze Nordküste bis zum Cap Chili besteht aus grauen dichten bis halbkristallinen Kalken, welche als unmittelbare Fortsetzung der hippuritenführenden Kalke des Mte. Oktaos erscheinen und offenbar demselben Niveau angehören. Sie erheben sich in dem spitzen Mte. Sukaro zu einer ausserordentlichen Höhe.

Im Süden dieser einförmigen Masse liegt ein complicirter gebautes Gebirgsstück, vorherrschend aus Schiefen und Sandsteinen bestehend, welche bis an den Fuss der höheren Kalkgipfel hinaufreichen und nach Südost einen breiten, flachen Rücken vorseheben, der bei Enoria hart an das Meer herantritt, aber noch einen schmalen Küstenraum frei lässt, in dem die Tertiärbildungen von Kumi und Kastrovola zusammenfliessen. Der ganze petrographisch überaus mannigfaltige Schichteomplex liegt an der Basis der Kalke des Mte. Sukaro, wechsellagert aber selbst wieder mit Kalken, welche als linsenförmige Massen von beschränkter Ausdehnung in Form steiler Klippen aus dem weicheren Schiefer aufragen, so auf der Höhe des M. Dera nahe unter dem Gipfel des Sukaro, an dem Ausgange der Schlucht, durch welche die neue Strasse von der Lignitkolonie nach Kumi führt, auf dem mit Windmühlen besetzten Rücken nördlich von Kumi und endlich an dem

Absturze nördlich von Enoria. Diese Kalke zeigen dieselbe Reihe von Gesteinsabänderungen mit einer ausgesprochenen Neigung zu krystallinischer Ausbildung, wie die Kalke des Mte. Oktaos, und umschliessen, an zwei Stellen wenigstens, dieselben Fossilreste, nämlich deutliche Hippuriten aus jener Formen-Gruppe, die man nur aus turonischen Schichten kennt. Die oberen Kreidekalke, welche weiter westlich in einförmigen klotzigen Massen von grosser Mächtigkeit den Schiefen und Sandsteinen aufgesetzt sind, treten also hier im Gebiete von Kumi mit diesen klastischen Bildungen in unmittelbare Wechsellagerung, so dass hier schon aus den allgemeinen Verhältnissen, welche in der kartographischen Darstellung zum Ausdruck kommen, die Zugehörigkeit beider Bildungen zu einer Formationsgruppe klar hervorgeht.

Die nordöstliche Streichungsrichtung, welche die Hauptkette des Delphi beherrscht, wird im Bereiche der Mavrovuni der flachen Schichtstellung wegen undeutlich, und in der Einsenkung zwischen Oktaos und Sukaro beobachtet man bereits OW.-Streichen. In dem nach Südost vorgeschobenen Rücken fällt das geologische Streichen mit der orographischen Richtung zusammen, der ganze Schichtcomplex ist steil angerichtet, von zahlreichen kleinen Verwerfungen durchsetzt und fällt nach N. und NO. ein. Die beiden Verkehrswege, welche über diesen Rücken hinweg aus dem Becken von Kumi in jenes von Kastrovola führen, verqueren somit die ganze Schichtreihe und geben ein klares Bild von dem raschen Wechsel der petrographisch so verschiedenen Glieder des Schiefercomplexes und ihren innigen Beziehungen zu den Hippuritenkalken. Besonders günstig sind die Aufschlüsse in jener Thalschlucht, durch welche die neue Strasse von der Lignitecolonie nach Kumi führt.

Unter den Tertiärbildungen von Kastrovola liegen hier zunächst auf der linken Thalseite stark zersetzte dunkelgrüne, talkige Schiefer, die in dünnen, aufgeblättern und vielfach durcheinander gewundenen Lagen nach SW. einfallen. Sie bilden niedrige, flache Hügel, unter denen eine Kuppe von massigem Serpentin emporragt, in Verbindung mit eigenthümlichen, vollkommen frischen Contactgesteinen, wie ich sie in einer für petrographisch-chemische Untersuchungen so günstigen Erhaltung nirgends wieder gefunden habe. Ostwärts folgen auf die Serpentine dieselben grünen Schiefer, die aber hier nach Nordost einfallen und im weiteren Verlaufe des Profils in reine Thonschiefer und damit wechsellagernde geschichtete Sandsteine übergehen. Diese Schichtfolge hält bis zu dem zweiten, die Schlucht überbrückenden Bogen an, wo man, auf die rechte Thalseite übertretend, feinsplittige Breccien, aus Kalk-, Schiefer- und Serpentinfragmenten bestehend, in dicken, nach Nordost geneigten Bänken anstehen sieht. Die dunkelgrauen Kalke, welche an der Zusammensetzung dieser Breccien Antheil nehmen, zeigen hier und da auf den Bruchflächen Versteinerungsdurchschnitte. Mit den Breccien alterniren dünne Lagen von kalkig-thonigen Schiefen von sehr variablem Gesteinscharakter, welche bald die Oberhand gewinnen und sich zu blassgrünen, dünnplattigen Mergelkalken entwickeln, welche so recht eigentlich ein Übergangsglied zwischen dem unteren Schichtcomplex und den oberen Kalken darstellen. Sie werden auch unmittelbar von dünngeschichteten, grauen Kalken überlagert, auf welche lichtere, stellenweise in reine Marmore ungewandelte Hippuritenkalke folgen, die in einer grossen, undeutlich geschichteten Masse den Thalausgang absperrern. Wo sich die Schlucht öffnet, tritt man sofort in die Tertiärbildungen der Bucht von Kumi, aber nach Nordwest sieht man wieder Schiefer und Serpentine, die Kalke überlagern, die sich überhaupt beiderseits rasch auskeilen, so dass sie nur eine linsenförmige Masse im Schiefer bilden.

In viel detaillirter Weise, als es mir nach flüchtiger Begehung des genannten Durchschnittes möglich war, hat jüngst Herr Custos Th. Fuchs diese Verhältnisse besprochen,<sup>1</sup> und durch ein Profil erläutert, welches den reichen Wechsel in der petrographischen Ausbildung der einzelnen Glieder des Schiefercomplexes Schritt für Schritt verfolgt und mit grosser Schärfe zur Darstellung bringt. Der Verfasser, dem wir auch den Nachweis des Hippuriten-Fundortes am Ausgange des Thaies verdanken, kommt auf Grund seiner Beobachtungen zu dem Schlusse, dass die Hippuritenkalke von Kumi und die an ihrer Basis liegenden klastischen Bildungen

<sup>1</sup> Th. Fuchs, Über die in Verbindung mit Flyschgesteinen und grünen Schiefen vorkommenden Serpentine bei Kumi auf Euboea (Sitzungsber. d. mathem.-naturw. Cl. d. Wiener Akademie 1876, LXXIII, p. 338.

„eine vollkommen concordante und durch allmälige Übergänge verbundene Schichtreihe bilden, und dass die Serpentine mit ihren mannigfachen Schiefen nicht dem Urgebirge angehören können, sondern notwendig von verhältnissmässig jungem Datum sein müssen“. Die Beziehungen dieses Gebirgsstückes zur Hauptmasse des Hippuritenkalkes, welcher Mte. Oktaos und Mavro-Vuni zusammensetzt und das Verhältniss von Wechselagerung zwischen Schiefer und Kalk im Mte. Sukaro, bestätigt, wie wir früher gesehen haben, diese auf das sorgfältigste Studium eines einzigen Durchschnittees gestützte Schlussfolgerung vollständig.

In dem zweiten, eine Viertelstunde weiter südlich gelegenen Durchschnitte längs des Weges von Kumi nach Kastrovola sind die Anschlüsse weniger günstig und eine grössere Dislocation stört die regelmässige Schichtfolge. Als jüngstes Glied erscheinen glimmerführende, sandige Schiefer und weiche, rothe Thonschiefer, die bei den südlichsten Häusern von Kumi anstehen und nach NNO. emfallen; darunter hippuritenführende, graue Kalke, dünnplattige, grüne Kalkmergel und dickbankige Breccien aus Kalk, Schiefer und Serpentin; dann, die Höhe des Rückens bildend, ein Wechsel von Schiefen und Sandsteinen, welche mit NO. fallenden Schichten den Serpentin von Kastrovola auflagern. Die Kalke auf der nördlichen Thalseite sind durch eine Verwerfung in zwei isolirte Kalkköpfe aufgelöst, zwischen welche sich ein wenig mächtiger Complex von Schiefen, Kalkmergel und Breccien einschaltet, und erscheinen ausserdem gegen ihre Fortsetzung auf der gegenüberliegenden Thalwand in der Richtung der Thallinie leicht verschoben.

Die Serpentine, welche in beiden Durchschnitten an der Basis der ganzen Schichtfolge liegen, bilden einen schmalen, auf 3 Kilometer Länge ununterbrochenen Zug, der östlich von Kastrovola beginnt, mit NNW.-Streichen die Grenze zwischen dem älteren Gebirge und den Tertiärbildungen begleitet, dann aber in den Schiefer selbst eintritt, in welchem er noch jenseits des Thaleinschnittes bei den Lignitgruben eine Strecke weit verfolgt werden kann. Die Schiefer fallen nach beiden Seiten in zum Theil stark geneigten Schichten vom Serpentin ab. In der Fortsetzung dieses Zuges taucht weiter in Nord am Fusse des Mte. Dera abermals eine Reihe flacher Serpentinbuckel aus dem Schiefer auf, und ebenso findet man nahe am Südende desselben in dem Thale westlich von Enoria gleichsam als letzten Ausläufer noch eine kleine Kuppe anstehenden Serpentin. Die auffallend geringe Breite, der geradlinige Verlauf und eine Streichungsrichtung, welche das Hauptstreichen des überlagernden Schiefercomplexes unter einem Winkel von ungefähr  $20^\circ$  schneidet, geben diesem Gesteinszug den Charakter eines gangförmigen Gebildes; die steil daehförmige Schichtstellung der Schiefer an der Serpentinergrenze, sowie die mannigfaltige Reihe von Contactbildungen, welche den Serpentin in seinem ganzen Verlaufe begleiten und in reichster Entwicklung in dem kleinen Seitenthal nördlich von den Lignitgruben auftreten, scheinen eine solche Auffassung wesentlich zu unterstützen.

Zu den secundären Gesteinsabänderungen an der Grenze von Serpentin und Schiefer, über deren Genesis man allerdings ohne vorhergegangene petrographische Untersuchung nicht aburtheilen kann, gesellt sich noch eine andere Erscheinung, die vielleicht auf verwandte Ursachen zurückzuführen ist. Nordöstlich von Kastrovola ragen aus dem zum Theil stark zersetzten Serpentin durch einander gestürzte Kalkblöcke von mehreren Kubikmetern Mächtigkeit hervor, die an ihrer Basis von Serpentin so allseitig umschlossen werden, dass es den Anschein gewinnt, als wären sie erst durch Erosion aus dem sie ummantelnden Serpentin blossgelegt worden.

Der Serpentin erfüllt alle einspringenden Ecken und Winkel, dringt in apophysenartigen Erweiterungen in dieses Haufwerk von Blöcken ein, und die Verbindung der beiden Gesteine ist eine so innige, dass man leicht Handstücke schlagen kann, welche die Übrindung des Kalkes mit Serpentin deutlich zeigen. Die Kalke, sehr homogene, dichte Kreidekalke, die sich durch einen hohen Magnesiagehalt auszeichnen, ohne dass jedoch Textur und Farbe des Gesteins modificirt würden. Neben diesen dolomitischen Kalken finden sich auch echte Magnesite. Kieselausscheidungen sind auch hier, wie überall im Bereiche dieser Contacterscheinungen, nicht selten.

Dieses eigenthümliche Vorkommen, das auf den südlichsten Abschnitt des Serpentinerganges beschränkt ist, dürfte kaum in anderer Weise erklärt werden können, als dass hier abgestürzte Trümmer des scheinbar einem höheren Niveau angehörigen Hippuritenkalkes von den Serpentin umhüllt und metamorphosirt

worden sind. Da andererseits die mit den Kalken alternirenden Breccien und grünen Schiefer zweifellos in genetischer Beziehung zu den Serpentine stehen, so ist es klar, dass die Serpentine von Kumi nicht das Resultat eines einzigen Bildungsactes darstellen können, sondern dass die eruptive Thätigkeit auf der Gangspalte Kumi-Kastrovola die ganze Ablagerungsdauer des scheinbar jüngeren Schichtcomplexes umfasste, und erst nach der Bildung des Hippuritenkalkes abschloss.

Auch jenseits des Schieferrückens, im Becken von Kumi treten Serpentine auf. So verquert ein kleiner Serpentinegang das von den Lignitgruben herabziehende Thal an der Stelle, wo es sich nach Nord gegen das Kloster des Erlösers umbiegt, und in seiner directen Fortsetzung findet man weiter im Südost an dem steilen Gebirgsabhang zwischen Kumi und der Küste zahlreiche Serpentinefragmente, die wohl einem anstehenden Gesteinszug entstammen dürften, so dass man auch hier auf einen zusammenhängenden in NNW. streichenden Serpentinegang schliessen darf, der aber von mächtigen Tertiärbildungen bedeckt ist.

Über das ältere Gebirge der Umgebung von Kumi enthält die bereits vorliegende Literatur nur spärliche Mittheilungen. Genauere Angaben über Schichtfolge finden wir nur bei Sauvage,<sup>1</sup> einem überaus sorgfältigen Beobachter, der schon auf die mannigfachen Abänderungen der Schiefer und Kalke in dem früher besprochenen Durchschnitt bei den Lignitgruben hinweist, und die ganze Schichtreihe als eine concordante bezeichnet: „dépendant d'une seule et unique formation“. Der flache Rücken, auf dem die Tertiärbildungen im Norden von Kumi ansteigen, besteht nach den Berichten von Fiedler und Russeger aus den oberen Kalken des Mte. Sukaro, welche in einem ununterbrochenen Zug bis an die wilden zerrissenen Klippen des Cap Chili fortsetzen.

Mannigfache Erosionserscheinungen an der von der Brandung umtosten Küste, und reiche Höhlenbildungen, welche Russeger mit jenen am Kopais-See vergleicht, begleiten den grauen, splittrigen Kalkstein. Die Schiefer, welche im Mte. Sukaro an seiner Basis liegen, und das Thalsystem am Westrande der Bucht von Kumi verqueren, scheinen sich nach Ost rasch auszuweiten, denn am Cap Chili bedecken die Tertiärbildungen unmittelbar den Kreidekalk.

Das Vorgebirge wird von einem NO.—SW. streichenden 8' breiten Gang von Rotheisenstein durchsetzt, der in alle Klüfte des Nebengesteins eindringt und dasselbe mit einem dichten Netzwerk von Erzadern durchschwärmt. Nach Fiedler besitzt dieses Vorkommen keine technische Bedeutung.

Viel umfassender ist die Literatur über die Tertiärbildungen von Kumi, welche durch ihre reichhaltige fossile Flora schon vor langer Zeit die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen haben. Die endgiltige Feststellung der Lagerungsverhältnisse und die Horizontirung des ganzen Schichtcomplexes auf Grund vergleichender Studien über die jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands überhaupt, verdanken wir aber erst den jüngst veröffentlichten Untersuchungen des Herrn Custos Th. Fuchs,<sup>2</sup> auf welche ich hier mit um so grösserem Nachdrucke verweisen muss, als mir für diese Verhältnisse wenig selbstständiges Beobachtungsmaterial zur Verfügung steht. Nur über die räumliche Ausdehnung dieser Bildungen möchte ich einige Bemerkungen folgen lassen.

Die Tertiärbildungen von Kumi erfüllen eine weite Bucht mit einem Flächenraum von 150 Quadrat-Kilometer, welche im Norden von dem Sukaro und seinen Ansläufern, im Süden von den Kalkbergen von Avlonari in weitem Bogen umspannt wird. Im Westen reicht sie bis an den Fuss der imposanten Steilwände der Mavro-Vuni. Diese vielfach undulirte, von zahlreichen Wasseradern durchfurchte Niederung bildet den fruchtbarsten und volkreichsten Landstrich von Euboea, der nicht nur heute in seinen Producten und seinen Bewohnern ein Bild lippigen, fröhlichen Gedeihens darstellt, sondern von jeher der Sitz entwicklungsfähiger Colonien gewesen ist, von deren Schicksalen uns Sage, Geschichte und die mannigfachen Reste alter Cultur

<sup>1</sup> Sauvage, Euboea und ein Theil des angrenzenden Festlandes. *Annal. d. mines*, 1846, vol. X, p. 139ff.

<sup>2</sup> 1. Th. Fuchs, Studien über das Alter der jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands (*Sitzungsber. d. k. Akad. der Wiss. Wien* 1876. LXXIII, p. 75—88). 2. Studien über die jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands (*Denkschr. d. mathem.-naturw. Cl. d. kais. Akad. d. Wiss. Wien* 1877, Bd. XXXVII).

beredte Kunde geben. In keinem Theile der Insel finden wir auf einem so beschränkten Raum so zahlreiche Wahrzeichen der venetianischen und fränkischen Herrschaft des Mittelalters, die kunstlosen, trotzigen Warttürme, wie in dem Gebiete von Kumi. Der nördliche Abschnitt dieser Niederung gliedert sich in die beiden früher erwähnten Becken von Kumi und Kastrovola, die nur längs eines schmalen Küstensaumes östlich von Enoria mit einander in Verbindung treten. Die Tertiärbildungen sind hier vorherrschend in der Form von weissen Mergeln und dünnplattigen, gelblichen Kalkschiefern entwickelt, welche eine reiche Dicotyledonenflora und spärliche Reste von Süßwasserfischen umschliessen. An ihrer Basis liegen am Fusse des Mte. Dera als tiefster Horizont der ganzen Ablagerung graue Mergel und Conglomerate mit dem vielbesprochenen Lignitvorkommen von Kumi.

Die wohlgeschichteten Kalkschiefer zeigen einen flachwelligen, von vielen Störungen durchsetzten Schichtenbau, der im mittleren Theil des Beckens im Allgemeinen südliches Einfallen erkennen lässt. In dem kleineren Becken von Kumi setzt der jähe Abbruch des älteren Gebirges zwischen Kumi und der Küste bei Enoria auch in die Tertiärbildungen fort. In dem Flussthal, das von der Stadt zum Hafen führt, sind die Kalkschiefer sehr steil aufgerichtet, legen sich aber bald flacher und bilden einen nach Nordwest gegen das Küstengebirge sanft ansteigenden Rücken, auf dem zwischen fruchtreichen, schattigen Gärten die villenartigen Wohnhäuser der wohlhabenderen Kumioten liegen. Die Kalkschiefer und lichten Mergel von Kumi-Kastrovola reichen mit denselben Charakteren nach Süd bis in die Gegend von Konistraes, wo sich, anfangs mit den genannten Bildungen alternierend, dann eine selbstständige Schichtgruppe darstellend, eine Folge von Mergeln, sandigen Kalken, Conglomeraten, losen Sanden und Geröllen auflagert, welche das ganze, weite Becken zwischen Konistraes-Gagia-Avlonari und Ochthonia erfüllen. Nur ein beschränktes Gebiet längs den Thalniederungen des Oxyolithos und des Flusses von Avlonari wird durch jüngere Alluvionen bedeckt, die aus einer einfachen Umlagerung der tertiären Sande und Geröllmassen hervorgegangen sind.

Gegen den Beckenrand nimmt dieser Horizont rasch an Mächtigkeit zu und ändert zugleich in der Art seiner Entwicklung insoferne ab, als die groben klastischen Bildungen vorherrschend werden, und sich in ihrem Materiale nach Art localer Schuttbildungen enger an die geologische Beschaffenheit des Grundgebirges anschliessen.

Gegen den Mte. Ochthonia aufsteigend, passirt man bis zu der höher gelegenen Ansiedlung desselben Namens, die man wohl auf 1200' Seehöhe schätzen kann, kein älteres anstehendes Gestein. Blöcke eines groben Conglomerates, Kalk-, Schiefer- und Quarzbrocken umschliessend, bedecken den Abhang und die eingeschalteten sandig-mergeligen Lagen, sowie die Verwitterung der cementreichen Conglomerate geben einen grauen, thonigen, fruchtbaren Boden, in dem noch unmittelbar am Fusse des nackten, steilen Kalkgipfels wohlgepflegte Weingärten in frischem Grün prangen. Diese Bildungen setzen nach Pyrgi und Avlonari fort; jenseits des Thales von Avlonari werden aber die kalkführenden Conglomerate schon seltener, und in den tiefen Einschnitten von Orologi bestehen die Thalwände aus rothgelben Sanden mit eingestreuten Lagen von Quarzgeschieben, die in Farbe und Habitus an unsere Belvedereschichten erinnern. In S. und SW. von Orologi schwellen die Hügel mehr und mehr an, ihre Gehänge bedecken sich mit der für den Schiefer charakteristischen, höheren Vegetation, und man tritt in das grösstentheils aus Schiefer bestehende ältere Gebirge ein, ohne dass man irgendwo eine deutliche Grenze zwischen diesem und den mächtigen tertiären, zum Theil vielleicht auch diluvialen Schuttkegeln beobachten könnte.

Die Trachyte von Kumi, die von Fiedler und Sauvage nicht erwähnt werden und erst durch Russeger's Reise bekannt geworden sind, bilden eine flache Hügelregion im Osten von Konistraes, welche sich nur an ihrem Nordende zu zwei auffallenden, kegelförmigen Bergen, dem Hagios Nikolaos und dem mit schroffen Felszinnen gekrönten Oxyolithos („Scharfenstein“) erhebt; der letztere, welcher die ansehnliche Höhe von 399" erreicht, bildet schon seiner scharfen Gipfelcontour wegen einen weithin sichtbaren Orientierungspunkt.

Die folgende Skizze gibt eine von Enoria aus gezeichnete Ansicht dieser beiden Trachytkegel, und ihrer tertiären Vorlage, auf welcher das Dörfchen Potamia steht.

Nach Süd verbreitet sich dieser Höhenzug; an seinem Westrande liegen die beiden Dörfchen Knrni, an dem Ostrande Klimatari, schnürt sich dann östlich von Konistraes abermals ein und endet beim Dorfe Kipos, sich hier ebenso verschmälernd, wie an seinem Nordende bei Potamia. Der ganze Zug besitzt bei einer geringen Breite etwa 5 Kilometer Länge, und seine Längsaxe ergänzt den Serpentinegang von Kastrovola zu



einem flachen, nach West concaven Bogen, der dem Bruchrand der Mavrovuni parallel läuft. Es gewinnt den Anschein, als hätte man es hier mit einer im tektonischen Bau des ganzen Gebirgsabschnittes begründeten Störungslinie zu thun, gleichsam einer Linie geringen Widerstandes gegen die Reaction des Erdinnern, auf welcher zu zwei verschiedenen geologischen Epochen eruptive Thätigkeit herrschte. Bei aller Verschiedenheit der beiden eruptiven Gesteinstypen und ihrer differenten Stellung im geologischen wie im petrographischen System, scheint mir doch ihre lineare Anordnung und ihr auffälliger Parallelismus zu dem steilen Abbruch des Kalkgebirges, das sich in fast senkrechten Wänden von 3000' Höhe über die tertiäre Niederung erhebt, einige Beachtung zu verdienen.

Die Trachyte werden ringsum von den tertiären Kalken und Mergeln umlagert, die gewöhnlich in flach geneigten Schichten nach aussen abfallen. Doch beobachtet man am Fusse des Hagios Nikolaos auch gut geschichtete Kalkschiefer, welche gegen den Trachyt geneigt sind. Für eine nähere Bestimmung der chronologischen Beziehungen zwischen den Trachyten und den tertiären Süßwasserbildungen fehlen mir alle Anhaltspunkte.

#### 4. Von Kumi über den Delphi-Kamm nach Nea-Eretria und Chalcis.

Auf dem Wege von Kumi über Konistraes nach Vrysi durchschneidet man die ganze tertiäre Schichtfolge in aufsteigender Reihe und gelangt bei Vrysi in die Bildungen des Beckenrandes, die hier in Form eines an Kalkgeschieben reichen Conglomeratschlittes hoch an dem Gebirgsgehänge emporziehen. Gagia liegt schon im Kreidekalk, der Fortsetzung des Hippuritenkalkes der Mavrovuni, welche den Gebirgsrand bis nach Kremasto begleiten, dort umbiegen und mit dem über Trachili in ostwestlicher Richtung verlaufenden Kalkzug in Verbindung treten. Die schroffen Abstürze der vereinigten Masse Mavrovuni-Skotini gegen das Thal von Metochi im Westen und die Niederung von Kumi im Osten wiederholen sich auch an dem Südrande des Plateaus. Es setzt hier auf der Linie Seta-Manikia-Gagia ein OW. streichender Querbruch durch, welcher die tiefe und enge, von senkrechten Felsmauern begrenzte Thalschlucht folgt, die zwischen Episcopi und Gagia ausmündet und in das Styphlus-Thal hinabzieht. Sie empfängt von Nord nur einige kurze Seitenarme mit steilem Gefäll, von Süd aber einen wasserreichen Zufluss, vor dessen Einmündung sich die Kalke zu besonders wilden, malerischen Formen aufthürmen. Zwischen diese Kalke und den nördlich von Trachili hinlaufenden Rücken schaltet sich eine schmale Zunge von Schiefergesteinen ein, welche bis nahe an Kremasto vordringt. An ihrem Ostende scheinen die Schiefer mit den Hippuritenkalken in Wechsellagerung zu treten, denn eine halbe Stunde westlich von Gagia, wo man die Grenze beider Gesteine schneidet, fallen die Kalke unter die Schiefer ein und werden weiter in Süd von den Kalken von Kremasto bedeckt. Im weiteren Verlaufe des Weges erscheinen dagegen die Schiefer immer an der Basis der sie beiderseits begrenzenden Kalkmassen, und über Makrichori liegt eine grössere, isolirte Kalkkuppe concordant auf dem Schiefer.

Nach West gewinnt diese Schiefermasse eine bedeutende Ausdehnung und setzt den ganzen in der südlichen Fortsetzung des Delphi liegenden Hauptkamm zusammen, von den Xerovuni in Nord, bis zu den Kalyvien von Bodino in Süd, wo sich das Kalkgebirge von Vathya mit seinem höchsten, 1774<sup>m</sup> messenden Gipfel anschliesst und den Kamm in rein südlicher Richtung bis an das Meer fortführt. Längs des Hauptkammes streichen die Schiefer in NNO. und fallen mit steiler Schichtstellung nach OSO. ein.

Man begegnet auch hier einem raschen Wechsel petrographisch verschiedener Varietäten: Dunkle Glimmerschiefer mit Granaten, glänzende Phyllite mit Schwefelkieshexaëdern, Thonschiefer und mit diesen alternirend Lagen von groben Sandsteinen und Conglomeraten, wie sie unseren Flyschbildungen eigentümlich sind. Die hier auftretenden Thonglimmerschiefer sind in Handstücken von den am Westfuss des Hymettus liegenden Schiefen nicht zu unterscheiden. Weiter in Nord finden sich nach Russegger's Mittheilungen<sup>1</sup> „Thonschiefer wechsellagernd mit Chloritschiefern und chloritischen Gneissen. Der Gneiss ist grobfaserig, die Stelle des Glimmers vertritt Chlorit, und der Feldspath ist häufig porphyrtig eingewachsen. Serpentine treten sowohl mit den Thonschiefern als mit den Gneissen auf und bilden sogar Übergänge in letztere. Auf dem Joche sieht man eine Strecke lang den Chloritgneiss ganz allein anstehend, dann aber folgt am Ostabhang, wie an dem westlichen wieder der Wechsel dieses Gesteines mit Thonschiefern und Chloritschiefern.“

Ein genaueres stratigraphisches Schema für die Aufeinanderfolge dieser einzelnen Glieder lässt sich auf diesem Durchschnitte bei dem Mangel an grösseren Aufschlüssen allerdings nicht gewinnen. Bei Mistro scheinen die Verhältnisse etwas günstiger zu sein, und Fiedler gibt von dort eine Schichtfolge an, welche vollständig mit den oben mitgetheilten Beobachtungen vom Fusse des Delphi-Gipfels und im Thal von Metochi übereinstimmt. Zu unterst schwarze, bläuliche und violette Thonschiefer, dann Glimmerschiefer und zu oberst grobe Schiefer (geschichtete Sandsteine und Conglomerate?). „Der verwitterte Glimmerschiefer liegt stets über den Thonschiefer.“ Die ganze Schichtreihe fällt nach Ost ein. Die innige Verbindung von ausgesprochenen klastischen Bildungen mit Gesteinen vom Habitus altkrystallinischer Felsarten verdient in diesem Schicht-complex, der, wie wir weiter sehen werden, unzweifelhaft mit cretaceischen Kalken wechsellagert, wohl besondere Beachtung.

Von dem kahlen Hauptkamme steigt man bei den verlassenen Kalyvien von Bodino in das breite, gegen die Küste sich mehr und mehr ausweitende Thal von Vathya hinab, und hat zur Linken einen höheren, giebel-förmig abdachenden Kalkrücken, der mit der Kaki-Skala das Meer erreicht, zur Rechten den in zahlreichen, spitzen Kalkkegeln aufragenden Olymp, beide mit dichter Vegetation bedeckt, so dass die Grenze zwischen Kalk und Schiefer nirgends deutlich hervortritt. Die breite Schiefermasse, aus welcher die Thallinie von Vathya ihre Zuflüsse sammelt, bildet eine einzige steilstehende Schichtmauer, welche nach Südost unter die Kalke von Vathya einfällt, in West aber den Kalken des Olymp auflagert, welche an ihren nördlichsten Vorhöhen eine im selben Sinne geneigte Schichtstellung erkennen lassen. Am Fusse des östlichen Kalkschichtkopfes ziehen die Schiefer in einem breiten Saum bis an das Meer; Vathya selbst liegt noch in dieser Region, am Olympgehänge dagegen verschmälern sie sich rasch und erreichen schon südlich von Bodino ihr Ende.

Die Kalke von Vathya bilden also das Hangende, die Olympkalke das Liegende der mannigfaltigen Schiefer und Sandsteine, welche den Hauptgebirgskamm und die südlich davon ausstrahlenden kleineren Thalseiden zusammensetzen.

Die weite Bucht zwischen Eretria und Vathya wird von tertiären Bildungen erfüllt, bestehend aus Conglomeraten und losen Sanden mit eingeschalteten Geröllbänken und zerstreuten, grösseren Blöcken, vollkommen übereinstimmend mit dem Conglomerathorizont, welcher am gegenüberliegenden Festland zwischen Kalamo und Oropo die Stisswasserkalke überlagert. Sie dringen über Gymno und Mamula weit nach Nord zwischen die beiderseitigen Gebirgskämme vor und steigen an dem Olymp, wo sie unmittelbar den Kreide-

<sup>1</sup> Russegger, Reisen in Europa, Asien und Afrika. Stuttgart 1848, Bd. IV (Reisen in der Levante und Europa umfassend), p. 58 ff.

kalk bedecken, bis zu Höhen von 800—1000' empor. Ihrem Relief zufolge erscheinen sie überhaupt nur als ein mächtiger, dem Olymp und seinen südwestlichen Ausläufern vorgelagerter Schuttkegel, welcher gegen das Thal von Vathya, das er an den östlichen Gebirgsrand hinübergedrängt hat, und die flachen Küsten-Alluvien in einer deutlichen Terrasse vorspringt. Sie setzen über Eretria nach West in einem schmalen, dem Gebirge angelehnten Saume fort und verschwinden erst bei Vasiliko unter den jüngeren Alluvionen der Ebene von Ambelia.

##### 5. Von Chalcis über Theologos auf den Olymp und nach Steni

Der Weg führt über Dokos in das Thal von Vasiliko, das wir schon auf der ersten Route, Chalcis-Steni, passirt haben, und folgt, in das Tertiärbecken von Gides hinaustretend, auch weiterhin diesem Flusslauf in rein östlicher Richtung. Bei Polykira lehnt er sich wieder an das ältere Gebirge an, und man durchschneidet hier einen Wechsel von Schiefen und Serpentin, welche auf grauen, dichten, nach West einfallenden Kalken aufliegen. Östlich von diesem Gebirgsvorsprung, der eine kurze Strecke weit auch auf die rechte Thalseite übergreift, tritt man wieder in Tertiärbildungen, die eine breite bis nach Theologos vordringende Bucht erfüllen, aus welcher bei Pourno eine isolirte Klippe älteren Kalkes aufragt. Das Tertiär bildet ein flaches mit Arbutus, der baumförmigen Erica und Lentiscus dicht bedecktes Hügel- und Hügelland, das langsam gegen den Fuss des Olymp ansteigt. Conglomerate und feinsplittrige Breccien aus verschiedenen gefärbten Kalk- und Schieferfragmenten und mächtige, gegen den Gebirgsrand anschwellende Schuttmassen, vorwiegend aus Kalkblöcken bestehend, setzen dieses Terrain zusammen, das in jeder Beziehung an die Grenzregion des Beckens von Kumi gegen den Mte. Oelthonia erinnert.

Von Theologos erreicht man in ungefähr 2 Stunden einen der höheren Punkte im Hauptkamm des Olymp, die allerdings keine sehr lohnende Aussicht gewähren, da die zahlreichen spitzen und in ihrer Höhe wenig differirenden Gipfel einander decken und immer nur ein beschränktes Gebiet überblicken lassen. Die westliche Abdachung ist viel sanfter, als jene gegen das Thal von Vathya, aber auch die Aufschlüsse sind hier ungünstiger, so dass man die Schichtungsverhältnisse in dieser einförmigen Kalkmasse nur auf dem Hauptkamm selbst studiren kann. Südlich vom höchsten Gipfel des ganzen Gebirgszuges (1175") sieht man lange hinreichende Kalkbänke, welche steil nach Südost einfallen, also noch im selben Sinne geneigt sind, wie die Kalke am Ostgehänge bei Bodino. Von hier nach Nord wird die Schichtung auf eine kurze Strecke unendlich, und verdeckt durch äusserst regelmässige, gewöhnlich steil stehende parallele Kluftflächen; dann folgen aber dünne Bänke mit nordwestlichem Einfallen, und dieselbe Fallrichtung lässt sich weiter in West an allen von Vegetation entblössten Kalkköpfen beobachten. Der Wechsel der Schichtstellung auf dieser Linie ist so auffallend, dass er kaum der Beobachtung entgehen kann, und da er unter Verhältnissen auftritt, für welche die Annahme einer kleinen localen Aufwölbung unzulässig erscheint, so muss man zu dem Schlusse kommen, dass der Olymp eine mächtige Antiklinale darstellt, deren Streichungsrichtung mit der orographischen Hauptaxe des Gebirgszuges zusammenfällt. Auf dem der Erosion vor Allem zugänglichen Sattel haben sich jene schlanken Kegel und Zacken entwickelt, welche heute die eigenthümliche Contour der Kammlinie dieses Gebirgsstückes bedingen. Nach Nord wird dieses Gewölbe von der Schieferregion umrandet, welche den flachen Rücken zwischen den Xero-Vuni und dem Gebirge von Vathya zusammensetzen.

Bei Bodino liegen diese Schiefer über den Kalken des Olymp, und dieselbe Lagerung herrscht an dem nordwestlichen Flügel der Antiklinale, bei Luto, so dass der Olymp wie eine Kuppel aus dem Schiefermantel auftaucht. Weiter nach Süd erreichen die Tertiärbildungen zu beiden Seiten des Gebirges, sowohl bei Theologos als im Thal von Vathya, eine so grosse Mächtigkeit, dass die Schiefer nirgends mehr zu Tage treten. Aber schon auf Grund der angeführten Beobachtungen möchte man den Kalken des Olymp ein höheres Alter zuerkennen, als jenen des Delphi, der Xerovuni und des Gebirges von Vathya. Sie stellen wenigstens ihrer Lagerung nach einen tieferen Horizont dar, als die letzteren. Auch in ihren petrographischen Verhältnissen, auf die ich allerdings wenig Gewicht legen möchte, zeigen sie einige charakteristische Abänderungen. Die Hauptmasse des Olymp besteht aus lichten, dolomitischen Kalken, welche mit eigenthümlich gefurchter und

zerschnittener Oberfläche verwittern und schliesslich zu einem weissen Schutt zerfallen. Sie sind schwach dolomitisch. Nur als untergeordnete Lagen finden sich dunkle, bituminöse Kalke, die auch immer Fossildurchschnitte zeigen, Fragmente dickschaliger Conchylien, die nach ihrer Structur als Rudistenreste gedeutet werden müssen. Die Verwitterungsrückstände der lichten Kalke, die an Gebirgsränder mit den tertiären Bildungen zusammenfliessen und gewissen weissen, sandigen Tertiärmergeln täuschend ähnlich sind, finden sich in grosser Ausdehnung in der Umgebung von Theologos. Sie treten aber auch auf Karren und Schutthalden mitten im Gebirge auf.

An den Olymp schliesst sich in Südwest nur durch eine schmale Einsattelung getrennt, ein wildes und gänzlich unbewohntes Gebirgsland an, das gegen die Tertiärbildungen von Nea-Eretria rasch abdacht, nach West und Nordwest aber in ein complicirtes, von zahlreichen Flussläufen durchfurchtes Hügelland sich auflöst, welches durch das Thal von Vasiliko und das Tertiärbecken von Gides begrenzt wird. Da die an das Thal von Vasiliko herantretenden Kalkwände unzweifelhaft die Fortsetzung der Kalke von Dokos und Chaleis bilden, also dem oberen Kalkhorizonte angehören, so muss in dem eben umschriebenen Gebiete irgendwo die Grenze zwischen diesem und dem tieferen Kalkniveau des Olymp durchsetzen. Ich lege sie vermuthungsweise in jene schon vom Olymp her sichtbare Depression, welche die obere Hälfte des Flusstales von Geronda begleitet, in deren Fortsetzung auch nordöstlich von Vasiliko ein kleiner Schieferzug sichtbar ist. Auch nördlich davon treten in dem Thale, das vom Olymp-Gipfel gegen Theologos herabläuft, zersetzte Schiefer auf mit OW.-Streichen und südlichem Einfallen, die jedoch den Olymp-Kalken eingelagert sind und nicht als die Grenze der beiden Kalkniveaus aufgefasst werden können. Innerhalb dieses Gesteinszuges liegen massige Tuffe von gelblichbrauner Farbe mit Körnern und Fläsern von weissem Kalkspath.

Von Theologos nach Mistro führt der Weg durch mächtige tertiäre Schuttbildungen, die an den nordwestlichen Ausläufern des Olymp Berge von 3–500' Höhe zusammensetzen. Unregelmässige Kalkblöcke von Kalk und Schiefer, oft von mehreren Fuss Durchmesser bedecken die bewaldeten Gehänge, und erscheinen in den gewöhnlich hoch über der Thalsohle liegenden Aufschlüssen rothen thonigen Sanden und losen Geschieben in horizontalen Lagen eingeschichtet. Die verschiedensten Varietäten von Schiefergesteinen und eine ebenso mannigfaltige Reihe älterer Breccien und Conglomerate, die oft paläolithischen, feldspathführenden Grauwacken täuschend ähnlich sind, liegen hier wirt durcheinander und lassen auf die reiche petrographische Gliederung des Schichtcomplexes schliessen, dem diese Torrento-Bildungen entstammen. Sauvage hat über das Ursprungsgebiet dieser Schuttkegel einige Beobachtungen mitgetheilt (l. c. p. 150), welche uns lehren, dass gerade in diesem Theile des Schieferkamms die Gesteinsabänderungen in einer überraschenden Mannigfaltigkeit entwickelt sind. „Zwischen Platano und Luto zeigt das Terrain die grösste mineralogische Ähnlichkeit mit der Silurformation der Ardennen. Man findet hier violette und blaue Schiefer, deren einige allmählig in Glimmerschiefer übergehen; gewisse Varietäten enthalten grössere Einschlüsse von krystallinischem Kalk und zahlreiche Quarzadern. Bei Luto stehen mehrere Riffe eines porphyrtigen Gesteines an, vollkommen ähnlich jenem von Mairap (Ardennen), über das die Geologen so viel discutirt haben. Es ist das ein Gestein von bläulicher, feldspathiger Grundmasse mit grossen Krystallen von Quarz und orthoklastischem Feldspath. Man begegnet auch schiefrigen Varietäten dieses Porphyrs, die in eine Art Gneiss übergehen und weissen Quarzschiefern ohne Glimmer. Die blauen Schiefer sind mit diesen Gesteinen ebenso innig verbunden, wie die Grauwacken und feldspathführenden Sandsteine. Unsere chemischen Untersuchungen führen uns zu der Ansicht, dass die massigen, wie die schiefrigen Porphyre nur das Resultat einer Umänderung und Krystallisation der Grauwacken und Schiefer darstellen, in welchen sich alle Elemente finden, die zur Auscheidung von Quarz und Feldspath nothwendig waren.“

Man wird heute allerdings den hier ausgesprochenen Anschauungen nur insofern beipflichten können, als es nach den früheren Erörterungen über die stratigraphische Stellung dieser Ablagerungen wirklich feststeht, dass die in Rede stehenden klastischen Bildungen zusammen mit ihren mannigfaltigen Einlagerungen einen untrennbaren Schichtcomplex bilden, der nur eine zwischen die cretaeischen Kalke der Xerovuni und des Olymp eingeschaltete Etage der Kreideformation bezeichnet. Das Auftreten massiger porphyrtiger Gesteine,

die allem Anscheine nach als Lagergänge dem Schiefer und Grauwackencomplex eingeschaltet sind, dürfte auch ohne Zuhilfenahme metamorphischer Theorien Erklärung finden können.

Nördlich von Luto, von den Kalken des Olymp durch eine breite Schiefermulde abgetrennt, erhebt sich noch ein niedriges steiles Kalkriff, an dessen Südabhang die Kalyvien von Mistro liegen. Es dürfte demselben Horizonte angehören, wie die Kalke des Olymp. Weiter in Nord begegnet man bei Mavropulo und Kambia abermals zwei isolirten Schollen von grauem, dichtem Kalkstein, die mit dem Schiefercomplex an der Basis der Xerovuni in Wechsellagerung zu stehen scheinen. Bei Mavropulo fallen die Kalke in dicken Bänken nach Südost unter die Schiefer ein, und dieselbe Fallrichtung wiederholt sich in dem schmalen Schieferstreifen, welcher sich zwischen die Kalke von Kambia und den Kalkzug am Ostgehänge des Thales von Steni einschleibt. Bei der kleinen Kirche östlich von Kambia tritt man an den Rand der Tertiärbildungen, die in Form von losen Sanden und Geröllen mit schwach geneigten Schichten den Kreidekalk bedecken.

### 6. Von Steni über Apokrimnos nach Hagia Sophia.

(Vergl. Profil Fig. 4, Taf. II.)

Der von Steni ziemlich geradlinig nach Nordwest verlaufende Gebirgsrand besteht aus den grauen Kalken des Delphi, welche hier an vielen Punkten Versteinerungsdurchschnitte, vornehmlich Rudistenreste, enthalten, besonders in dem westlich von Hagios Athanasios gelegenen Abschnitte. Die seinem Fuss vorgelagerten Tertiärhügel bestehen aus Conglomeraten und losen Kalkgeschieben, die in meterdicken Bänken mit feinerem, sandigem Material abwechseln. In grosser Mächtigkeit sind sie entblösst an der Mündung des Thales, das sich unmittelbar an den Delphi-Kegel anlegt, dann weiter westlich bei H. Athanasios und an der Vereinigungsstelle der vielfach verzweigten Thalfurehen, welche von dem flachen, stark denudirten Kamm im Norden des Delphi herabziehen. Sie tragen die für diese Randbildungen charakteristische Strachvegetation, vorwiegend *Arbutus*, *Erica*, *Lentiscus*, über die sich ein üppiger Bestand von *Pinus halepensis* erhebt. Nur in den Baueinrissen erscheinen hier und da frischgrüne Platanengebüsche. Der Boden ist heiss und trocken und keiner Cultur fähig. An dem Ausgange des Thales von Apokrimnos greifen die Tertiärbildungen etwas tiefer in das Gebirge ein, und an ihrem Rande sind die Kalke zu einem tiefrothen Humus zersetzt, in dem dunkle, eisenschüssige Knollen, die noch einen reichen Kalkgehalt aufweisen, eingebettet sind. Die hier auf der Karte eingezeichneten Kalyvien haben sich zu einem kleinen Dorfe entwickelt, das diesen schmalen Streifen ertragfähigen Bodens mit einigem Erfolg zum Anbau verwendet.

Beim Aufstieg nach Apokrimnos sieht man an der rechten Thalseite eine steile Kalkwand hinlaufen, deutlich geschichtet, mit nordwestlichem Einfallen. Es folgt dann ein schmaler Schieferzug, dann wieder Kalk mit derselben Fallrichtung, der bis Apokrimnos anhält, hier aber mit einer Verwerfung abseheidet, an welcher der eben genannte Schiefer ein zweites Mal und zwar in grösserer Mächtigkeit zum Vorschein kommt. Darüber erhebt sich ein steiler Kalkschichtkopf (Vrachos), an dessen Fuss das Dorf Apokrimnos liegt. Schiefer und Kalk fallen nach NNW. ein. Unterhalb des Dorfes liegen holzartige, quarzische Schiefer mit reichlichen Glimmerschuppen auf den Ablösungsflächen, nach oben werden sie quarzärmer und gehen in ein glimmerführendes thonig-sandiges Gestein über, auf dem unmittelbar die Kalke zunächst in bituminösen, rostroth verwitternden, dünnplattigen Varietäten anlagern. Schon diese untersten Lagen des Kalkes sind reich an

<sup>1</sup> Die vorliegende Deckelschale wurde auf Taf. III unter der Bezeichnung *Janira Euboeica* nov. spec. in einer allerdings nicht ganz befriedigenden Weise zur Abbildung gebracht. Die fast vollkommen plane Oberfläche trägt 18 durch mediane Längsfurchen deutlich zweispaltige Radialrippen, die durch dichte, scharf begrenzte Buchten getrennt erscheinen; in diese schalten sich je 1—3 feine Intermediär-Leisten ein. Unter den gestreckten, nur gegen Vorder- und Hinterrand schwach concav geschwungenen Radialrippen treten 6 durch grössere Stärke und auffallendere Zweispaltung besonders hervor. Die ganze Oberfläche und die Ohren sind von einer gegen die Peripherie der Schale hin gröber angelegten concentrischen Streifung bedeckt. Höhe (zwischen Schloss- und Stirnrand) = 81<sup>mm</sup>. Breite (zwischen Vorder- und Hinterrand) = 89<sup>mm</sup>. In Umriss und Ornamentirung besitzt die vorliegende Klappe einige Ähnlichkeit mit der von Sharpe aus den oberen Bänken des Hippuritenkalkes von Lissabon beschriebenen *J. inconstans* (Quart. Journ. of the Geol. Soc. of London. Vol. VI, 1850, p. 188, pl. XIX, Fig. 3 a).

Versteinerungen; ich fand darin unter anderem die wohlhaltene Deckelschale einer *Janira* aus der Gruppe der *J. quadricostata*.<sup>1</sup> Darüber entwickeln sich graue, dickbankige Kalke, mit Durchschnitten von dickschaligen Bivalven- und Rudistenresten aus den Gattungen *Radiolites* und *Sphaerulites*, die sich aber aus dem harten Kalkstein nur unvollständig isoliren lassen. Wegen seiner reichen Fossilführung verdient übrigens dieser Fundort für spätere Forscher besondere Beachtung.

In dem Schiefer von Apokrimnos führt der Weg, die genannte Kalkklippe ostwärts umgehend, weiter an dem Gebirgsgehänge empor, bis zu einer Einsattlung, über welche unmittelbar der Hauptkamm aufsteigt. Die Schiefer entwickeln sich hier zu einem etwas mächtigeren, OW. streichenden Zuge, und fallen mit schwacher Neigung nach Süd ein, so dass sie eine flache Mulde bilden, auf welcher die Kalke von Apokrimnos aufliegen. Gegen den Hauptkamm stellen sie sich steiler auf und liegen concordant auf dünnplattigen, grauen, thonigen Kalken, welche in vielfach gewellten Lagen an dem Fusse des Hauptkammes hinlaufen. Darunter folgen erst dickbankige, reine Kalke, die mit derselben Fallrichtung den zwischen Delphi und Pyxaria eingeschalteten Hoehritiken zusammensetzen.

Nach einer mühevollen Wanderung zwischen wirt durcheinander gestürzten Felsmassen und einer dichten, oft den Weg absperrenden Vegetation erreicht man den jenseitigen Abhang und blickt hier in einen wilden, malerischen Felskessel hinab, in dessen Mitte Hagia Sophia liegt. Die rechte Thalseite wird von steilen Kalkwänden und stufenförmig abgesetzten Schichtköpfen gebildet, zwischen denen sich imposante Schutthalden ausbreiten, links erhebt sich ein scharfzackiges, nacktes Kalkgebirge, die Gerakovuni, die noch um ein wenig die Kammhöhe der rechtsseitigen Thalflanke überragen und mit dieser in West zu einem weiten, mit Kalkschutt übergossenen und von zahlreichen Wasseradern durchfurchten Cirus zusammenfliessen, aus dem die obersten Verzweigungen des Thaies von Hagia Sophia entspringen.

Unter den Schichtköpfen des Kalkes auf der rechten Thalseite tritt schon in grosser Höhe ein eigenthümlicher Gesteinszug zu Tage, der sich aus dunkelrothen Hornsteinen, weichen, thonig-glimmerigen Schiefen und eisenschüssigen Sandsteinen zusammensetzt. Er steigt mit OW.-Streichen ins Thal hinab, ohne aber das Flussbett zu erreichen, verschwindet dann auf eine kurze Strecke und kommt erst wieder bei H. Sophia mit grösserer Mächtigkeit hervor. Rothe Hornsteine und Jaspis spielen hier die Hauptrolle, sie sind entweder dünn geplattet oder bilden grössere in parallele Lamellen zerspringende Kugeln, oder auch unregelmässig sphäroidische Knollen; manche gehen in dichten Rotheisenstein über. Bei H. Sophia treten mit ihnen zugleich Serpentine auf, die ich jedoch nicht in einer grösseren, anstehenden Masse, sondern nur in zerstreuten Fragmenten beobachten konnte und mandelsteinartige Bildungen mit Calcit als Ausfüllungsmaterial, ganz übereinstimmend mit jenen vom Plateau der Mavrovuni bei der Karya-Fontana. Der ganze, geringmächtige Complex bildet eine concordante Einlagerung im Kreidekalk, da er längs des Gebirgsabhanges überall regelmässig unter die Kalke des Hauptkammes einfällt, andererseits bei H. Sophia von im selben Sinne geneigten Kalkbänken unterteuft wird.

Während die rechte Thalseite einen fortlaufenden Schichtkopf darstellt, sind an der linken Thalwand steil geneigte Schichtflächen mit SSW.-Einfallen entblösst, und diese Fallrichtung scheint den ganzen von hier überschaubaren Abschnitt der Gerakovuni zu beherrschen. Dieselbe Schichtstellung beobachtet man nordöstlich von H. Sophia, wo sich das Thal plötzlich rasch verengt und die beiderseitigen Gehänge so nahe aneinander treten, dass man einzelne Kalkbänke in ihrem Fortstreichen über die Thalsohle verfolgen kann. An den Gerakovuni lassen sich hier einzelne Schichtlinien bis zu den höheren Gipfeln hinauf mit grosser Deutlichkeit verfolgen, und zeigen dabei das Eigenthümliche, dass sie am Fusse des Gebirges sehr steil stehen, gegen den Kamm aber allmähig sich flacher legen, als wollten sie sich zu einem Gewölbe umbiegen. Da meine weitere Route von Hagia Sophia nach Ost gegen Lamar führte, so sind mir die Lagerungsverhältnisse am Nordrand der Gerakovuni, die hier mit einem spitzen Kalkeap ins Meer hinaustreten, unbekannt geblieben.

Die über diesen Durchschnitt mitgetheilten Beobachtungen habe ich auf Taf. II, Fig. 4, in einem Profil dargestellt, das, von dem Rande des Tertiärbeckens von Gides aufsteigend, über Apokrimnos und Hagia Sophia gegen den Gipfel der Gerakovuni verläuft. Die geologische Streichungsrichtung, welche zwischen Steni und

Apokrimnos die Kammlinie unter einem nahezu rechten Winkel schneidet, setzt hier in eine ostwestliche um, und fällt, wie auch weiter in Nord in der Kette des Pyxaria, mit der orographischen Axe zusammen. Das Gebirgsstück zwischen Apokrimnos und Delphi scheint diesen auffallenden Wechsel der Schichtstellung allmählig zu vermitteln, denn an dem Gebirgsrande südlich von Apokrimnos fallen die Kalke noch nach Nordwest ein und biegen erst weiter in Nord in die ostwestliche Streichungsrichtung ein. Die an dem südlichen Gebirgsabhang hervortretenden Schiefergesteine, die nur eine beschränkte räumliche Ausdehnung besitzen, wechselagern mit Kalken, welche offenbar mit jenen des Delphi und der Xerovuni parallelisirt werden müssen, entsprechen also den Schiefen von Kumi, und ebenso stellen die metamorphischen Gesteine im Thal von Hagia Sophia ein Äquivalent jener Bildungen dar, welche in den Mavrovuni bei der Karya und Kolovoes-Fontana dem oberen Kalkniveau eingelagert sind. Der an der Basis der Delphi-Kalke liegende Schieferhorizont ist in diesem Gebiete nicht sichtbar, oder wird vielleicht durch die ausgedehnte Serpentinmasse vertreten, welche südlich von dem Kloster Makrimni unter den Kalken hervorbricht und bis an die Alluvialbucht Psachna-Triada hinabreicht.

### 7. Von Kremasto über Trachili und Partheni nach Zapandi.

Ans den tertiären Randbildungen, welche das Thal von Arologi durchschneidet, tritt man kurz vor Kremasto in das alte Gebirge. Nördlich von Kremasto erscheinen nach den Angaben von Sauvage Serpentine am Gebirgsrand, die ich, nur dieser Angabe folgend, eingezeichnet habe. Kremasto liegt in einem dunklen, weiss geäderten Kalk, der eine grosse Neigung zu krystallinischer Textur besitzt, und in seinem petrographischen Habitus lebhaft an die Kalke des Lycabettus bei Athen erinnert. Er fällt in dicken, unendlich gesonderten Bänken nach Südost und steigt bis in das Thal hinab, das südlich von Kremasto vorüberzieht. Er wird hier von glimmerreichen sandigen Schiefen überlagert, dem nördlichsten Ausläufer einer ausgedehnten Schieferregion, die im Osten bis an den Mte. Oelthonia, im Süden über Varibopi und Zapandi bis an die Berge von Distos heranreicht. Nach West setzen sie in einem verschälerten Zug über Trachili bis Tharunia fort. Bei Trachili schalten sich Serpentin-schiefer und graugrüne Sandsteine ein, alternirend mit grünen, sehr homogenen, tuffartigen Schiefen und Schalsteinen, welche erbsengrosse Einschlüsse von rosenrothem Calcit führen. Neben zersetzten Serpentinien fanden sich hier einzelne Blöcke eines frischen melaphyrartigen Eruptivgesteines. Leider ist es mir nicht möglich gewesen, über die räumliche Ausdehnung dieser interessanten Schichtgruppe, die sich ganz normal den flyschartigen Schiefen und Sandsteinen einschaltet, und über die Beziehungen der erwähnten Eruptivgesteine zu den Schalsteinen, Serpentinien und Grünschiefern Näheres zu ermitteln, und ich habe es daher vorläufig unterlassen müssen, dieselbe auf der Karte zur Ausscheidung zu bringen.

Die unter diesen Schiefen liegenden Kalke, welche den höheren Rücken über Trachili zusammensetzen, enthalten noch zahlreiche Versteinerungsdurchschnitte. Sie erscheinen auch im Südwesten von Trachili mit dünnen, bituminösen Zwischenlagen über den grünen Schiefervarietäten, welche hier in einer tieferen Thalfurche gut aufgeschlossen sind, und bilden ein mit reichlicher Vegetation bedecktes Plateau, auf dem der Weg gegen Panagia fortführt. An dem Südbang dieser Kalke liegt wieder eine grössere linsenförmige Masse von Schiefen und Sandsteinen von dem gewöhnlichen Habitus. Nicht selten finden sich hier grobkörnige, breccienartige Varietäten, welche neben Schiefer- und Kalkfragmenten zahlreiche Quarzkörner und eckige Bruchstücke von gelblichem Feldspath einschliessen, Gesteine, welche von älteren Beobachtern häufig als Gneisse angesprochen wurden, obwohl sie im frischen Bruch die Charaktere klastischer Bildungen deutlich erkennen lassen. Ein zweiter kleiner Gesteinszug dieser Art scheint bei dem östlich von Partheni liegenden Metochi durchzustreichen.

Von Partheni nach Süd tritt man in die östliche Abdachung des Gebirges von Vathya, ein wüstes, unbewohntes, nur durch eine einförmige Vegetation belebtes Kalkterrain, das nach Süd sich mehr und mehr verflachend zwischen Aliveri und Kaki-Skala in niedrigen Hügeln an das Meer herantritt. In seinem mittleren, muldenförmig eingesenkten Theil bei Kustumalu, H. Joannis und H. Lukas, im mittleren Laufe des bei Aliveri ansittendenden Flusstales, liegt auf dem Kreidekalk ein isolirter Lappen jungtertiärer Bildungen,

bestehend aus Conglomeraten, Breccien, gelblichen Mergeln und weissen, dichten Süsswasserkalken, ganz übereinstimmend mit den Ablagerungen, welche bei Aliveri den Gebirgsrand umsäumen. Ich habe mich jedoch nicht überzeugen können, ob sie längs der genannten Thallinie mit diesen Vorkommnissen in Verbindung treten.

Östlich von Hagios Lukas folgt ein flachhügeliges, stark coupirtes Terrain, das bereits der zwischen Avlonari, Aliveri und Distos sich ansbreitenden Schieferregion zufällt. Sandsteine verschiedenen Kornes mit reichlichen Quarzausscheidungen und feinsandige, leicht verwitternde Schiefer setzen dieses Gebiet vorwiegend zusammen. Nur untergeordnet finden sich Einlagerungen von halbkristallinen oder schiefrigen Kalken, oft ganz vom Typus der gewöhnlichen Kreidekalken, welche in Form steiler Klippen aus dem weicheren Schiefer aufragen, so zwischen Gavalas und Lala, und in dem Höhenzug südlich von Nikoleta. Mit den ausgedehnten Thalweitungen des Flusses von Avlonari, in denen jüngere Alluvionen das Grundgebirge bedecken, betritt man bereits das Gebiet von Süd-Euboea.

## II. Süd-Euboea.

### 1. Von Zapandi über Almyropotamo nach Stura.

Die Sandsteine und Grauwaeken, welche in dem nördlichen Abschnitte der Schieferregion Avlonari-Belusia-Koskina eine so hervorragende Rolle spielen, verschwinden nach Süd mehr und mehr, und an ihre Stelle treten quarzitisches Schiefer mit Lamellen und Schuppen von Glimmer, und Thonschiefer, welche durch Aufnahme von grösseren Glimmermembranen in Gesteine vom Charakter des Thonglimmerschiefers übergehen. Sie setzen den zwischen Nikoleta und Belusia liegenden Höhenzug und die Hügelregion östlich von Zapandi bis an die Küste zusammen, im Süden reichen sie bis Koskina. Bei Zapandi liegen diese Schiefer sehr flach, wo sie sich steiler stellen, streichen sie NO.-SW. und fallen nach NW. ein. Diese Schichtstellung beobachtet man an dem höheren Rücken NO. von Zapandi und an mehreren Punkten längs des Weges, der über Kriezia und Achmet nach Südost in die Ebene von Distos führt; sie beherrscht auch noch die schmale Wasserscheide, welche von Achmet über Zerbisia gegen die nordwestliche Ecke des Sees von Distos hinabläuft und diese Einsenkung von dem Quellgebiet des Flusses von Avlonari trennt.

Während so im Norden flache Schiefer Rücken den weiten Kessel von Distos umsäumen, erheben sich an dessen Südrand mächtige Kalkmassen: in steilen Wänden mit horizontal verlaufenden Schichtlinien die Kalke von Kalentzi und an sie anschliessend die zu spitzen Felsgipfeln aufragenden Berge von Distos. An ihrem Fusse liegt der tiefste Theil des Seebeckens, nach NO. flacht sich dasselbe rasch aus und bildet eine in ihren Unrissen beständig wechselnde Uferlinie. Der isolirte, in den See vorspringende Felskegel, auf dem die Ruinen von Distos liegen, besteht aus Kalk.

Bei Koskina stehen bläuliche, vollkommen krystallinische Kalke an, welche in dünnen Bänken unter den Schiefer einfallen. Sie bilden die niedrigen, aber scharf contourirten Hügel, welche südwestlich von Koskina in die Ebene vortreten, und hier von Alluvial-Bildungen, an ihrem SO.-Rande aber von den Schiefeln von Koskina bedeckt werden, so dass sie von dem höheren Kalkgebirge vollkommen abgetrennt erscheinen. Die Schiefer von Koskina setzen in einem breiten Zuge über Zarka und Almyropotamo nach Süd fort, beiderseits von mächtigen Kalkmassen begrenzt, die sowohl gegen das offene Meer als gegen den Canal von Euboea die Küste bilden. Auf der Anhöhe NW. von Zarka, wo die Gehänge des Mte. Kathumena und des kegelförmigen, zwischen Vira und Distos liegenden Kalkberges näher an einander treten, gewinnt man einen Einblick in die Lagerungsverhältnisse von Schiefer und Kalk. Rechts vom Wege liegt ein kleiner Absturz, an dem die grauen, krystallinischen, dickbankigen Kalke sammt den sie concordant unterlagernden Schiefeln nach SWW. einfallen; andererseits zeigen die bei Zarka den Schiefeln aufgesetzten Kalkmassen nach West gewendete Schichtköpfe, die sich auch in der über dem Kloster Vutholo aufsteigenden, breiten Felsmasse an den horizontal verlaufenden Schichtbänken wiedererkennen lassen, so dass die Schiefer von Zarka offenbar eine flache Wölbung bilden, auf deren Flügeln regelmässig nach Ost und West abfallende Kalkmassen anlagern.

Almyropotamo selbst liegt im Kalk, der sich hier in flachen Hügeln über den Schiefer vorschiebt: von Almyropotamo nach Süd gewinnt diese Schieferregion immer mehr an Ausdehnung und reicht bei Potamunia, wo die Breite der Insel auf etwa eine geographische Meile herabsinkt, von Meer zu Meer. In ihrem südlichsten Ausläufer, der mit einer schmalen Zunge in das höhere Kalkgebirge eingreift, liegt Stura hart am Fusse des durch seine eigenthümlichen Reste althellenischer Banten ausgezeichneten Mte. Kliosi. Die hier anstehenden Gesteine, welche flach unter den Kliosi einfallen, sind ockerig verwitternde, phyllitische Schiefer, vollkommen ähnlich den Thonglimmerschiefern, welche am Westfusse des Hymettus mit weissen, korallenführenden Marmoren wechsellagern. Sie werden von grauen und weissen, rein krystallinischen Kalken bedeckt, welche in den höheren Lagen reichlich Glimmer und etwas Quarz aufnehmen und allmählig in einen typischen Kalkglimmerschiefer übergehen. Der Glimmer wird häufig durch chloritische Flasern ersetzt, die den Marmor in schön gewellten Lagen durchziehen, und es entstehen dann jene Gesteinsabänderungen, welche den Archäologen als „Cipollino verde antico“ von Stura und Karysto wohl bekannt sind. In manchen Varietäten tritt der Kalk auffallend zurück, verschwindet wohl auch ganz und es entwickeln sich dünnschiefrige Gesteine, welche aus einem überaus feinen, blendend weissen Quarzgrus mit spärlich eingestreuten Glimmerschuppen, und grösseren Membranen von Glimmer und Chlorit auf den Ablösungsflächen bestehen. Durch thonige Beimengungen werden diese Gesteine noch weiter verändert, und gehen dann in eigenthümlich dickbankige, graue, leicht verwitternde Schiefer über, wie sie zum Beispiele den Kamm des Kliosi in schroffen, kantigen Mauern krönen. Man würde solcher petrographischer Eigenthümlichkeiten wegen Anstand nehmen, diese Gesteine in die obere Kalkgruppe einzubeziehen, wenn sie nicht durch directe Übergänge mit den Marmoren und Kalkglimmerschiefern in Verbindung ständen.

Die Thonglimmerschiefer von Stura streichen NO.—SW. und fallen nach SO. ein. Dieselben Lagerungsverhältnisse herrschen am Nordabhang des Kliosi, aber gegen den Kamm ansteigend, legen sich die Schichten flacher und bilden auf dem Gipfel ganz horizontale Bänke. Dieser obere, der Hauptmasse nach aus Marmor bestehende Schichtcomplex setzt nach NO. bis an die Küste fort, und läuft nach SW. in ein spitzes Vorgebirge bei der Elapho-Nisi aus, so dass er in einer dem geologischen Streichen parallelen Richtung die ganze Breite der Insel vom Cap Tzetra bis in den Canal von Euboea verquert.

## 2. Von Stura über Stupaçi und Hagios Dimitrios nach Kalianu.

(Vergl. Profil Fig. 2, Taf. III.)

Man folgt dem westlich von Stura liegenden Thaleinschnitt und steigt gegen den Kalkrücken empor, welcher vom Mte. Kliosi zu den die Küste begleitenden Kalkbergen hinführt. Kangadei liegt noch im Schiefer. Der untere Schieferhorizont, der hier aus quarzreichen Glimmerschiefern und Thonglimmerschiefern besteht, reicht hoch an den Gebirgsabhang hinauf, und wird erst, kurz bevor man die unterhalb der genannten Einsattelung liegende Fontana erreicht, von Kalkglimmerschiefern überlagert, die sich so allmählig aus den unteren Phylliten entwickeln, dass sich keine scharfe Grenze zwischen beiden Gesteinen ziehen lässt. Dieselben Verhältnisse beobachtet man beim Abstieg nach Stupaçi; die Schiefer werden allmählig kalkärmer und im Thale selbst stehen wieder die Gesteinsvarietäten des unteren Schiefercomplexes an, in denen die Thalfurche wahrscheinlich bis zu ihrer Mündung verläuft. Sie unterteufen auch hier in flach geneigten Schichten die Kalkglimmerschiefer des Kliosi; jenseits des Thales fallen sie jedoch nach SO. und werden beim Dorfe Stupaçi von dickbankigen, grauen, krystallinischen Kalken bedeckt.

Der weitere Weg führt von Stupaçi nach Südost auf einem Kalkplateau hin, über das sich links der Mte. Kalorisi, ein flacher, domförmiger Rücken, rechts der Mte. Diakopti erhebt. Die Kalke sind hier von grosser Reinheit, führen keinen Glimmer und verwittern mit den gewöhnlichen, rothen thonigen Rückständen. Die Neigung der Schichten bleibt dieselbe bis nach Vatissia; oberhalb dieses Dorfes beobachtet man noch an einer steilen, mit venetianischen Warttürmen gekrönten Kalkklippe südöstliches Einfallen. An dem Ausgange des Thales von Vatissia liegen über den Kalken stark zersetzte Schiefer, die Fortsetzung jenes Gesteinszuges, der den isolirten Berg Rücken über Alexi zusammensetzt. Sie fallen ebenfalls nach SO. ein, also unter die

Kalke, welche der Einmündung des Thales von Vatisia gegenüber über der Sohle des Hauptthales aufsteigen, Ein schmaler Alluvialstreif verdeckt hier die Grenze. Folgt man dem Flussthale anwärts, so gelangt man an der rechten Thalseite bald wieder in Schiefer, der sich Alexi gegenüber mit einem flachen Rücken an das höhere Gebirge anlehnt. Bei Bezöi und Chirodynamon stehen blauschwarze, glänzende Thonschiefer an, mit Quarzadern in den verschiedensten Richtungen durchwoben, alternierend mit lichteren Thonglimmerschiefen, welche hier im entgegengesetzten Sinne, also nach NW. einfallen, so dass die wohlgeschichteten Kalkglimmerschiefer, welche den zwischen Bezöi und Melissa hinlaufenden Querkamm zusammensetzen, an ihrer Basis liegen, sie selbst aber mit den Schiefen von Alexi eine flache Synklinale bilden, in deren Mitte das Thal von Alexi liegt. Die Südflügel dieser Mulde, welchem der höchste Punkt des Rückens nördlich von Melissa angehört, scheint sich nach NO. rasch auszuweiten, so dass die an seiner unteren und oberen Grenze liegenden Kalkschiefer schon in dem Höhenzug an der linken Seite des Thales von H. Dimitrios zusammenfließen. Doch scheint es mir wahrscheinlich, dass dieser Horizont bei Joannitsa, wo ein Bergbau auf Kupfererze versucht wird, ein zweites Mal zu Tage tritt. Das Vorkommen von Serpentin und Asbest bei Melissa, von dem schon Fiedler nur auf Grund älterer Angaben spricht, habe ich nicht aufgefunden.

Das Thal von Hagios Dimitrios gehört seinem ganzen Verlaufe nach einem Complex von glimmerführenden, schiefrigen Kalken und verwandten Gesteinstypen an, welche nordöstlich bis in das Thal von Kalianu, südöstlich bis an den Fuss des Ocha reichen. Der Aufschluss, den diese in der geologischen Streichungsrichtung liegende, tiefe Erosionsfurche hervorbringt, gibt ein landschaftliches Bild von ganz eigenartigem Charakter. Die flach geneigten, bis meterdicken Kalkbänke bilden auf der linken Thalseite eine fortlaufende Reihe coulissenförmig hinter einander hervortretender Schichtköpfe, welche, besonders schön am Ausgange des Thales, treppenförmig zur Sohle herabsteigen. Da aber die Schichtbänke nur unter sehr schwachen Winkeln ( $10-16^\circ$ ) nach NNW. einfallen, so wiederholen sich ähnliche, schroffe Formen auch an der rechten Thalseite, und nur in grösserer Höhe über Hagios Dimitrios erscheinen ausgedehntere Schichtflächen entblösst, die in steilerer Stellung gegen den Kamm hinaufziehen.

Die hier auftretenden Gesteine sind vorwiegend graue und gelbliche, glimmerreiche Kalke, die besonders auf den Schichtflächen ganz mit weissen Glimmerschuppen bedeckt sind. Zwischen die dicken Bänke dieses Gesteins schalten sich hie und da dünner geschichtete Lagen von echten Kalkglimmerschiefen und grünen chloritischen Schiefen ein, letztere an dem rechten Gehänge zwischen H. Dimitrios und der Küste. Nahe der Thalmündung, wo der Weg nach Ost umbiegt, kommt das von den hellenischen Schiffen so gefürchtete Cap Philagra in Sicht, dessen schroffe Abstürze den eigenthümlichen Contouren nach zu schliessen aus demselben Materiale bestehen, wie das Gebiet von H. Dimitrios. Der Weg führt nun über flaches Gehänge, das gegen das Meer hinab dichtere Vegetation trägt, nach Ost, und bald treten auch unter den Kalken quarzführende Thonglimmerschiefer hervor, welche in das weite Thal von Kalianu absteigen und über den höheren grösstentheils entwaldeten Rücken, der von Kalianu nach Nord ins Meer zieht, weiter nach Ost fortsetzen. Das herrschende Gestein in diesem Horizont ist ein dunkler, bläulicher, fein gerippter Thonglimmerschiefer, mit grobflaserigen Abänderungen, die dann häufig Schüre und Linsen von weissem Quarz aufnehmen. Daneben finden sich nicht selten chloritische Schiefer mit eingesprengten Pyrithexadern, die von gewissen Schiefervarietäten des thessalischen Ossa nicht zu unterscheiden sind, wie überhaupt die in Süd-Euboea auftretenden Gesteinstypen des Schieferhorizontes eine überraschende Übereinstimmung mit jenen der magnesischen Halbinsel zeigen. Leider sind die Aufschlüsse hier so ungünstig, dass man in die Schichtfolge der verschiedenen Schiefervarietäten, von deren Mannigfaltigkeit die Geschiebe des wasserreichen Thales hinlänglich Zeugnis geben, keinen Einblick gewinnt.

### 3. Von Kalianu auf den Mte. Ocha mit dem Abstieg nach Karysto.

(Vergl. Profil Fig. 1, Taf. III.)

Wo das breite Thal von Kalianu sich schluchtförmig verengend höher in das Gebirge aufsteigt, liegt am rechtsseitigen Gehänge das gleichnamige Dorf. Es stehen hier nach NW. einfallende, knotige Thonglimmer-

schiefer an, in denen der Glimmer häufig durch ein talkartiges Mineral ersetzt wird. Die höheren von zwei parallelen Thalfurchen durchschnittenen Kämme südlich vom Dorfe bestehen aus wohlgeschichtetem, von reichlichen Glimmerschuppen durchsetztem Kalk, den östlichen Ausläufern des Rücken von H. Dimitrios. Von Kaliann steigt man auf dem zu losen, splittrigem Schutt zerfallenden Schiefer zur Thalsoble hinab und dann an dem rechten Ufer des über stufenförmig abgesetzte Kalkbänke herabstühnenden Wildbaches im Schatten eines üppigen Laubwaldes aufwärts zur kahlen Hochregion des Ocha.

Bevor man noch die Wasserscheide erreicht, verquert ein schmaler Schieferzug den Weg, nur wenig auf die linke Thalseite hinübergreifend. Der Schiefer fällt anfangs nach NW., später aber nach Südost, so dass er eine flache Wölbung bildet, von welcher im Norden und Süden die vorerwähnten Kämme regelmässig abfallen. Hat man den südlichen Flügel dieses Kalkgewölbes durchschnitten, so gelangt man auf der Thalscheide zwischen Kaliann und Karysto bei einer frischen Quelle an den Fuss eines NO.-SW. streichenden Kammes, der das ringsum liegende Gebirgsland hoch überragt und in dem Ocha, der höchsten Erhebung Süd-Euboea's (1404<sup>m</sup>. Hagios Ilias der heutigen Griechen) gipfelt.

Dieser Hoeh Rücken besteht in seiner ganzen Ausdehnung aus Schiefergesteinen von ganz eigenthümlichem Habitus und so rasch wechselnden Structur- und Mengungsverhältnissen, dass sie sich schwer unter einem Gesamtnamen zusammenfassen lassen. Neben gewöhnlichen quarzreichen Glimmerschiefern und holzartigen Thonglimmerschiefern, die den ersten Theil des Anstieges von der Quelle zum Hauptkamme bilden, finden sich dunkle, grünliche Knotenschiefer von unbestimmtem petrographischem Charakter, dann ebenflächige, lichtgefärbte Glimmerphyllite, die fast nur aus grossen Blättern und Schuppen eines weissen, bis blassgrünen, oft talkigen Glimmers bestehen, und endlich in dünnen Bänken mit beiden Varietäten wechselnd ein bläulich-graues felsitisches Gestein, in dem man mit freiem Auge nur einzelne schimmernde Durchschnitte von Feldspathkörnern und winzige Glimmerschüppchen wahrnimmt. Nur die Knotenschiefer haben gegen den Gipfel hin eine grössere Mächtigkeit, die übrigen Gesteinsabänderungen treten als untergeordnete Einlagerungen von geringer Ausdehnung in den ganzen Schiefercomplex zerstreut auf.<sup>1</sup>

Die wilden, zerklüfteten Formen, welche den Ocha schon vom Festlande her unter den anderen Gebirgszügen Süd-Euboea's auffallend hervortreten lassen, finden ihre Erklärung in der geringen Widerstandsfähigkeit des Gipfelgesteins. Es ist ein grauer bis bräunlich-grüner knotiger Schiefer, von unregelmässigen Quarzausscheidungen durchzogen, dessen dicke, unter 40° geneigte Bänke zu ringsum abgerundeten, linsenförmigen Massen verwittern, welche dann, die Verwitterungsform gewisser grobkörniger Granite nachahmend, sich wie Polster aufeinander schieben und eine Reihe isolirter, den Kamm überragender Felsgruppen aufbauen. Die Neigung dieser sonderbar geformten Bänke ist eine südöstliche, dieselbe Fallrichtung, welche man längs des Anstieges an kleineren Schichtköpfen beobachtet. Nach Nordost schliesst der Kamm mit einem spitzen, scharf geschnittenen Gipfel ab, an dessen Fusse Kalkbänke mit südöstlichem Fallen (50°) entblösst sind. Die Schiefer des Ocha liegen anfangs regelmässig auf diesen Kalken, stellen sich aber allmählig senkrecht und fallen dann leicht nach NW. ein. Es ist bei dem Mangel an günstigen Aufschlüssen schwer zu sagen, ob eine solche Aufrichtung und Umbiegung der Schichten den südöstlichen Abfall des Ocha in seiner ganzen Länge begleitet, oder ob dieser Wechsel der Schichtstellung in diesem einen Falle nur auf einer localen Störung beruht. Die gleichmässige und nicht sehr steile Abdachung des Gebirges gegen Platanistos spricht wohl für das letztere. Im Übrigen erscheint der tektonische Bau in diesem Gebirgsabschnitt ziemlich einfach. Die geologische Streichungsrichtung fällt genau mit dem NO.-SW. orientirten Hauptkamme des Ocha zusammen, schneidet also den zwischen Hagios Dimitrios und Kaliann nordsüdlich verlaufenden Gebirgsrücken unter einem Winkel von ungefähr 30—40°. In einem idealisirten Profil, das vom Nordost-Ende des Ocha gegen Hagios Dimitrios verläuft (Taf. III, Fig. 1), erscheint als tiefstes Glied ein quarzführender Thonglimmerschiefer, der

<sup>1</sup> Nach Mittheilungen des Herrn F. Becke, welcher die Bearbeitung der aus Griechenland, Thessalien und Macedonien vorliegenden Gesteine in Aussicht genommen hat, enthalten manche der Schiefervarietäten des Ocha Glaukophan; sie werden dadurch in eine gewisse Beziehung zu den krystallinischen Schiefergesteinen von Syra gestellt, mit denen sie jedoch in ihrem äusseren Habitus wenig Ähnlichkeit haben.

westlich von Katsuri in einem schmalen Zuge gegen den obersten Theil des Thales von Kaliann vordringt. Er bildet einen flachen Sattel, auf dem beiderseits krystallinische Kalke und Kalkglimmerschiefer auflagen, deren nördlicher Flügel zu grösserer Mächtigkeit anschwillt und mit regelmässig nach Nordwest einfallenden Schichten über die Thäler von H. Dimitrios und Joannitsi bis zum Cap Philagra fortsetzt. Der Südflügel besitzt eine viel geringere Breite, reicht nur bis an den Fuss des Ocha-Kammes, und wird hier von dem diesen Rücken zusammensetzenden Schiefercomplex concordant überlagert. Die antiklinale Schichtstellung, welche in den oberen Verzweigungen der Thalfurche von Kaliann zu Tage tritt, beherrscht auch den südwestlich davon liegenden Gebirgsabschnitt, die Region des Mte. Plakota. Die krystallinischen Kalke und glimmerführenden Kalkschiefer bilden hier ein flaches, in der Richtung der Ocha-Kette streichendes Gewölbe, von dem die Schiefer bei Melissa nach NW., die Gesteine des Ocha nach SO. abfallen. Die Schiefer des Hagios Ilias entsprechen also ihrer stratigraphischen Stellung nach vollständig jenen von Alexi, Bezëi und Melissa. Ein Blick auf die Karte zeigt aber, dass die Schiefer, welche über den Kalken von H. Dimitrios und des Mte. Plakota liegen, und jene, welche im Thale von Kaliann die Basis derselben Kalke bilden, weiter nach Ost durch keine natürliche Scheide aneinandergehalten werden, sondern in einen Horizont zusammenfliessen. Der südliche Flügel der Antiklinale, auf welchem die Schiefer des Ocha aufliegen, bildet also nur eine nach Ost vorgeschobene und im Schiefer sich anskeilende Kalkzunge und die hier herrschenden Lagerungsverhältnisse können überhaupt nur unter der Annahme erklärt werden, dass die schieferigen, und kalkigen Sedimente äquivalente Facies eines und desselben Schichtencomplexes darstellen und gleichzeitig, unter dem Einflusse derselben, Staung zu flachen Mulden und Sätteln angefaltet wurden.

Die Gesteine, welche den Abhang des Mte. Plakota gegen den nach Karysto führenden Saunweg bilden, sind weisse, dünnplattige quarzitische Schiefer mit Talk- und Chloritfasern, wie sie als untergeordnete Einlagerungen im Mte. Kliosi vorkommen. Der weitere Abstieg führt durch Thonglimmerschiefer, welche thalabwärts reichlich Kalk aufnehmen, und in Kalkglimmerschiefer übergehen. Hart an dem Gebirgsrand schaltet sich ein mächtiges Lager von grauem krystallinischem Kalk ein, in einer steilen Felsklippe aufragend, auf der das Castell von Karysto steht. An seinem Fusse liegt die alte, heute noch bewohnte Stadt, von der man, auf einem breiten, flachen Schuttkegel absteigend, in kurzer Zeit den gleichnamigen Hafenuort erreicht.

Das Gebirgsstück im Osten der Linie Kalianu-Karysto, ein schmaler Streifen zwischen C. Doro und C. Mantelo, konnte verschiedener ungünstiger Verhältnisse wegen nicht in das Routennetz einbezogen werden. Vom Ocha aus überblickt man den grössten Theil dieses Gebietes, und soweit man aus der Configuration des Terrains auf seine geologische Beschaffenheit schliessen kann, scheint es sich vornehmlich aus Schiefen zusammensetzen, in welchen nur untergeordnet härtere, kalkige Bänke eingelagert sind. Das Cap Doro besteht älteren Angaben zufolge aus Kalk. Die regelmässige NO.-SW.-Streichungsrichtung, welche den tektonischen Bau Süd-Euboea's charakterisirt, dürfte auch in diesem Gebiete keine wesentliche Ablenkung erfahren; während aber von Karysto nach Nord alle grösseren Flusslinien dieser Richtung folgen, sehen wir hier plötzlich ein System paralleler, OW. verlaufender Thalfurchen zum Meere ziehen. Diese eigenthümliche hydrographische Gliederung, sowie die steilen Wände, welche die Thäler von Platanistos, Andia und Komilon beiderseits begrenzen, machen es wahrscheinlich, dass hier eine Reihe paralleler Querbrüche den Schichtenverband durchsetzen, welche im Verein mit den mächtigen Wirkungen der Erosion das Relief dieser Landschaft bedingen. Alle Reisenden, welche diesen Landstrich besucht haben, Girard,<sup>1</sup> Rangabé,<sup>2</sup> Banmeister,<sup>3</sup> erschöpfen sich in Schilderungen des überaus wilden und eigenartigen Charakters, den diese tiefen, unzugänglichen Schluchten und die sie begrenzenden oft mehrere hundert Fuss hohen Wände dem landschaftlichen Bilde verleihen, und ihre getreuen Darstellungen enthalten manche dankenswerthe Beobachtung, welche für die obige Vermuthung spricht.

<sup>1</sup> M. J. Girard, Mémoire sur l'île d'Eubée: Archives des Missions scientifiques. Tome II, p. 635—730. Paris 1851.

<sup>2</sup> M. Rangabé, Mémoire sur la partie méridionale de l'île d'Eubée: Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des Inscript. et Belles-lettres. I. sér., tom. III, 1853.

<sup>3</sup> A. Baumeister, Topographische Skizze der Insel Euböa. Lübeck 1864.

In dem Höhenzug, welcher vom Hagios Ilias sich abzweigend zum Cap Mantelo verläuft, treten im Schiefer an mehreren Punkten grössere Lager von krystallinischem mit grünen Glimmerfasern durchwobenen Kalk auf, der von den Alten für architectonische Zwecke ausgebeutet wurde, wovon die Steinbrüche bei Aëtos heute noch Zeugnis geben. Bruchstücke grösserer Monolithe und einzelne roh behauene Blöcke liegen hier wie zum Transport bereit, als wären die Brüche erst kürzlich verlassen worden. Weiter nach Ost, 1 $\frac{1}{2}$  Stunden von Karysto finden sich nach Fiedler an zwei Stellen Serpentine, die einen so grossen Reichthum von Magnetit-Krystallen enthalten, dass sie die Richtung der Magnetnadel beeinflussen. Sie zeigen eine ausgezeichnete sphäroidale Absonderung; Serpentin-Kugeln von gewöhnlich 3 Zoll Durchmesser bedecken den Gebirgsabhang.

#### 4. Von Karysto über Alexi nach Stura.

(Vergl. Profil Fig. 3, Taf. III.)

Ein breiter Gürtel alluvialer Bildungen, dem Megalo-Rheuma und den zahlreichen vom Südabhang des Ocha herabkommenden Wasserläufen entstammend, umrandet die halbmondförmig ausgeschnittene Bucht von Karysto. Er bildet den zweitgrössten, anbaufähigen Landstrich von Süd-Euboea, der allerdings die Bemühungen seiner Bewohner weniger zu lohnen scheint, als die weiten Thäler von Bezëi und Stura. Das schöne Bild einer tüchtig gedeihenden und ertragnissreichen Bodencultur, das die dem Gebirge vorgelagerten Tertiärebenen in Nord- und Mittel-Euboea vor allen auszeichnet, vermisst man hier gänzlich, und das einförmig graue, nackte Schiefergebirge, das wie ein Wall rings um die Strandebene aufsteigt, gibt der Scenerie vollends einen düsteren, ernsten Charakter.

Die Schiefervarietäten, welche man beim Aufstiege zur Wasserscheide zwischen Megalo-Rheuma und dem Thal von Alexi passirt, sind zahlreich. Das vorherrschende Gestein ist ein quarzarmes Thonglimmerschiefer mit den mannigfachsten Farbennüancen, welche zum Theil auf Zersetzungsvorgängen, wie die rothen eisen-schüssigen Varietäten, zum Theil auch auf dem häufigen Wechsel in der Farbe des glimmerartigen Bestandtheils beruhen. Er fällt hier nach NW. ein, während dieselben Gesteine im Norden des Castells von Karysto südöstliche Fallrichtung zeigen, so dass sie also vollständig der Wölbung des Mte. Plakota sich anschliessen. Die antiklinale Schichtstellung der Schiefer dürfte sich wahrscheinlich in dem Vorgebirge Paximadi, der westlichen Schutzmauer der Bai von Karysto, noch deutlicher erkennen lassen.

An diese Wölbung schliesst sich in der Fortsetzung des Profils eine flache Synklinale, deren nordwestlicher Flügel den isolirten Höhenrücken über Alexi aufbaut; die Mitte der Mulde nimmt das weite Thalbecken von Alexi ein, in dem unter einer wenig mächtigen Decke jüngerer Alluvien noch hier und da Schollen eines dunklen, bläulichgrauen, weichen Thonglimmerschiefers zum Vorschein kommen. Wo sich die Schiefer mit entgegengesetzten Fallen und steilerer Neigung aus der Ebene wieder emporheben, nehmen sie Linsen, Adern und kleine, lagerartige Massen von milchweissen Quarz auf, welche in scharfkantigen, eckigen Bruchstücken die Südabdachung des Gebirges längs des Weges bedecken. Nordwestlich von Alexi, an der Scheide zwischen dem Thal von Vatissia und zwei kurzen, nach Süd in eine enge Bucht ausmündenden Thalfurchen, wo eine starke Quelle (Fontaine, dit Pascha, der französischen Karte) hervorbricht, erreicht man die Nordgrenze dieses Schichtencomplexes. Er liegt hier concordant auf wuldgeschichteten, krystallinischen Kalken, welche nicht nur auf den Ablösungsflächen reichlich leichten Glimmer führen, sondern auch häufig dünne Lagen von blättrigen, glimmerreichen Schiefen aufnehmen. Solche Zwischenlager stellen sich gewöhnlich dort ein, wo die Kalke in dicke Bänke abgegliedert sind. Die Schichten sind sehr flach nach SO. geneigt, und behalten diese Fallrichtung bei bis zum Mte. Vigla und Kliosi. In nordöstlicher Richtung werden sie von zahlreichen senkrechten Querklüften durchsetzt. Die Inselgruppe der Petali besteht aus demselben Material und liegt auch genau im Streichen der hier aufgeschlossenen Schichtreihe.

Wo man den Diakopti und Kalorisi verbindenden Querkamm schneidet, begegnet man einem Zug sehr quarzreicher Schiefergesteine, die wie eine schmale Linse in die glimmerführenden Kalke eingeschaltet sind. Eine kurze Strecke weiter nach NW. wird die Wechsellagerung zwischen diesen glimmerig-sandigen, mehr

oder weniger quarzreichen Sedimenten und den krystallinischen Kalken und Kalkschiefern eine so lebhaft, dass die Ausscheidung getrennter Gesteinszüge nicht nur kartographisch undurchführbar erscheint, sondern auch stratigraphisch als vollkommen wertlos betrachtet werden kann. In den obersten Verzweigungen des breiten Thales zwischen Dudaei und Stupaei, in dessen mittlerem Verlaufe man einen von den Kalken des Kliosi scharf zu trennenden Schieferhorizont zu erkennen glaubt, lassen sich 5 bis 6 mit den Kalken alternde sehnale Schieferzüge unterscheiden, wobei die beiden Gesteinstypen fingerförmig ineinandergreifend sich wechselseitig ansteilen. Dasselbe Ineinandergreifen der kalkigen und schieferigen Bildungen, nur in grösserem Massstabe und mit geringerer Complication, konnten wir in dem Gebiete zwischen Ochia und Kalianu beobachten; halten wir damit die unmerklichen petrographischen Übergänge zusammen, welche von den Thonglimmer- und Kalkglimmersechiefern allmählig zu den glimmerreichen krystallinischen Kalken und von diesen zu den reinen Marmoren hinführen, so ergeben sich wohl genug Anhaltspunkte, um die oben ausgesprochene Vermuthung zu rechtfertigen, dass die metamorphischen Kalk- und Schieferimente Süd-Euboea's nicht als distincte Horizonte, sondern als gleichwerthige, nur petrographisch verschiedene Ausbildungsformen eines einzigen Schichtecomplexes aufzufassen sind.

Im weiteren Verlaufe des Weges erhalten wieder die Schieferkalke und Marmore das Übergewicht und setzen in flach nach SO. geneigten Schichten den M. Vigla zusammen. Längs der Küste, in geringer Höhe über dem Meere, liegen in diesen Schichten die berühmten Brüche von Marmarion, welche die schönsten Varietäten des Cipollino antico geliefert haben, ein Gestein, das bei den Römern so hoch in Preis und Ansehen stand, dass Cäsar als Verschwender in Misscredit kam, weil er zum Baue seines Hauses nur Säulen von Stura und Karysto verwendet hatte. Hinsichtlich seiner Dauerhaftigkeit steht es wohl weit hinter den attischen Marmorvarietäten zurück, da es neben den die schön gewellte Zeichnung bedingenden chloritischen Streifen und Bändern, die selbst schon auf vorgerückte, chemische Umwandlungsprocesse hinweisen, beträchtliche Mengen von leicht zersetzbaaren, gewöhnlich in Brauneisenstein umgewandelten Pyrit enthält.

### 5. Von Stura über Almyropotamo, Belusia und Aliveri nach Vathya.

(Vergl. Profil Fig. 4, Taf. III.)

Die niedrigen, stark denudirten Hügel, zwischen denen der Weg von Stura zum Meere hinabführt, bestehen aus grauen krystallinischen Kalken, einem Ausläufer der Kalke des Mte. Vigla. An ihrem Fusse breitet sich eine fast im Niveau des Meeres liegende Strandebene aus, aus losem Muschelsand bestehend, über die sich nordwärts, einen flachen, gerundeten Rücken bildend, tertiäre Ablagerungen erheben. Splittrige Süsswasserkalke, gelbliche, sandige Kalke, die als vielfach unterbrochene Bänke in grauen Kalkmergeln auftreten, und zähe Sandsteine mit eingestreuten, grösseren, abgerollten Körnern von milchweissem Quarz bilden das Material dieser Ablagerungen. Sie besitzen kaum mehr als 50'—70' Mächtigkeit, setzen auch landeinwärts nur eine kurze Strecke fort, und bilden offenbar nur einen durch den Canal von Euboea abgetrennten Lappen der Tertiärmassen des Festlandes, und zwar des Gebietes von Marathon. Spratt notirte diese Ablagerungen bereits in ihrer beiläufigen Ausdehnung auf einer Kartenskizze von Süd-Euboea,<sup>1</sup> und trennte einen sandigmergeligen und einen rein kalkigen Horizont, die sich hier keinesfalls so streng scheiden lassen.

Über niedrige Schieferhügel aufsteigend, erreicht man bald die Grenze zwischen der Schieferregion von Potammia und den Kalken des Cap Tigani. Wie am Fusse des Mte. Kliosi fallen auch hier die Schiefer unter die Kalke ein, bilden also im grossen Ganzen ein Gewölbe mit einer, wie es scheint, ziemlich complicirten Schichtlage im mittleren Abschnitt. Das Streichen des ganzen Complexes folgt noch immer der NO.-SW.-Richtung, wird jedoch weiter nach Nord mehr und mehr von dem Verlaufe der Grenze zwischen Schiefer und Kalk abhängig. So streichen bei Zarka die Schichten der topographischen Orientirung des Schieferzuges, NNW.-SSO., parallel, im weiteren Verlaufe fast NS., bei Koskina NNO.-SSW., und erst auf der Linie

<sup>1</sup> T. Spratt, On the Geology of a part of Euboea and Boeotia. Quart. Journ. of the Geol. Soc. London 1847, Vol. III, p. 67—74.

Kalentzi-Zapandi stellen sich die normalen Verhältnisse wieder her. Die weit in den Canal hineinragenden Kalkzungen, welche die Buchten von Almyropotamo und Buphalo umranden, fallen genau mit dem Streichen der die Küste bildenden Kalkmassen zusammen, und lassen deutlich das Umbiegen der Schichten aus der NNO.-Direction in eine rein nordöstliche erkennen.

Im Südwesten von Mesochoria tritt an der Grenze von Schiefer und Kalk ein stark zersetzter Serpentin auf, wohl dasselbe Vorkommen, welches Fiedler  $1\frac{1}{2}$  Stunden nördlich von Stura, nahe der Küste, angibt. Er bildet ein linsenförmiges Lager zwischen Schiefer und Kalk, und wird von Asbest und zwar in feinfaserigen, ganz wohl zur Verarbeitung sich eignenden Varietäten begleitet.

Von Almyropotamo führt ein Weg durch wüstes, einförmiges Kalkterrain über Vira direct an den See von Distos. Vira liegt am Rande einer flachen, mit Terra rossa ausgefüllten Mulde. Nach NW. folgt ein zweites, tieferes Becken, ringsum von hohen Kalkbergen umgeben, das zur regenreichen Jahreszeit einen kleinen See umschliesst, im Sommer aber in ein fruchtbares Ackerland sich umwandelt. Über einen schmalen Kalkrücken steigt man von hier in die dritte und tiefste Terrasse, den See von Distos, ab. Die Kalke von Kalentzi treten mit schroffem Steilabfall hart an das Ufer des Sees heran, und erst nahe an seiner Nordwestecke schiebt sich, von dem Höhenrücken von Zerbisia her, ein schmaler Schieferzug ein, der nach NW. unter die im selben Sinne geneigten Kalke einfällt. Dickbankige, rein weisse, körnige Marmore, und dunklere, weiss geaderte krystallinische Kalke bilden die Hauptmasse dieses Gebirgsstockes. Die dünnplattigen, glimmerreichen Schieferkalke, welche in Süd-Euboea eine so grosse Rolle spielen, erscheinen hier nur noch als untergeordnete Einlagerungen. Die Schiefer, welche bei Zerbisia an der Basis der Kalke liegen, erscheinen in grösserer Ausdehnung, aber mit derselben Falrichtung bei Belusia, von wo sie in die Ebene von Aliveri hinabsteigen. Südlich von Belusia läuft die Grenze zwischen Kalk und Schiefer nach West ins Meer.

Das Gebirge von Kalentzi bildet den nördlichsten Vorposten der mannigfaltigen metamorphischen Bildungen Süd-Euboea's. Die auffallende Scheidelinie zwischen den versteinerungsreichen Kalken des Parnes und den Marmoren des Pentelikon und Hymettos findet jenseits des Canals ihre directe Fortsetzung in der Grenzregion zwischen Mittel- und Süd-Euboea, längs einer Linie, welche von Aliveri nach Nordost gegen die Kreidekalke von Avlonari verläuft. Südlich von dieser Linie liegt über den metamorphischen Schiefen von Zapandi ein ausgedehnter Complex von Marmoren und krystallinischen, glimmerführenden Schieferkalken, in einer den secundären Formationen vollständig fremden Entwicklung, im Norden dagegen baut sich über macignoähnlichen Schiefen und Sandsteinen ein mächtiges Kalkgebirge auf, das auf Grund seiner paläontologischen Einschlüsse mit Bildungen der oberen Kreide parallelisirt wurde.<sup>1</sup> Nachdem wir den einfachen Bau des Gebirges südöstlich von Aliveri kennen gelernt haben, betrachten wir etwas genauer die Lagerungsverhältnisse, wie sie sich in dem westlich von Aliveri gelegenen Gebiete darstellen (Taf. III, Fig. 4). Im Hafen selbst liegt, rings von Alluvien umgeben, eine kleine Kuppe grauen, halbkrySTALLINISCHEN Kalkes, mit nordwestlich geneigten Schichtbänken. Dieselbe Falrichtung zeigen die aus ähnlichem Material aufgebauten niedrigen Hügel nördlich von der Stadt. Das im Westen sich anschliessende flache Kalkterrain ist zu einer Reihe untergeordneter, NO.-SW. streichender Falten aufgestaut, welche sich in den günstigen Aufschlüssen längs der Küste deutlich verfolgen lassen. Man begegnet zunächst einer engen Synklinale, in welche die tiefe Bucht westlich von Aliveri eingreift, daran schliesst sich eine etwas weitere Antiklinale, dann eine zweite Synklinale, aus der sich allmählig die mächtige Kalkmasse von Vathya heraushebt. Sie bildet eine steil auf-

<sup>1</sup> Spratt gebührt das Verdienst, zuerst auf die auffallende Grenze zwischen secundären und krystallinischen Bildungen bei Aliveri hingewiesen zu haben (Quart. Journ. of the Geol. Soc. Vol. III, p. 67). Er gibt zur Erläuterung dieser Thatsache eine Profilskizze, die im Allgemeinen mit unserem Durchschnitt (Taf. III, Fig. 4) zusammenfällt, aber in mehrfacher Beziehung als unvollständig bezeichnet werden muss. Sie wählt nämlich im Osten den Schieferrücken von Belusia als Ausgangspunkt, der, wie die Lagerungsverhältnisse bei Zerbisia beweisen, an der Basis der Kalke von Kalentzi liegt, und nur durch Zerstörung der oberen Kalkdecke blossgelegt wurde, während sie im Westen die Kalke von Vathya und jene des Olympos, welche nach den oben mitgetheilten Beobachtungen zwei verschiedene, durch eine breite Schiefermasse getrennte Kalkniveaus darstellen, als Flanken eines mächtigen, denudirten Gewölbes auffasst, unter dem die Schiefer von Bodino-Vathya mit sattelförmiger Schichtstellung zum Vorschein kommen.

gerichtete nach SO. einfallende Schichtmauer, die concordant auf einer ziemlich breiten Zone von glimmerigen Sandsteinen und serpentinigen Schiefern, in welcher der Kalkhorizont noch einmal in Form einer schmalen, linsenförmigen Einlagerung erscheint, anfrucht.

In diesen Kalken lassen sich eine Reihe verschiedener Varietäten unterscheiden. Bei Aliveri liegen eiförmig graue oder weiss geäderte Kalke mit grosser Neigung zur krystallinischen Textur; sie bilden offenbar die oberste Schichtlage. Nach West folgen dann dichte, splittrige, hornsteinartige Kalke, gewöhnlich in dünne Bänke geschichtet und darunter ein Complex schwarzer, bituminöser, rhomboëdrisch zerklüfteter Kalke mit deutlichen Fossilspuren, ähnlich jenen Gesteinsabänderungen, welche an der Basis der grauen Kalke des Delphi-Gipfels lagern, und im selben Niveau bei Lamar sich wiederholen. Sie treten in grösserer Ausdehnung an die Küste heran, mit schwarzen von den brandenden Wogen weiss überschäumten Felsriffen in das Meer hinausragend; an der Kaki-Skala aber, wo ein mächtiger Querbruch den Schichtenverband senkrecht auf das Streichen durchschneidet, wechsellagern sie wieder mit grauen, löcherigen, halbkrySTALLINISCHEN Kalken, die wohl ganz erfüllt sind mit späthigen Adern und Drüsen, aber keine Spur von fossilen Einschlüssen erkennen lassen. Südlich von Vathya folgt dann noch einmal, von der Hauptmasse des Kalkes durch einen Zug von groben Sandsteinen und Serpentin-schiefern getrennt, eine kleine Scholle von bituminösen Kalk, der mit den fossilreichen Kalken der Arethusa bei Chaleis grosse Übereinstimmung zeigt. Eine sorgfältige petrographische Gliederung der an der Kaki-Skala aufgeschlossenen Schichtreihe gibt schon Sauvage in der mehrfach citirten Arbeit (p. 140).

Die ganze, mannigfaltig gegliederte Schichtreihe westlich von Aliveri bildet aber nur den Südrand einer ausgedehnten Kalkmasse, welche wir auf Grund der früher mitgetheilten Beobachtungen als ein Äquivalent der oberen Hippuritenkalke der Mavrovouni bezeichnet haben. Zieht man nun ein Profil von Distos über Aliveri nach Vathya, so ergibt sich die bemerkenswerthe Thatsache, dass die nach NW. einfallenden Marmore von Distos und die längs des ganzen Abbruchs der Kaki-Skala nach SO. geneigten Schichten der Kreidekalke von Vathya die correspondirenden Flügel einer weiten Synklinale darstellen, in deren Mitte auf horizontal geschichteten, tertiären Conglomeraten Aliveri liegt. Da jede Spur einer alten Ablagerungsgrenze auf der Linie Aliveri-Avlonari fehlt, und auch kein Anhaltspunkt vorliegt, eine tektonische Störung in der Mitte der Mulde anzunehmen, die Gebirgsabschnitte im O. und W. von Aliveri vielmehr in ihrer tektonischen Anlage die vollkommenste Übereinstimmung zeigen, so liegt wohl die Vermuthung nahe, anzunehmen, dass die Marmore und krystallinischen Schieferkalke von Distos und mit ihnen die ganze Masse metamorphischer Bildungen im Süden der Insel ein Altersäquivalent der cretaceischen Ablagerungen Mittel-Euboea's darstellen. Wenn wir auch heute über die Ursache der metamorphischen Umbildung eines über viele Quadratmeilen ausgedehnten Schichtencomplexes, der noch überdies längs einer scharf markirten Linie ganz unvermittelt gegen normale Parallelbildungen abschneidet, kaum eine Vermuthung aufstellen können, so dürfte sich doch die eben erörterte Auffassung insoweit nicht mit voller Bestimmtheit zurückweisen lassen, als nicht andere Befunde eine befriedigendere Lösung dieser Frage anbahnen.

### III. Nord-Euboea.

#### 1. Von Chaleis über Politika und das Kandili-Gebirge nach Limni.

Die belebteste unter den nach dem Norden der Insel führenden Verkehrsstrassen läuft über den flachen Küstensaum, welcher westwärts dem im Mte. Drakospito gipfelnden Höhenzug vorliegt. Wie in der Bucht von Dokos begleiten auch hier geschichtete Conglomerate von jung-tertiärem Alter den Gebirgsrand, eine Bank von gelblichem Süsswasserkalk einschliessend, welche NO. von Chaleis nahe an der Küste in einem künstlichen Aufbruch entblösst ist. Sie lassen sich nur eine kurze Strecke weit nach Nord verfolgen und schon in der nächsten flachen Terrainwelle treten die Gesteine des Grundgebirges zu Tage. Es sind Serpentine, welche zu beiden Seiten eines seichten Küstenausschnittes, der Bucht von Vatonda, als schmale Riffe ins Meer vorspringen. Nur die nördliche dieser beiden, durch jüngere Schuttbildungen getrennten Gesteinszonen besitzt

eine grössere Mächtigkeit, und erscheint auch durch einen der zahlreichen Versuchsbaue auf Chromerze, für die hier alljährlich neue Concessionen erteilt werden, in grösserem Massstabe aufgeschlossen. Hinsichtlich seiner stratigraphischen Stellung stimmt dieser Serpentin vollständig mit jenem von Chalcis überein; er liegt unter den von Ost her in niedrigen Hügeln vorgeschobenen Kalken des Drakospito.

Jenseits dieses Serpentinrückens breitet sich ein grosses Alluvialgebiet aus, längs der Küste stark versumpft, landeinwärts fruchtbares Ackerland bildend, das nach Ost zwischen den halbinselförmig vortretenden Kalkbergen tiefer ins Gebirge eingreift und über Psachna mit dem Tertiärbecken von Gides in Verbindung steht. Im Norden schneidet es scharf an dem jäh ansteigenden Gebirgsgehänge ab, begleitet aber dann nach West unbiegend die Küste bis nach Politika. Nur an einer Stelle, in der Mitte des Weges von Psachna nach Politika, treten die rudistenreichen Kalke der Höhen von Tsura in einem niedrigen in's Meeresniveau verflachenden Zuge bis an die Küste vor. In der Umgebung von Politika treten unter den jüngeren Strandbildungen dieselben Conglomerate hervor, welche im Becken von Gides den Rand des Kalkgebirges begleiten. Sie bestehen fast ausschliesslich aus Rollstücken von Kalk und Serpentin mit spärlichem, kalkigthonigem Bindemittel, sind in dicke Bänke geschichtet und tragen die charakteristische von einzelnen Strandkiefern überragte Strauchvegetation, wie sie sich allenthalben auf ähnlicher Bodenunterlage entwickelt. Diese Ablagerungen ziehen an dem Gehänge über Politika bis in das Niveau von Nerotrivia hinauf und bilden wahrscheinlich auch die gerundeten Hügel, welche nordwestlich von Politika längs der Küste als unterste, scharf abgesetzte Stufe dem höheren Gebirge vorliegen.

Nerotrivia liegt schon im Bereiche der Hippuritenkalke am Fusse jenes Bergzuges, welcher die Kandili-Kette mit rasch abnehmender Kamnhöhe nach Südost fortsetzt, und deren letzten Ausläufer wir in den zwischen Politika und Psachna an die Küste tretenden Kalken verortet haben. Der erste Thaleinschnitt, den man nordwestlich von Nerotrivia auf dem Wege zum Kandili passirt, entblösst ein Serpentinvorkommen, das in den folgenden, steileren Wasserrissen mit wachsender Mächtigkeit zu Tage tritt, und zwar in der Weise, dass die Kalke immer schmale Scheidertücken zwischen den einzelnen Terrainfurchen bilden, in deren Tiefe die Serpentine anstehen. Über die gegenseitige Lagerung kann also hier kaum ein Zweifel entstehen; die Serpentine bilden offenbar eine zusammenhängende Lagermasse an der Basis der Hippuritenkalke. Die Gesteine selbst sind selten frisch, immer stark zerklüftet und nach verschiedenen Richtungen von Rutschflächen durchsetzt, und zeigen an der Grenze gegen die Kalke keine auffallende Veränderung. In diesem Serpentinaufschluss beginnt der Weg rascher anzusteigen und bald erreicht man die Wasserscheide, von der das Terrain nordwärts gegen das Becken von Achmet-Aga abdacht.

Wir stehen hier am Fusse der Haupterhebung der Kandili-Kette, einer einförmigen Kalkmasse von bedeutender mittlerer Höhe, überragt von zahlreichen in eine Reihe gestellten Felsgipfeln, von denen der Mte. Strongitsa<sup>1</sup> wohl den Culminationspunkt der ganzen Kette bezeichnet. Die Besteigung dieses Hochgipfels bietet für den Geologen wenig Interesse, um so mehr aber für den Touristen, der hier eine herrliche, an überraschenden Contrasten in Relief und Farbe reiche Rundschau geniesst. Den freundlichen, durch ihre üppige Vegetation berühmten Gefilden Nord-Euboea's mit ihren schattigen Thalkesseln und dunkel bewaldeten Gehängen stehen auf dem Festlande die weiten Niederungen von Boeotien und Lokris mit ihrer Vegetationsarmuth und ihrem fahlen Wüstencolorit gegenüber, und beide geben zusammen mit der tiefblauen, buchtenreichen Meeresstrasse zu unseren Flüssen ein Gemälde von ungewöhnlicher Schönheit, welches in dem mächtigen Kamme des Parnass, den Gebirgen der Phthiotis und dem Pelion und Ossa eine würdige Umrahmung erhält.

Die Steilabfälle, welche den Kandili rings umgeben und seinen orographischen Charakter bedingen, stehen im innigsten Zusammenhang mit seinem tektonischen Aufbau. Die dickbankigen Kalke des Plateau's zeigen

<sup>1</sup> Die französische Generalkarte enthält für diesen Gipfel, der auch von der Seeseite her durch die zwischen dem Kandili im engeren Sinne und dem Strongitsa herabziehende Schlucht zugänglich ist, keine Höhenangabe. Für einen Besuch des Kandili dürfte Achmet-Aga wohl den günstigsten Ausgangspunkt bilden, da auf dem Plateau des Kalkgebirges selbst nur die Hirteneolonie „Skotini“ ein zweifelhaftes und nach meinen Erfahrungen dem ohne verlässliche Begleitung Reisenden kaum zu empfehlendes Unterkommen bietet.

an den wenigen Stellen, wo deutliche Schichtköpfe entblösst sind, ein ostwestliches Streichen bei schwacher Schichtneigung und wechselnder Fallrichtung. Gewöhnlich aber werden die Schichtungsverhältnisse durch ein Doppelsystem verticaler Klüftflächen verhüllt, von denen die einen der allgemeinen Streichungsrichtung parallel laufen, die anderen in NW.-SO. orientirt, dieselbe unter einem spitzen Winkel schneiden. Je nachdem die eine oder andere Zerklüftungsrichtung dominirt, erhalten die durch sie bedingten Terrainabstufungen den Charakter von einfachen Absatzungen oder von Querbrüchen. Dieser in allen dickbankigen Kalken so häufigen Erscheinung, welche sich im Kleinen in einer Neigung zur kubischen Absonderung und Bildung scharf abgestufter Terrassen äussert, verdankt der Kandili seine kühne orographische Anlage. Der imposante Steilabsturz, mit dem die ganze Kette wie eine riesige Mauer aus dem Canal von Euboea emporsteigt, entspricht einem in Nordwest streichenden Querbruch, der sich von Politika durch die Kalke des Kandili und die Serpentine nördlich von Hagios Nikolaos nach Limni verfolgen lässt und an der südlichen Abdachung des Mte. Galtzades seine Fortsetzung findet, in seiner ganzen Ausdehnung durch einen fast geradlinigen Verlauf ausgezeichnet, welcher schon durch die Configuration der Küste auf's Klarste zum Ausdruck gebracht wird. Ebenso zeigen sich die steil geneigten Gehänge gegen den weiten Kessel von Achmet-Aga, besonders die einzelnen über den Serpentin vorgeschobenen Kalkklippen, in ihrer Gestaltung von Längs- und Querbrüchen beeinflusst, welche den oben angegebenen Richtungen folgen, aber Waldbedeckung und mächtige Ablagerungen von jüngerem Gebirgsschutt beeinträchtigen hier vielfach die Beobachtung.

Die Kalke des Kandili haben fast durchwegs lichte Farbtöne und eine Neigung zu dolomitischer Ausbildung; nur selten stösst man auf dunklere Bänke, welche dann immer durch dünnere, regelmässiger Schichtung ausgezeichnet sind. Die dolomitischen Abänderungen scheinen der Verwitterung besonders leicht zugänglich zu sein und bilden an vegetationslosen Gehängen blendend weisse, weithin leuchtende Schutthalden, welche aus scharfeckigen Fragmenten und eingestrentem, feinerem, dolomitischsandigem Material bestehen. Einen mächtigen Schutteirnis dieser Art, der schon von Chaleis aus sichtbar ist, trägt der südlichste Vorberg der Kandili-Kette. Fossilien sind in den Kalken auf dem Plateau des Kandili nicht selten. Manche Bänke sind voll von Durchschnitten grosser Bivalven und Gastropoden, doch gelang es mir nicht, günstig erhaltene, der Bestimmung zugängliche Formen zu sammeln. Rudistenreste scheinen in den lichten Kandili-Kalken zu fehlen, während die in ihrer Fortsetzung liegenden grauen Kalke von Nerotrivia und Tsura überall die charakteristischen Schalenfragmente von Sphaeruliten und Radioliten erkennen lassen.

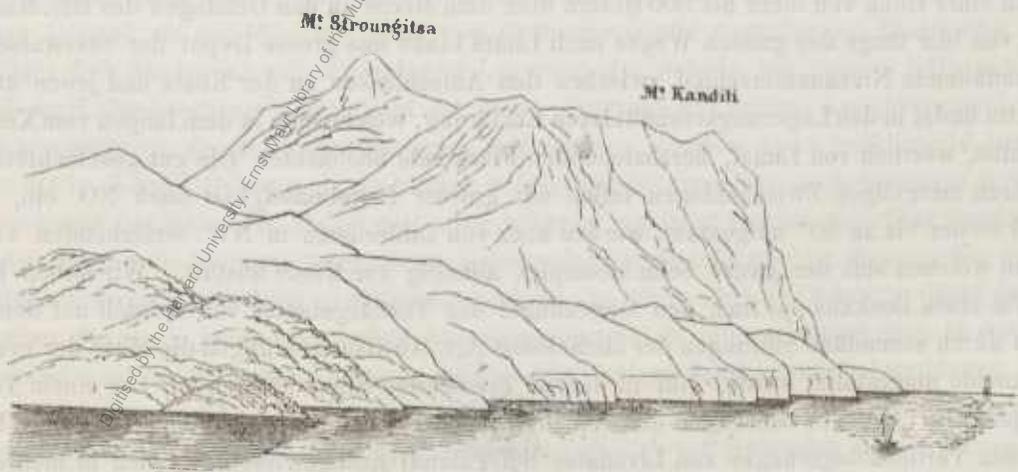
Vom Kandili absteigend, gelangt man kurz vor Drazi in Serpentine, welche, wie bei Nerotrivia, die Basis der Kalke bildend, das Becken von Achmet-Aga rings umranden. Bei Drazi verschwinden sie allerdings rasch unter den jüngeren Bildungen des Thalkessels, gewinnen aber nach Ost und West bedeutend an Ausdehnung und setzen als ansehnliche Erhebungen die steilen Küstenketten der Mavrovonni und des Kandili gegen Mantudi und Limni fort.

Über den Serpentine liegen hier unmittelbar schmutziggrobraune, erdige Kalkmergel, über welche an anderen Stellen feste, in Bänke geschichtete Conglomerate oder lose cementirte Geröllmassen übergreifen. Sie repräsentiren bereits die als tertiär ausgeschiedenen Ablagerungen, welche das grösstentheils bewaldete, hügelige Terrain zwischen dem Thalzug Achmet-Aga-Mantudi und der versumpften Niederung von Pharakla-Tsuka zusammensetzen, und bilden also den südlichsten Vorposten des ausgedehnten Tertiärgebietes von Nord-Euboea.

Gegenüber dem Nordrande des aus Serpentin bestehenden Küstenwalles ragt plötzlich ganz unvermittelt aus den Tertiärbildungen eine isolirte Scholle von Kreidekalk zu einer steilen Felsklippe auf, welche auf der Karte den Namen Missopetra führt. Eine schmale, tiefe Einsenkung bezeichnet die Grenze zwischen Kalk und Serpentin. Die tertiären Conglomerate, welche gegen den Gebirgsrand in grösserer Mächtigkeit und deutlicher Schichtung aufgeschlossen sind, legen sich den beiden in Gestalt und Zusammensetzung so verschiedenen Erhebungen ganz conform an und setzen durch die erwähnte Einsattlung in ein Flussthal hinüber, das mit steilem Gefälle gegen Limni abdacht. Die im oberen Thalabschnitt an dem Südgehänge des Missopetra aufgeschlossenen Conglomerate sind durch ein reicheres Kalkeement ausgezeichnet, welches dort, wo die Erosion

tiefer eingreift, den Verband lockert und die Gerölle fortführt, als eine schwammige Kalkmasse mit zahlreichen, unregelmässig geformten, aber glattwandigen Hohldrücken zurückbleibt. Die obersten Lagen enthalten bereits Einschaltungen von weissen Mergeln und tuffigen Süsswasserkalken.

Kurz vor Limni, wo sich der Thaleinschnitt plötzlich vertieft und schluchtförmig verengt, tritt eine Klippe älteren Kalkes an den Weg heran, welche an dem rechten Gehänge bald unter der mächtigen Tertiärdecke verschwindet, in der Thalsohle aber und an der linken Thalwand in grösserer Ausdehnung blossliegt. In dem fortlaufenden Aufschluss, rechts vom Wege, beobachtet man in ausgezeichneter Weise die mannigfaltigen Umwandlungsproducte und Neubildungen, die sich überall entwickeln, wo Kalk und Serpentin in einen chemischen Austausch ihrer Bestandtheile treten: Abänderungen der Kalke in Farbe und Textur; Bildung von kalkigthonigen Gesteinen, Infiltrationen von Hornstein in die Kalke und das Auftreten von grösseren, durchgreifenden Massen von dunkelrothem eisenschüssigem Jaspis mit plattigen und sphäroidischen Absonderungen; durchwegs Erscheinungen, welche in der Einführung von löslichen Silicaten und Eisenverbindungen, für die uns in den Vorgängen bei der Bildung und Umwandlung der Serpentine eine reiche Quelle zur Verfügung steht, ihre Erklärung finden. Längs der Thalsohle zeigen sich die Kalke gut geschichtet mit südöstlichem Verflachen. Sie fallen also unter den mächtigen Serpentincomplex im Süden ein. In dem tiefen Wasserriss, der  $\frac{1}{4}$  Stunde südlich von Limni ausmündet, sieht man die Kalke direct von den Serpentin überlagert. Der Kalk ist hier von lichter, schwach in's Röthliche ziehender Färbung, dicht, und zeigt keine Spur von verändernden Einflüssen; in seinen obersten Lagen entwickeln sich blaugraue Kalkschiefer, welche an gewisse Gesteine in der Lignitschlucht von Kumi erinnern. Darauf liegt zunächst ein vollständig zersetzter Serpentin, eine graugrüne, erdige Masse mit einzelnen Serpentinrollen, die aber an manchen Stellen durch Kalkinfiltration zu einer härteren Gesteinsbank regenerirt ist. Darüber folgt erst die Hauptmasse des Serpentin dem nahe der Basis einige dünne Bänke eines harten, amphibolitischen Schiefers eingeschichtet sind, welche im Grunde des Thales mit der Neigung des gesammten Schichtensystemes (SO.) anstehen. Ob sich ähnliche Vorkommnisse in dem nach Süd folgenden Serpentin-district wiederholen, ist mir unbekannt geblieben. Das Auftreten dunkler melaphyrartiger Gesteine unter den Strandgeröllen an der Küste macht es wahrscheinlich, dass an der Zusammensetzung des bezeichneten Terrains, über welches nur von zwei entlegenen Punkten, seiner Nord- und Südgrenze, Beobachtungen vorliegen, noch andere Gesteinstypen theilnehmen, verschiedene Eruptivgebilde aus der Gruppe der Grünsteine, deren Kenntniss uns besonders mit Rücksicht auf das Studium petrogenetischer Fragen, die sich dem Beobachter hier allenthalben so lebhaft aufdrängen, wünschenswerth wäre. Leider gestattete die Zeit nicht, diesen Gegenstand weiter zu verfolgen.



In tektonischer Beziehung scheint sich dieses Gebiet vollkommen an die im Kandili herrschenden Verhältnisse anzuschliessen; auffallend ist auch hier der geradlinige Abbruch gegen die Küste, welcher offenbar den Steilabsturz des Kandili nach Nord fortsetzt. Die vorstehende Contourskizze gibt vielleicht eine beiläufige Vorstellung davon, wie sich diese wichtige tektonische Linie im Küstenrelief, von Limni aus gesehen, darstellt.

Die Kalke des Missopetra, welche petrographisch vollständig mit den Kandili-Kalken übereinstimmen, zeigen ebenso wie die Kalkscholle im Thale von Limni südöstliche Fallrichtung, liegen also an der Basis der Serpentine. Da aber diese an ihrem Südrande von den Kalken des Kandili überlagert werden, so müssen wir den ganzen Serpentinecomplex der Westküste als eine den oberen Kreidekalken Euboea's concordant eingeschichtete Lagermasse deuten.

## 2. Von Limni über Rhovias und das Galtzades-Gebirge nach Aedipsos.

Die kleine Hafenstadt Limni besitzt eine geologisch interessante Position an der Grenze des älteren Kalk- und Serpentinegebirges, das wir im Anschluss an die vorhergehende Route besprochen haben und jüngerer Tertiärbildungen, welche hier in einer überraschenden Mächtigkeit entwickelt sind und mit ihrer steilen Küstenabdachung ebenso wie die älteren Gebirgswälle im Süden den Einblick in das Innere von Nord-Euboea verschliessen. Wer bei Limni an die Küste tritt, ahnt daher kaum die Ausdehnung, welche diese Ablagerungen, die hier nur eine steil begrenzte Bucht auszufüllen scheinen, landeinwärts erreichen, wo sie als eine zusammenhängende Decke alles ältere Gebirge verhüllend, bis an die natürlichen Grenzen unseres Eilandes im Norden und Osten fortsetzen.

Das unterste Glied der tertiären Schichtreihe ist westlich von Limni hart an dem Strande entblösst. Über den nur wenige Fuss breiten Küstensaum erheben sich senkrechte Wände, welche aus einem groben Conglomerat von Kalk — vorwiegend aber Serpentinegeröll, mit langgezogenen linsenförmigen Einschlüssen von feinerem sandigen Material, bestehen. Der Lagerung dieser sandigen Zwischenstraten parallel sondern sich die Conglomerate in meterdicke Bänke, welche mit schwacher Neigung nach NNO. verflachen. An den gerundeten Gehängen, welche sich an die Abstürze längs der Küste anschliessen, beobachtet man in lebhaftem Wechsel mit den Conglomeraten sandig mergelige Schichten ohne Fossilien, und in einer Höhe von 30—40 Metern wird der ganze Complex von den Stüsswasserkalken überlagert, welche unmittelbar über Limni in einem steil abgebrochenen Schichtkopf mit nordöstlich einfallenden Bänken anstehen. Sie eröffnen eine zweite viel mächtigere Schichtgruppe, welche sich aus dickbankigen, sehr homogenen oft kieseligen Kalken, dünnplattigen Kalkschiefern und weissen tuffigen Mergeln zusammensetzt, denselben Ablagerungen, die im Becken von Kumi über dem lignitführenden Horizont auftreten, und dort durch ihren auffallenden petrographischen Habitus und durch ihre fossilen Einschlüsse zuerst die Aufmerksamkeit der Beobachter auf sich gezogen haben.

Die Überlagerung der Conglomeratschichten durch die reineren kalkigen Sedimente ist in den Aufschlüssen bei Limni deutlich sichtbar. Dieselbe stratigraphische Stellung nehmen aber auch jene Conglomerate ein, welche in einer Höhe von mehr als 300 Metern über dem Meere an den Gehängen des Mte. Missopetra auftauchen und von hier längs des ganzen Weges nach Limni hinab das grosse Depôt der Stüsswasserkalke flankiren. Der auffallende Niveauunterschied zwischen den Aufschlüssen an der Küste und jenen am Fusse des Mte. Missopetra findet in den Lagerungsverhältnissen Erklärung, welche man in dem langen vom Xeronoros nach dem Cap Jautsi, westlich von Limni, herabziehenden Flussthale beobachtet. Die gut geschichteten, plattigen Kalke mit ihren mergeligen Zwischenlagen fallen mit grosser Regelmässigkeit nach NO. ein, bald flacher liegend, bald steiler bis zu 30° aufgestant, werden aber von zahlreichen in NW. streichenden Verwerfungen durchsetzt, an welchen sich der ganze Schichtcomplex allmählig zur Küste abstuft. Wir haben hier offenbar die eine Hälfte eines Beckens vor uns, den Gegenflügel des Tertiärgebietes von Talandi auf dem Festlande, dessen Relief durch secundäre Störungen der einfachsten Art, Absetzungen gegen die Mitte der ursprünglichen Ablagerungsmulde umgestaltet wurde. Nur in diesem erweiterten Sinne können wir von einem Tertiärbecken von Limni sprechen. Ähnliche Störungen des Schichtenbanes bei nahezu horizontaler Lagerung hat Herr Th. Fuchs<sup>1</sup> in den Tertiärablagerungen von Livonates bei Talandi nachgewiesen, wo sich in mehreren flachen, gegen die Küste absinkenden Terrassen dreimal dieselbe Schichtfolge wiederholt. Die jüngeren Conglomerate, Sandsteine und Oolithe, welche dort die kalkig mergeligen Ablagerungen bedecken, sind bei Limni nicht ent-

<sup>1</sup> Studien über die jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien 1877, p. 36.

wickelt, correspondirende Conglomeratbildungen greifen aber bei Geronda und Mandianika über den nördlichen Beckenrand herüber. Spratt<sup>1</sup> hat in einer seiner bekannten Studien über die lacustren Tertiärdepôts der Levante die untere Conglomeratstufe von Limni mit den in ihrer Ausbildung verwandten Ablagerungen an der oberen Grenze des Tertiärs von Talandi parallelisirt. Ich konnte weder für diese Auffassung, noch für die Angabe, dass an der Bildung der Conglomerate von Limni Süßwasserkalke ebensowohl wie ältere mesozoische Gesteine Antheil nehmen, eine Bestätigung finden.

Der Weg von Limni nach Rhovias bewegt sich anfangs in den Conglomeratschichten, und erst 4–5 Kilometer nordwestlich von Limni treten Süßwasserkalke in grossen, nach NNO. geneigten Platten an die Küste. Weiter nach NW. liegt dem flachen, stark denudirten Tertiärgebiet ein breiter Streifen alluvialer Bildungen vor, auf welchen das alte, durch Erdbeben zerstörte Orobiae stand, dessen Name und Andenken heute in dem kleinen Fischerdorfe Rhovias fortlebt. An der Mündung des Geranio Rheuma, das aus dem ausgedehnten Tertiärland im Norden eine bunte Reihe von Gesteinen, vorwiegend ältere Tertiärgeschiebe, an den Strand hinausträgt, erreicht man den Fuss eines höheren Gebirgswalles, des Mte. Galtzades, der mit steiler, grösstentheils unzugänglicher Abdachung von hier bis zu den Thermen von Aedipos die Küste bildet. Im Norden wird er von der Tertiärniederung des Xeropotamo begrenzt, nach Nordwest verläuft er in ein flaches Hügelland, das über Hagios und Varvara bis an den Canal von Orëi fortsetzt. In gewissen allgemeinen orographischen Verhältnissen, der Richtung der Kammlinie, dem jähen Absturz gegen die Küste und der ansehnlichen und raschen Erhebung über das nördlich vorliegende flache Tertiärgebiet, zeigt diese Kette manche Analogien mit dem Kandili-Gebirge; aber die breite Anlage des Hauptrückens, die Bildung gerundeter, kuppenförmiger Vorberge und die dichte Waldbedeckung verrathen schon von fern eine andere geologische Zusammensetzung.

Vorwiegend sind es Schiefer, Sandsteine und gröbere klastische Bildungen der mannigfaltigsten Art, welche an dem Aufbau dieses Gebirgsabschnittes Antheil haben. Auf dem vielgewundenen Saumpfad, der nördlich von der Mündung des Geranio Rheuma zum Hauptkamm emporführt, durchschneidet man eine eiförmige Schichtfolge von feinkörnigen, zerreiblichen Sandsteinen, harten Quarziten und feinsplittigen Breccien, in welche sich hier und da dünne Lagen von glimmerigthonigen Schiefern einschalten.

Die einzelnen Glieder dieser Reihe, welche in ihrer petrographischen Ausbildung vielfach an die Gesteinstypen eocäner Sandsteingebiete erinnern, wechseln rasch und unregelmässig mit einander ab; eine grössere Mächtigkeit erreichten nur die macignoähnlichen Sandsteine, welche in der zweiten Hälfte des Anstieges fast allein herrschen, nach oben aber ein gröberes Korn und damit Conglomeratstructur annehmen. In der Region des Hauptgipfels sind sie in dicke polygonal zerklüftete Bänke geschichtet. Der ganze Complex fällt nach NNO. ein und wird längs der Küste durch einen im Streichen liegenden Bruchrand begrenzt. Besonders ausgeprägt erscheint dieser Abbruch an der Mündung einer vom Galtzades-Gipfel ausgehenden Thalfurehe, wo an der Basis der Schiefer und Sandsteine mit concordanter Lagerung eine Scholle von grauem Kalk zum Vorschein kommt, die als steil abgebrochener Schichtkopf zur Küste abstürzt. Aus diesem Aufschluss wird vollständig klar, dass wir hier nicht ein durch Erosion erzeugtes Steilgehänge, sondern einen wirklichen Längsbruch vor uns haben, der die im Kandili-Gebirge als Querbruch entwickelte Störungslinie nach Nordwest fortsetzt.

An der Nordseite des Galtzades finden wir in der höheren waldigen Region dieselben stratigraphischen Elemente wieder, welche die Südabdachung dieses Gebirgsabschnittes beherrschen. Erst an den tiefer liegenden, grösstentheils entwaldeten Gehängen erhält die Schichtreihe einen anderen Charakter durch Einschaltung von Gesteinstypen, die wir in jungmesozoischen Ablagerungen nicht zu sehen gewohnt sind. In der Umgebung des Dorfes Galtzades treten im engsten Verbande mit den feinkörnigen Sandsteinen und weicheeren, gewöhnlich stark zersetzten Schiefern Phyllite auf, welche mit älteren Thonglimmerschiefern petrographisch vollkommen übereinstimmen, und in den schluchtartigen Thaleinschnitten südlich von Galtzades an der Grenze gegen die Tertiärniederung des Xeropotamo erscheinen im Wechsel mit groben Conglomeraten und Breccien feldspathführende Grauwacken von porphyrisch-körniger oder flaseriger Structur, welche in manchen Varietäten ganz die

<sup>1</sup> Quart. Journ. Vol. XIII, p. 181–182.

Charakteristik echter Gneisse tragen. Die genannten Thonglimmerschiefer, die wir in Verbindung mit Macigno's in derselben Ausbildung im Schiefergebiete des Delphi oberhalb Gymno beobachtet haben, bilden so geringmächtige Lagen zwischen den glimmerig-thonigen Schiefersedimenten, dass man sie sehr wohl als locale Abänderung dieser letzteren auffassen kann. Eine grössere Mächtigkeit besitzen die in dicke, klüftige Bänke geschichteten Grauwackengesteine, die in einem Thaleinschnitte, den man auf dem Wege von Galtzades nach Simnia passirt, in einer Reihe verschiedener Varietäten aufgeschlossen sind. Ihre wichtigsten Bestandtheile sind Feldspath, Quarz, Hornblende und ein grünes chloritisches Mineral, das den sehr zurücktretenden Glimmer theilweise zu ersetzen scheint. Häufig treten aus dem Gemenge einzelne grössere Feldspath- und Hornblende-Individuen hervor und geben dem Gestein ein porphyrisches Ansehen. In anderen Fällen, wo der chloritische Bestandtheil überwiegt und die Quarz- und Feldspathkörner in welligen Lagen umhüllt, erinnert das Gestein an gewisse Knoten- und Talkgneisse. Neben diesen Abänderungen, welche sich vielleicht im Handstück mit einem älteren Gesteinstypus vergleichen lassen, liegen in der nächsten Bank deutlich klastische Aggregate derselben Mineralien, theils breccien- theils conglomeratartige Bildungen. Überhaupt wechseln Structur- und Mengungsverhältnisse schon im Bereiche weniger Schichtbänke so rasch und in so auffallender Weise, dass sich kaum bestimmte Varietäten fixiren lassen, und dieser Umstand genügt allein schon, um uns zu beweisen, dass wir es hier nicht mit krystallinischen Massengesteinen, sondern mit klastischen Producten zu thun haben, welche ihr Material dem Detritus älterer Silicatgesteine entnommen haben.

In dem ganzen südlich vom Hauptkamm des Galtzades gelegenen Gebirgsabschnitt scheinen diese grauwackenartigen Gesteine zu fehlen. Jenseits dieser Linie verbreiten sie sich über die Gehänge bei Galtzades und Aedipos und das flachhügelige Terrain von Varvara-Hagios bis an die Küste. Auch hier wechseln sie vielfach mit denselben Schiefen, Sandsteinen und Breccien, welche an anderen Orten an der Basis der Kreidekalke auftreten. Obwohl über die Zusammengehörigkeit beider Bildungen zu einem Schichteomplex kaum ein Zweifel entstehen kann, schien es doch aus Gründen, die später erörtert werden sollen, geboten, das Verbreitungsgebiet der grauwackenartigen Gesteine auf der Karte besonders zur Darstellung zu bringen.

Über das Verhältniss der Schiefer und Sandsteine des Galtzades zu den Kalken, welche jenseits der Bucht von Aedipos den kühn aufstrebenden Lithada zusammensetzen, belehrte mich eine Exeursion nach Gialtra.<sup>1</sup> Eine schmale Landbrücke verbindet das Vorgebirge mit dem Körper der Insel. Sie bildet einen flachen, niederen Rücken, dessen östlicher Abschnitt aus sandigen Schiefen und feldspathführenden Breccien besteht, welche nach SSW. einfallen. Dort, wo sie näher an die Küste herantreten, werden sie concordant von grauem, dichten Kalk überlagert, welcher von hier ab den Nordrand der Bucht bildet und ohne Unterbrechung zu den Steilhängen des Lithada emporsteigt. Dieselbe Schichtstellung: WNW. Streichen bei südlichem Einfallen, beobachtet man in dem höheren Kalkgebirge nordwestlich von Gialtra. Die Schiefer des Galtzades liegen also an der Basis der Kalke des Lithada, die ich auf Grund allgemeiner Analogien als die Äquivalente der oberen Kreidekalke Mittel-Euboea's betrachte. In dem über Gialtra liegenden Gebirgsabschnitt herrschen dieselben lichtgrauen, splittrigen Kalke mit Einschaltungen schwarzer bituminöser, dünn geschichteter Varietäten, wie im Kandili- und Delphigebiete. Sie führen auch hier Fossilreste, doch gelang es mir nicht, paläontologisch verwertbares Material zu sammeln. Nach Fiedler ist das ganze Vorgebirge bis zum Cap Lithada ein einförmiger Kalkstock, nur in der engen Schlucht, östlich von Palaeochori zeigt sich eine unbedeutende Einlagerung von durch Eisenoxyd roth gefärbten, thonigen, dickschiefrigen Gesteinen, vielleicht nur eines jener Umwandlungsproducte, wie sie sich auf wasserführenden Klüften auch in anderen Kalkterrains so häufig bilden.

Das Dorf Gialtra liegt in tertiären Schichten, einer Folge von Conglomeraten, groben Sandsteinen, Sanden und Mergeln, welche an dem Ostabhang des Lithada bis zu einer Höhe von 120 bis 140 Metern emporsteigen. Der Aufschluss an der Capelle des Hagios Taxiarehos oberhalb Gialtra, wo lose Sande mit weissen Kalkmer-

<sup>1</sup> Diese auf älteren Karten übliche Schreibweise entspricht dem Sprachgebrauche der einheimischen Bevölkerung besser, als die aufgelöste Form: Hygia-Loutra. Ob sich dieser Name nur auf die Thermen der gegenüber liegenden Küste bezieht, oder vielleicht auf ältere, heute versiegte Heilquellen an dem Vorgebirge selbst, vermochte ich nicht zu entscheiden.

geln wechseln, bezeichnet die oberste Grenze dieser Ablagerungen. Vielleicht sind auch die losen Geröllmassen an den entwaldeten Gehängen über Aedipsos, die auf der Karte nicht ausgeschieden wurden, tertiären Alters. Bei der ansehnlichen Mächtigkeit, in welcher diese Bildungen bei Gialtra entwickelt sind, muss es auffallen, dass auf dem plateauartig abgeflachten Kalkrücken nördlich der Bucht von Aedipsos gleichartige Ablagerungen fehlen. Er trägt nur in einzelnen seichten Mulden Anhäufungen von Terra rossa. Die Verbindungsbrücke zwischen Lithada und Galtzades hat also offenbar zur jüngeren Tertiärzeit, wo angedelnte Binnenseen ringsum in's Festland eindrangen und die höheren Gebirgszüge inselförmig isolirten, ungestört fortbestanden.

Das bekannteste geologische Phänomen Nord-Euboea's, welches alle auf unser Gebiet Bezug nehmenden Schriften<sup>1</sup> mehr oder weniger ausführlich besprechen, bilden die Thermen von Aedipsos. Sie entspringen 3 Kilometer südlich von dem genannten Orte hart an der Küste aus einem flach gewölbten Sinterbau, der nach Art eines Schuttkegels an das ältere Gebirge angelehnt, sich zu einer Höhe von etwa 30—40 Meter über den Meeresspiegel erhebt. Das Material, aus dem sich dieser Tuffhügel aufbaut, ist ein lockerer Aragonitsinter von radialfaseriger oder blumigstrahliger Textur, der in den tieferen Lagen, den älteren Quellabsätzen, wahrscheinlich in Folge späterer Umbildungsprocesse, ein dichteres Gefüge und die bekannte gebänderte Farbenzeichnung annimmt. Er bildet ein System von flach convexen, nach der Küste zu geneigten Schalen, die sich in Folge der beständig wechselnden Ausgangspunkte für die Sinterbildung in der mannigfaltigsten Weise durchkreuzen und überwölben, und dadurch ein complicirtes Fachwerk von unregelmässigen Kammern und Höhlen erzeugen, in denen heute das Thermalwasser circulirt. Nach Massgabe des hydrostatischen Druckes und des Widerstandes, den die Sinterdecken der auflösenden Wirkung des Thermalwassers entgegensetzen, tritt dieses bald hier, bald dort als Quelle an die Oberfläche. Der Hauptquellgang, den wir in irgend einer tiefgehenden Verwerfungskluft am Fusse des steil abgebrochenen Gebirges zu suchen haben, wird durch diesen Sinterbau vollständig verdeckt.

Die bedeutende Mächtigkeit der Sinterabsätze und ihre ansehnliche Erhebung über den Meeresspiegel lassen darauf schliessen, dass die Thermen vormals unter einem starken Druck empordrangen, so dass an der oberen Grenze der Tuffbildungen noch ausgiebige Quellansflüsse bestanden haben. Es ist dabei nicht nothwendig, an eine excessive Steigerung der heute vorliegenden Phänomene zu denken, wie ältere Beobachter anzunehmen geneigt sind, in der Regel werden sogar ruhige, aber andauernde Ausflüsse, mächtigere Sinterdecken bilden, als stürmische Wassereruptionen, welche immer wieder theilweise wenigstens das zerstören, was sie aufgebaut haben. Dass ein grosser Theil dieser Tuffbildungen verhältnissmässig jungen Datums ist, und der ganze Schalenbau noch in historischer Zeit bedeutend an Höhe und Umfang gewonnen hat, unterliegt nach einer Ersehung, auf welche schon frühere Reisende<sup>2</sup> aufmerksam gemacht haben, keinem Zweifel. In der Mitte des Abhanges ungefähr finden sich nämlich die Reste eines älteren Baues, welcher heute so vollständig von Tuffbildungen überwuchert ist, dass wir kaum mehr die äusseren Unrisse zu erkennen vermögen. Durch einen höhlenartigen Eingang gelangt man in zwei überwölbte Gemächer, deren wohlerhaltene Wände die Ankleidung einer natürlichen Grotte im Kalktuff zu bilden scheinen. An wenigen Stellen drang das Thermalwasser auch in den inneren Raum ein und setzte Sinterkrusten ab. Da nun das Alter dieses Baues, welcher nach Ulrichs und Bursian byzantinischer oder spätrömischer Zeit angehört, sich annähernd genau bestimmen lässt, so

<sup>1</sup> Über die Thermen von Aedipsos finden wir Nachrichten in:

G. Fiedler, Reisen etc. (im 1. Bande).

De Cigalia, Zerlegung der Mineralwässer in Griechenland; im Giorn. Toscano di scienze mediche, fisiche e naturali. Pisa 1843. (Die Analysen stammen zum grössten Theile von Prof. Landerer in Athen.)

Harless, Über Heilquellen Griechenlands und des Orients.

Russeger im 4. Bande seiner Eingangs citirten Reisen, p. 89—91.

Landerer, Über die Heilwirkung der Quellen von Kythros, Hypate und Aedipsos. Athen 1850 (griechisch).

Lindermayer, Naturhist. Skizze der Insel Euböa. L. c. p. 419—429.

Abegg, Die Bäderstadt Aedipsos auf Euböa, in der Zeitschrift „Das Ausland“, Jahrgang 1874.

<sup>2</sup> H. N. Ulrichs, Beiträge zur Topographie von Euboea. Herausgeg. von Henzen. Rhein. Mus. N. F. 1847, Bd. V, p. 481—515.

C. Bursian, Berichte der hist.-phil. Cl. d. königl. sächs. Gesellsch. d. Wissensch. 1859, p. 109—152.

könnte man für diesen speciellen Fall ziffernmässig feststellen, wie viel die Therme in einem gegebenen Zeitraum an festem Materiale abzusetzen vermag. Selbstverständlich kommt einer solchen Berechnung keine allgemeine Bedeutung zu.

Der stärkste Quellaussfluss liegt gegenwärtig unmittelbar an der Küste, wo der ganze Sinterbau plötzlich mit einem 6—8 Meter hohen Abbruch endet. Aus zwei nahe an einander liegenden kreisförmigen Öffnungen, von denen die grössere etwa 0.2<sup>m</sup> im Durchmesser hält, stürzt unter starkem Drucke, der jedoch durch den unregelmässigen Verlauf des Ansmündungsanals abgeschwächt wird, ein dampfender Strom von Thermalwasser hervor und ergiesst sich direct ins Meer. Der Ausfluss erfolgt ohne auffallende Intermissionen, zeigt aber wohl schwache Pulsationen, welche sich in der variablen Spannung des Bogens, unter dem der Strahl hervorschießt, zu erkennen geben. In dem oberen, zugänglichen Theil des Schlotes bestimmte ich die Temperatur auf 76° Cels.

Die übrigen Anflüsse vertheilen sich ganz unregelmässig über die Oberfläche des Tuffhügels. Ihre Zahl ist bedeutend, aber auch nicht annähernd bestimmbar, da neben einzelnen individualisirten Quellen überall aus Klüften und Spalten des Sinters Thermalwasser hervortritt, das sich hie und da in kleine Becken sammelt, oder mit anderen Wasseradern vereinigt und in einer Erosionsfureche zum Meere abfließt. In den Maasse, als wir uns von dem Hauptansflusse entfernen und den Hügel ansteigen, vermindert sich der Druck, unter welchem die Quellen hervorbrechen, und nur auf der unteren Stufe des Tuffbaues ist er noch so gross, dass sich hie und da ein Ausfluss mit einem Sinterkrater umgibt, oder einen kleinen Kegel aufbaut, der sich so lange erhöht, als das Wasser im Stande ist, bis zur Spitze aufzusteigen und über die Scheitelwölbung abzufließen. Dann verengt er seine Mündung allmählig, um die Steighöhe zu vergrössern und schliesst sie endlich vollständig ab. Ein ringsum freier, vollkommen regelmässig gestalteter Tuffbau dieser Art, der zusammen mit einem älteren, breiteren Sinterkegel, der seine Unterlage bildet, etwa 8 Meter Höhe erreicht, liegt nahe an der Küste im Osten der grossen Therme. Er befindet sich in den letzten Stadien seiner Entwicklung. Die höher gelegenen Thermen fließen nach Art meteorischer Quellen ab. Nur im Nordwesten von dem grossen Wasserdurchbruch an der Küste treten in bedeutender Höhe über dem Meere unter dem Einflusse einer starken Kohlensäure-Exhalation lebhaftere Bewegungsercheinungen in dem Thermalwasser auf. Unter der mächtigen Tuffdecke, welche von zahlreichen rindlichen, nur wenige Zoll im Durchmesser haltenden Öffnungen durchbrochen ist, wird das Wasser durch aufsteigende Gasblasen beständig in heftiger Wallung erhalten, und verhält sich genau so, wie eine durch überhitzten Dampf bewegte Therme, obwohl die Temperatur des Wassers hier nur 42° Cels. beträgt. Die Erscheinung ist jedoch nur auf einen kleinen Raum beschränkt.

Die Temperatur dieser Quellen schwankt innerhalb weiter Grenzen. Für die grosse Therme an der Küste, der heissesten des ganzen Bezirkes, ergab eine wiederholte sorgfältige Messung 76° C. Dagegen fand ich an dem obersten Ausfluss nur 52° C. und an zwei um wenige Meter tiefer liegenden Quellen in dem einen Falle 68° C., in dem anderen 48° C. Ebenso verschieden lauten die Angaben in der früheren Literatur.

Zur Erläuterung der chemischen Constitution der Thermen von Aedipos führe ich eine Analyse an, die wir Prof. Landerer in Athen verdanken. Ich entnehme sie der oben citirten Arbeit Lindermayer's, da mir die Abhandlung von De Cigalia (siehe die Cit. p. 35), in welcher Landerer seine analytischen Untersuchungen über griechische Mineralwässer veröffentlicht hat, nicht zugänglich war. Es geht aus dieser Analyse hervor, dass die Thermen von Aedipos in die Kategorie jener Kochsalzwässer gehören, die bei einem verhältnissmässig geringen Percentsatz für Chlornatrium durch einen bedeutenden Gehalt an Brom und Jod ausgezeichnet sind. In den Gewichtszahlen für die Jod- und Bromverbindungen, und jenen des Chlors mit Calcium und Magnesium zeigen sie eine so bemerkenswerthe Übereinstimmung mit den kalten Soolquellen von Hall in Oberösterreich, dass ich mir nicht versagen kann, eine Analyse dieser letzteren zum Vergleiche<sup>1</sup> beizusetzen, obwohl im Übrigen wenig Analogien zwischen den beiden Heilquellen bestehen:

<sup>1</sup> Beide Analysen beziehen sich auf 16 Unzen Wasser.

	Hall	Aedipos
	Analyse nach Netwald	Analyse nach Landerer
Chlornatrium . . . . .	112·0412	68·500
Chlorkalium . . . . .	0·0499	—
Chlorammonium . . . . .	0·0330	—
Chlorcalcium . . . . .	2·9330	2·000
Chlormagnesium . . . . .	2·6220	3·500
Jodnatrium . . . . .	0·0607	0·300
Jodmagnesium . . . . .	0·2849	—
Brommagnesium . . . . .	0·5176	0·480
Phosphorsaure Kalkerde . . . . .	0·0261	—
Kohlensaurer Kalk . . . . .	0·4808	4·482
Kohlensaures Natron . . . . .	—	4·200
Kohlensaure Magnesia . . . . .	0·2419	—
Kohlensaures Eisenoxydul . . . . .	0·0876	Spuren
Schwefelsaure Magnesia . . . . .	—	5·700
Schwefelsaurer Kalk . . . . .	—	3·000
Kieselsäure . . . . .	0·0730	Spuren
Freie Kohlensäure . . . . .	1·088	2 Kub.-Zoll
Schwefelwasserstoff . . . . .	—	1 1/2 "

Es ist mir überhaupt keine Heilquelle bekannt, welche bei einer so hohen Temperatur (im Maximum 76° C.) ein so günstiges Gewichtsverhältniss der Jod- und Bromverbindungen zum Chlornatrium zeigt. Nur wenige Jodquellen sind Thermen, oder nicht zugleich concentrirte Soolen. Nach den heute bestehenden Erfahrungssätzen über die Heilwirkung solcher Quellen scheint aber gerade diese Combination von physikalischen und chemischen Eigenschaften, wie sie nach den vorstehenden Angaben die Thermen von Aedipos charakterisirt, für therapeutische Zwecke eine äusserst glückliche zu sein; mit den Wirkungen des bedeutenden Jodgehaltes, welche bei der relativ geringen Kochsalzmenge nicht erst durch weitgehende Verdünnungen abgeschwächt werden müssen, vereinigen sich hier noch jene der hohen Temperatur, die anerkanntermassen die Resorptionsvorgänge begünstigt. Jedenfalls verdienen die Thermen von Aedipos, soweit sie auch von den Centren europäischer Cultur abliegen mögen, von Seite unserer Balneologen einige Beachtung.

Über die Geschichte der Thermen von Aedipos berichtet Lindermayer a. a. O. ziemlich ausführlich.

Die Schilderungen des genannten Autors über den ungewöhnlich primitiven Zustand, in dem sich alle auf die Benützung dieser Heilquellen bezüglichen Einrichtungen zur Zeit seiner Anwesenheit befanden, gelten heute, nach einem Zeitraum von mehr als 20 Jahren, noch in ihrem vollen Umfange.

### 3. Von Aedipos über Xerochori und Agriovotani nach Hellinika.

Das Hügelland zwischen Aedipos und der Alluvialbucht von Oröi bildet mit dem Galtzades-Gebirge orographisch und geologisch ein Ganzes. Vorwiegend sind es die grauwackenähnlichen Gesteine der Nordflanke dieses Gebirgsstockes, welche mit ihren mannigfaltigen Mischungs- und Structurabänderungen das bezeichnete Gebiet beherrschen. Der Höhenzug über der Strandebene von Aedipos setzt sich aus feldspathführenden Breccien zusammen, in welche, harte Bänke bildend, Hornblende und chloritführende Gesteine, die schon unter den Strandgeröllen auffallen, eingelagert sind. Bei Varvara und weiter nach Ost entstehen durch Aufnahme breitwelliger Fasern eines grünlichen Glimmers, die an anderer Stelle geschilderten gneissartigen Varietäten oder Glimmerschieferartige Gesteine. Wer die Verhältnisse im Galtzades nicht kennt und nur nach dem petrographischen Charakter der hier auftretenden Gesteine urtheilt, wird hier unbedenklich eine Insel älteren krystallinischen Gebirges ausscheiden. In diesem Sinne ist auch die Bemerkung Fiedler's: „Das Vorgebirge westlich von Xerochori besteht aus Glimmerschiefer, der sehr viel Quarzlager enthält“ vollkommen richtig. Wenn wir aber den allgemeinen geologischen Verhältnissen, wie sie im Vorstehenden geschildert wurden, Rechnung tragen, so müssen wir den ganzen Complex dieser sogenannten Glimmerschiefer und Gneisse in den Bereich der verhältnissmässig jüngeren Sedimentbildungen an der Basis der Kreidekalke einbeziehen. Über die Lagerungsverhältnisse lassen sich in diesem mit Schutt oder dichtem Buschwerk bedeckten

Gebiete nur schwer Beobachtungen sammeln. Die Streichungsrichtung ist constant WNW., während die Fallrichtung in den durch kurze Längsthäler getrennten parallelen Höhenrücken wiederholt wechselt und auf eine flache Auffaltung der ganzen Schichtreihe schliessen lässt.

Als letzter Ausläufer der Tertiärbildungen, welche bei H. Theodoros und H. Joannis der Nordabdachung des Galtzades-Gebirges vorliegen, schiebt sich gegen Orëi ein breiter, beiderseits dachförmig abfallender Rücken vor, der an seinem Nordende das gleichnamige Castell trägt. Der ihm verquerende Einschnitt der neuen nach Xerochori führenden Strasse entblösst Conglomerate, braune und gelbe Sande und weisse sandige Mergel. Jenseits dieses Rückens beginnt das breite Alluvialgebiet des Xeropotamo, der bedeutendsten Flusslinie im nördlichsten Abschnitt der Insel, der aber sammt seinen zahlreichen Zuflüssen im Sommer trocken liegt. Sein vorwiegend mit weissen Kalkgeschieben bedecktes Bett hebt sich vom Galtzades aus gesehen, als ein liches, vielfach gewundenes Band sehr schön aus der dunkel bewaldeten Tertiärlandschaft herans. Auf der linken Thalseite steigen diese Alluvien über H. Georgios und Kamaria sehr langsam gegen die tertiäre Vorlage des Galtzades auf, das rechte Ufer dagegen wird durch eine fortlaufende Reihe von steilen Aufschlüssen begrenzt, die zu immer grösseren Höhen ansteigend bis nach Vntas und Messionda verfolgt werden können. Sie bestehen aus einem Wechsel von gelblichgrauen, glimmerreichen Sanden mit eingestreuten grösseren Geschieben und feinerem, schlammigen Material, das dünne Bänke von graubraunen Kalkmergeln mit Pflanzenresten und Landschnecken umschliesst. Der feinere Detritus scheidet immer an scharfen Grenzlinien gegen die groben Sand- und Geschiebelagen ab, wie dies vor allem fluviatile Ablagerungen charakterisirt. Diese Bildungen repräsentiren das jüngste Glied der tertiären Schichtreihe Nord-Euboeas.

Der Weg von Xerochori nach Agriovotani verläuft der Nordküste parallel in einem durch reiche Vegetation ausgezeichneten aber schlecht aufgeschlossenem Terrain. In seiner Oberflächengestaltung erinnert dieses Gebiet lebhaft an das flachwellige, durch die Wirkungen der Denudation nivellirte Schieferterrain von Varvara. In der That scheint hier auch die Decke jüngerer Bildungen an manchen Stellen so wenig mächtig zu sein, dass der orographische Charakter der Landschaft noch durch die ältere Gebirgsunterlage bestimmt wird. Dort, wo man nach dem Aufstieg über den rechten Uferand des Xeropotamo den ersten Höhenrücken kreuzt, stehen wirklich die Grauackengesteine und Schiefer von Varvara an, und ich zweifle nicht, dass man bei genauerer Begehung des gegen Osten ansteigenden Waldgebietes eine Reihe ähnlicher Aufbrüche nachzuweisen im Stande sein würde. Die jüngeren Ablagerungen, welche man auf dem Wege über Asmini, Kurbatsi und Kastri nach Agriovotani passirt, bestehen aus lockeren, tuffigen Kalken und weissen sandigen Mergeln, welche von Conglomeraten und zu oberst von losen Schuttmassen überlagert werden.

Die letzteren, die grösstentheils erst in jüngerer Zeit aus der Zerstörung der harten Conglomeratdecke hervorgegangen sein mögen, führen neben anderem gerollten und geschobenen Material nicht selten Rudistenkalke, so bei Asmini und Kastri, wo der Boden ringsum mit grossen und kleinen Rollstücken von Kalk übersät ist. Sie bedecken weitaus den grössten Theil der Terrainoberfläche und schwellen auch hie und da zu bedeutender verticaler Mächtigkeit an.

In der Umgebung von Agriovotani schalten sich zwischen die weissen Mergel und den oberen Conglomerathorizont gelblich- bis grünlichgraue Sande ein, welche auf dem Wege nach Hellinika durch zähe, dickbankige Sandsteine von derselben Färbung vertreten werden. Solche Sandsteine mit scharfeckigem, mittelgrossem Korn, manchmal in eine Art Breccie übergelend, kommen in Hellinika neben Rudistenkalcken als Bausteine in Verwendung.

Jenseits einer kleinen Thalfurche, unmittelbar südlich von Hellinika, erhebt sich ein schmaler, klippiger Felskamm der Mte. Psara, an den sich östlich ein breiter, abgeflachter Rücken anlehnt, der mit dem Cap Mavro ins Meer vorspringt. Diese ringsum freie, inselförmige Gebirgsgruppe besteht aus einem bräunlichgrauen, oft breccienartig ausgebildeten Kalkstein, der mit dunklen, homogenen, plattigen Kalken wechselt. Die grauen Kalke führen Rudisten, unter denen ich eine breite sechslappige Radiolitenform hervorhebe und sind also wohl dem oberen Kalkhorizont Nord-Euboea's parallel zu stellen. Genau in Süd von Hellinika stösst man mitten in diesen Kalken auf einen Lagergang von grünen und rothbraunen, zersetzten, thonigen Gesteinen, wie sie

häufig an der Grenze von Serpentin und Kalk auftreten. Nördlich vom Mte. Psara erheben sich aus der Strandebene, die den kleinen Hafen von Hellinika umgibt, noch zwei isolirte Klippen von Kreidekalk und aus demselben Material scheint auch der felsige Küstenvorsprung am Nordrande dieser Bucht und die kleine Insel des H. Nikolaos zu bestehen.

#### 4. Von Hellinika über den H. Constantinos und Kerasia nach H. Anna und über den Xeron-Oros nach Kokkinomilia.

Wir umgehen den Mte. Psara und gelangen bald auf einen höheren Rücken, der einen freien Ausblick über die nahe Küste und das Meer bietet. Ringsum bilden lose Schutt- und Geröllmassen, in denen bald Serpentin-, bald Kalkgerölle vorwiegen, den Boden. In tiefer einschneidenden Terrainfurchen erscheinen darunter graugrüne Sande und Sandsteine, wie wir sie zwischen Agriovotani und Hellinika gefunden haben, und darunter an einzelnen Stellen weisse Mergel und lockere Kalke. Nur an einem Punkte, etwa auf halbem Wege zwischen Hellinika und dem H. Constantinos, geht der Aufschluss bis auf das ältere Gebirge hinab. Er entblösst eine kleine Kalkscholle, die nördlich und südlich von einem an ihrer Basis liegenden Serpentin flankirt wird. Mit Ausnahme des Vorgebirges östlich von Papades, das, von unserem Standpunkte aus gesehen, den Habitus eines Schiefer-Sandsteingebietes trägt, baut sich ringsum alles aus Tertiärbildungen auf, welche im H. Constantinos eine Höhe von ungefähr 2300 Fuss (725<sup>m</sup> nach der Karte) erreichen. Der Gipfel dieses Berges besteht aus feinen, röthlich grauen, thonigen Sanden mit einzelnen durchziehenden Schuttstreifen, dem Äquivalent jener Ablagerungen, welche an dem rechten Ufer des Xeropotamo zwischen Xerochori und Messionda entblösst sind. Sie bilden nicht nur den Hauptücken des H. Constantinos, sondern wiederholen sich auch an den Steilgehängen der ringsum liegenden Höhenzüge, in besonders schönen Aufschlüssen mit deutlicher Horizontalschichtung an der linken Thalseite des Vrysoes Rheuma. Auch hier repräsentiren sie das oberste Glied der tertiären Schichtreihe. Im Süden fällt der Querkamm des H. Constantinos rasch gegen eine breite Thaleinsenkung ab, in deren Tiefe Serpentine in Verbindung mit schönen grobkrySTALLINISCHEN Amphiboliten entblösst sind. Ihr Hauptverbreitungsgebiet liegt noch auf dem Nordgehänge des Thales. Gegenüber erhebt sich mit sehr steilem Abhang ein entwaldetes Plateau, an dessen Nordrand Kerasia liegt. Künstliche Aufbrüche entblößen hier einen gelblich- bis röthlichgrauen Travertin, der als Baustein verwendet wird. Er ist bald locker, erdig-porös, bald hart und dicht und mit zahlreichen Resten niederer Pflanzenorganismen erfüllt. Gorceix<sup>1</sup> fand in diesen Kalken *Melania Escheri*.

Zwischen Kerasia und Achladi taucht aus dem Tertiärgelände abermals ein Stück des Grundgebirges auf, das sich aus verschiedenen tuffartigen Sandsteinen und Grünschiefern mit lagerartigen Massen von Hornblendfels und Serpentin zusammensetzt. Es umfasst die Hügel nordöstlich von Straphi. Weiter nach Ost liegt in dem Höhenzug zwischen Achladi und H. Anna eine zweite Scholle älteren Gesteins, und zwar bunt gefärbte thonige Griffelschiefer und graue Kalke, welche mit dem Cap Vasilios an die Küste treten. Zwischen beiden Gebieten greifen die Tertiärbildungen durch. In dem Aufschluss bei Achladi bestehen sie zu unterst aus grünlichgrauen glimmerreichen Mergeln mit Spuren von Blattabdrücken und ähnlich gefärbten losen Sanden, welche von dickbankigen harten Conglomeraten überlagert werden. Dieselben Conglomerate und Sande begleiten den Abstieg nach H. Anna. Hier liegen an ihrer Basis graue, kalkreiche Mergel mit Melanien aus der Gruppe der *M. Escheri*, über denen sich in dem flachhügeligen Terrain gegen die Küste und das Alluvialgebiet von Mantudi einerseits und die Vorhöhen des Xeron-Oros andererseits eine Schichtgruppe entwickelt, in welcher wir die kalkig-mergelige Abtheilung der Tertiärbildungen von Limni wiedererkennen. Steigen wir von H. Anna nach Palaeovrysi und Skepasti auf, so begegnen wir demselben Wechsel von plattigen Süßwasserkalken und weissen Mergeln, welche in dem grossen Flussthal nordwestlich von Limni aufgeschlossen sind. Mit diesen Ablagerungen stehen sie auch, dem Südgehänge des Xeron-Oros entlang, und durch die von hier nach Süd abdachenden Thalzüge, direct in Verbindung. Ihre verticale

<sup>1</sup> Gorceix, Bassins tertiaires de l'Eubée. Bull. de la Soc. géol. de France. Sér. III, tom. II (1874), p. 400.

Mächtigkeit ist eine wahrhaft überraschende. An dem Xeron-Oros, welcher das Verbreitungsgebiet dieser Bildungen nach Nord abgrenzt, erscheinen noch in Höhen von mehr als 2000 Fuss an dem Rande des älteren Kalkgebirges weisse Tertiäraufbrüche.

Die Gebirgsinsel, welche wir im Vorstehenden als Xeron-Oros bezeichnet haben, setzt sich aus drei schroffen, durch tiefe Terrainfurchen getrennten Erhebungen zusammen, deren westlichste mit einem eigentümlich geformten spitzen Berggipfel (985") alle nördlich vom Kandili und Lyxaria gelegenen Höhen überragt. Die ganze Gruppe besteht aus lichtem Kreidekalk, der vollständig mit jenem des Mte. Missopetra und des Kandili übereinstimmt. Er fällt an dem eben erwähnten Felsgipfel in dicken Bänken nach WSW. ein. An seiner Basis liegt in der westlichen der beiden nach SO. abdachenden Depressionen, denen der Xeron-Oros seine Dreigliederung verdankt, eine lagerartige Masse von diallagführendem Serpentin in Verbindung mit dunklen, eisenschüssigen, jaspisähnlichen Hornsteinen.

Im Süden, wo das Terrain rasch gegen die versumpfte Niederung von Pharakla abfällt, liegen dieser Gebirgsgruppe östlich und westlich von Kurkulus zwei isolirte Kalkschollen vor, vollständig unmantelt von den Stüsswasserkalken und Mergeln der oben geschilderten Schichtgruppe. Im Norden lehnt sich an den Xeron-Oros eine weite plateauartige Hochfläche an, bedeckt mit Sanden und losen Geröllmassen, aus denen die Kreidekalke noch einmal in dem Hagios Ilias (749") und einem niedrigeren, weiter westlich gelegenen Gipfel auftauchen. In diesen Conglomeraten verläuft der Weg nach Kokkinomilia.

Der Xeron-Oros liegt somit an der Grenze zweier in ihrer petrographischen Entwicklung auffallend verschiedener Tertiärgebiete, eines südlichen, in welchem limnische, und eines nördlichen, in welchem fluviale Ablagerungen die Hauptrolle spielen.

##### 5. Von Kokkinomilia über Messionda und Simnia nach Kuluros und über Hagianakos und Mandianika nach Mantudi.

Kokkinomilia liegt nahe an der Wasserscheide zwischen dem Canal von Euboca und jenem von Trikeri, in einem schönen Thalkessel, der ringsum von tertiären Bildungen umrandet wird. Bei den obersten Hütten des Dorfes sind unter einer mächtigen Decke von Conglomeraten, die sich vorwiegend aus Kalk- und Serpentinergöllen zusammensetzen, in einer Mächtigkeit von nur 2 Metern graugrüne, glimmerreiche, sandige Mergel entblösst, welche zahlreiche verdrückte Dicotyledoneublätter und einzelne Zweige der durch ihre weite Verbreitung in tertiären Ablagerungen ausgezeichneten *Sequoia Langsdorfi* Brongn. sp. enthalten. Darunter liegen grane Sande, welche weiterhin abermals mit den pflanzenführenden Mergeln wechseln.

Von grösserer Mächtigkeit sind die Aufschlüsse bei Messionda. Das tiefste hier sichtbare Glied bilden weisse Mergel und lichte Kalke mit Planorben und Melanopsiden. Sie treten nur an wenigen Stellen an der Thalsohle hervor, und werden hier von gelblichen losen Sanden mit eingestreuten Geröllstreifen überlagert, die etwa 4" Mächtigkeit erreichen und den grössten Theil des Aufschlusses bilden. Sie umschliessen einzelne dunkle, bituminöse Bänder und hie und da eine dünne Lage von schlechtem Lignit. In diesen Sanden entwickeln sich festere Bänke von zähen, kalkigen Sandsteinen, die zahlreiche, aber schlecht erhaltene Süsswassergasteropoden aus den Gattungen *Lymnaeus*, *Valvata*, *Melanopsis* und *Neritina* führen. Darüber folgen versteinungsleere grobe Conglomerate, welche jenen von Kokkinomilia entsprechen und zu oberst die mächtige Schichtreihe von geröllführenden Sanden und sandigen Mergeln, welche an dem rechten Steilrande des Xeropotamo und aller seiner rechtsseitigen Zuflüsse entblösst sind, und von hier bis zum H. Constantinos aufsteigen.

Dieselbe Schichtfolge gilt für die Tertiärbildungen, welche der Nordostabdachung des Galtzades-Gebirges vorliegen. In tieferen Wasserrissen treten auch hier zu unterst lockere, tufige Kalke und weisse Mergel auf, welche von Sanden und geschichteten Conglomeraten überlagert werden. Bei Simnia, südöstlich von der Villa Rughi, wo diese Conglomerate mit dünnen Straten eines feinkörnigen Sandsteines wechseln, bestehen sie aus einem bunten Gemenge der verschiedensten Felsarten: Dunkelgrüner Serpentine und Amphibolite, eisenschüssiger Hornsteine, dunkelroth und violett gefärbter Thonschiefer und grauer Kalke, welche

von einer weissen harten Kalkpaste umschlossen werden. Sie geben ein ausgezeichnetes Beispiel für bunte, polygene Conglomerate. Das oberste Glied der östlich vom Xeropotamo entwickelten Schichtreihe, die Sande von Xerochori und H. Constantinos, fehlen hier; an ihre Stelle tritt eine mächtige Ablagerung von rothen Thonen vom Charakter der Terra rossa, welche gerollte und geschobene Fragmente aller Gesteine des angrenzenden älteren Gebirges enthält. Sie bedecken das Gehänge des Galtzades im Westen von Simnia, und liegen discordant über den tertiären Conglomeraten.

Der bewaldete Rücken im Osten von Simnia, welcher einen vom Hauptkamme des Galtzades abzweigenden Höhenzug nach Nordost fortsetzt, scheint ganz mit tertiären Conglomeraten übermantelt zu sein. Nirgends ist ausstehendes älteres Gestein sichtbar, dagegen ist der Boden mit einer enormen Masse von Kalkgeröllen übersät, welche auch den Steilabhang nach dem tief eingesenkten Flussbett des Geranio-Rheuma begleiten. In der Tiefe des Thales liegen an dem rechten Ufer und in den von dieser Seite einmündenden Wasserrissen mächtige Aufschlüsse in rothen Thonen mit schwach geneigten Geröllbänken, vollkommen übereinstimmend mit den westlich von Simnia über den Conglomeraten auftretenden Ablagerungen. Sie tragen hier ganz den Charakter einer jüngeren Thalausfüllung, steigen aber an dem sanfter geneigten linken Thalgehänge zu ansehnlicher Höhe empor. Noch oberhalb Kulros bilden sie eine Reihe durch parallele Thaleinschnitte getrennter, über den Abhang vorspringender Hügel. Über die Natur der an ihrer Basis liegenden Bildungen werden wir sofort belehrt, wenn wir die Höhe des waldigen Kammes erreicht haben, welcher den Thalkessel von Kulros nach Süd abschliesst. Wir stehen hier vor einem mehrere hundert Fuss hohen Absturz, der bis zu seinem Fuss hinab aus groben Conglomeraten mit Geröllen von Kalk, Serpentin und verschiedenen Schieferarten besteht. Sie bilden meterdicke Bänke, welche unter  $30^\circ$  nach NNO. einfallen, gegen Südwest aber, dem Streichen parallel, in senkrechten Wänden abbrechen. An ihrer Basis breitet sich eine ansehnliche Schuttvorlage aus, auf welcher mächtige Schollen von geschichtetem Conglomerat ansitzen, die offenbar erst in jüngerer Zeit an einer der zahlreichen Klufflächen, die dem Absturz parallel das Steilgehänge durchsetzen, sich abgelöst haben und in die Tiefe stürzten. Erscheinungen dieser Art mögen überhaupt an der wilden Zerrüttung, welche das ganze Terrain zur Schan trägt, nicht wenig Antheil haben. Hat man diese dem Absturz vorliegenden Schuttmassen, welche sich bis gegen Hagiannakos erstrecken, passirt, so gelangt man in der Nähe des letztgenannten Dorfes in rein weisse oder gelbliche, dichte Süsswasserkalke, welche *Lymnaea* und *Helix* führen. Sie sind gut geschichtet und fallen nach Nordost, also in demselben Sinne, wie die Conglomerate ein. Sie bilden die nordwestlichsten Ansläufer der kalkig-mergeligen Schichtgruppe von Limni, deren Verbreitungsgebiet wir jetzt mit Zuhilfenahme der früher mitgetheilten Beobachtungen ziemlich genau umschreiben können. Es erstreckt sich von dem Südgehänge des Xeron-Oros östlich über Hagia Anna, westlich über Hagiannakos bis zur Küste, und wird nach Süd durch eine Linie begrenzt, welche von Hagia Anna über die Höhen von Skepasi und Kurkulus nach der Nordwest-Abdachung des Mte. Missopetra und Limni hinabzieht, dann aber einen schmalen Küstenstreifen den unteren Conglomeraten überlassend, sich nach West wendet, um etwa in der Mitte des Weges von Limni nach Rhoviaeas ins Meer hinauszulaufen. In ostwestlicher Richtung fällt die grösste Ausdehnung des durch diese Grenzen umschlossenen Areals mit der Breite der Insel zwischen Rhoviaeas und der Küste bei H. Anna zusammen (20 Kilometer), in nord-südlicher Richtung ist sie durch den Abstand zwischen Limni und dem Südabhang des Xeron-Oros gegeben (8 Kilom.). Der Niveaunterschied zwischen den Süsswasserkalken an der Küste und den Aufbrüchen an der Grenze der Kreidekalke des Xeron-Oros mag etwa 700 Meter betragen. Da aber, wie an anderer Stelle hervorgehoben wurde, das ganze Schichtsystem stufenförmig zur Küste abfällt, so gestattet diese Zahl keinen directen Schluss auf die verticale Mächtigkeit dieser Ablagerungen.

Die weitere, etwas beschleunigte Tour von hier nach Mantudi bot keine Gelegenheit zu neuen Beobachtungen. Sie führt anfangs quer durch das Hauptverbreitungsgebiet der Süsswasserkalke und weissen Mergel von Limni, tritt auf dem Kamme, über welchen der Weg von Limni nach Kechriaes verläuft, in die Conglomerate, welche die älteren Kalke des Mte. Missopetra ummanteln, und dann in die versumpfte Niederung von Pharakla-Tsuka, die sich nach Ost allmählig in das Alluvialgebiet von Mantudi erweitert.

## 6. Von Mantudi über Pyli auf den Pyxaria.

Wo man aus dem Alluvialgebiet von Tsuka in das Thal von Achmet-Aga eintritt, passirt man ein kleines Felsdefilé, das aus lichtgrauen, gut geschichteten, nach Nordost einfallenden Kalken besteht. An die östliche Kalkklippe, an deren Fuss Mantudi liegt, lehnen sich im Süden tertiäre Schichten an, und zwar gelblichgraue bis braune Kalkmergel und grobkörnige Conglomerate, die in einer lockeren Kalkpaste vorwiegend Serpentin- und Schiefergerölle umschliessen. Sie begleiten die flache Einsenkung, über welche der Weg aus dem Thal von Achmet-Aga in die weite Ebene im Norden von Mantudi hinüberführt. Verqueren wir den Höhenzug von Mantudi in der angegebenen Richtung und folgen an dessen Nordfusse dem Gebirgsgehänge weiter nach Ost, so beobachten wir unter der Tertiärdecke zunächst flyschartige Sandsteine und Schiefer und weiterhin, bevor wir noch die Ausmündung des Stringolakos erreichen, Serpentine, welche von hier bis an den Port Kimasi fortsetzen, und diesen halbkreisförmigen Küstenausschnitt im Süden umranden. Im Norden erleben sich über diese Bucht die Kalke des Xerovuni (254<sup>m</sup>), welche als schmales Küstenriff zum Port Peleki fortstreichend die Ebene von Mantudi nach Nordost abschliessen. Die kleinen Felsklippen im P. Kimasi gehören zum Theil zur südlichen, zum Theil zur nördlichen Gesteinszone. Die Grenze der Kalke des Xerovuni gegen die Serpentine im Süden wird durch die Alluvien des Stringolakos verhüllt, ihrer Schichtstellung zufolge liegen die Kalke an der Basis der Serpentine.

Ein Blick auf die Karte zeigt, dass diese Serpentine nach Süd ein ausgedehntes Areal einnehmen, das im Osten bis an die Küste und den Fuss des höheren Kalkgebirges, der Kette des Pyxaria-Mavrovuni reicht, im Westen gegen das Thal von Achmet-Aga abdacht und über H. Georgios mit den Serpentinan der Basis der Kandili-Kalke in Verbindung tritt. Der Stringolakos bezeichnet den tiefsten Thaleinschnitt in diesem Gebiete. Die bewaldeten Berge, die sich rechts und links über seine Thalsohle erheben, bestehen bis zu den gerundeten Kämmen hinauf aus Serpentin, und in den Geschieben seines Bettes finden wir ausser verschiedenen Serpentinvarietäten nur noch hier und da schiefrige, amphibolitische Gesteine, ähnlich den Hornblende-schiefern, welche in dem Serpentin-district von Limni auftreten. Vor dem Dorfe Aretha steigen wir in ein Seitenthal aufwärts, und erreichen bald eine niedrige Wasserscheide, von welcher das Terrain nach Pyli abdacht. Im Süden der Wasserscheide treten aus dem dunklen Gehänge des Mte. Kedro hellgrüne Klippen heraus, wahrscheinlich die letzten Ausläufer der Kreidekalke, die von Süden her deckenförmig über den Serpentin herübergreifen. Die nördlich von dem Übergange gelegenen dicht bewaldeten Höhen bestehen noch aus Serpentin, der ohne Unterbrechung bis an den Nordrand der Bucht von Pyli fortsetzt, und hier mit schroffen Felswänden gegen die Küste abstürzt. Schon vom Kandili aus sieht man über diesen einförmigen Serpentin-complex im Osten des Stringolakos eine Felspartie aufragen, die sich durch lichtere Färbung und schroffere Contouren von dem umliegenden Gebirgsterrain abhebt. Es sind das die Kalke des Mte. Dagri, welche im Norden der Bucht von Pyli, von den steilen Serpentinwänden der Küste scharf absetzend, als ein schmales Felssporn ins Meer vorspringen. Sie liegen wie die Kalke an der Mündung des Stringolakos an der Basis der Serpentine. Die letzteren sind der Auflagerungsfläche parallel von zahlreichen, steil nach Süd geneigten Kluftflächen durchsetzt. An dem Südraude der Bucht liegt noch eine Scholle von Serpentin, welche in derselben Richtung unter die Kalke der Mavrovuni einfällt. Das Thal von Pyli verlief also ursprünglich auch in seinem unteren, zu einer kleinen Alluvialebene erweiterten Abschnitt in Serpentin, der den angeführten Beobachtungen zufolge nach Art einer steil aufgerichteten, nach Süd geneigten Decke zwischen den Kalken der Mavrovuni und jenen des C. Dagri lagert. Die ersteren entsprechen hinsichtlich ihrer stratigraphischen Stellung gegen die Serpentine den Kalken des Kandili-Gebirges, die letzteren der Kalkscholle im Thal von Limni und jener des Mte. Missopetra.

In der Südwestecke der Alluvialbucht von Pyli liegt an der Ausmündung eines kleinen Seitenthales das gleichnamige Dörfchen. Links erheben sich die schroffen Felswände der Mavrovuni, zur Rechten der aus Serpentin bestehende Riteken des Mte. Kedro. Die Überlagerung des letzteren durch die Kreidekalke ist längs des Aufstieges zum Pyxaria wiederholt sichtbar. In dem unteren Abschnitt des Thales liegen die

Kalke flach, stellen sich aber bald steiler auf und fallen nach NO. ein. Die dem Serpentin zunächst aufliegenden Kalkpartien sind dünner geschichtet und zeigen röthliche Farbenabänderungen; an manchen Stellen entwickeln sich, als Producte einer weitergehenden Umwandlung der Kalke an der Serpentin-grenze, dunkelrothe, eisenschüssig-thonige Zwischenschichten. Etwa  $\frac{3}{4}$  Stunden oberhalb Pyli tritt der Weg näher an den östlichen Gebirgskamm heran, und führt in seinem weiteren Verlaufe durch ein einförmiges, wüstes Kalkterrain, das nur in den obersten Thalverzweigungen an dem Südwestgehänge des Pyxaria durch einen Complex von rothen thonigen, zersetzten Gesteinen, die auf die Anwesenheit von Serpentin schliessen lassen, unterbrochen wird. Die Kalke des Pyxaria sind jenen des Kandili täuschend ähnlich. Sie sind hell bläulichgrau mit lichter Verwitterungsfläche und arm an fossilen Einschlüssen; bestimmbare Fossilreste fanden sich überhaupt nicht. Sie bilden der ganzen Gebirgskette entlang eine scharfzackige Kammlinie und zerklüftete, felsige Gehänge, an denen bis zur Gipfelhöhe des Pyxaria (1352<sup>m</sup>) üppig wuchernde Myrthengebüsche emporziehen. Der mannigfaltige Wechsel zwischen den mattgrauen Kalkklippen und der dunklen, immer grünen Vegetation unterscheidet diesen Gebirgskamm landschaftlich in der vortheilhaftesten Weise von den trostlos einförmigen, nackten oder nur mit stachligem Baschwerk bedeckten Gehängen der Delphi-Kette zwischen Steni und Apokrimnos, an welche er sich in orographischer und geologischer Beziehung als unmittelbare Fortsetzung nach Nordwest anschliesst. Die Streichungsrichtung fällt in diesem Gebiete mit der Lage des Hauptkammes zusammen, während sie weiter im Süd im Haupterhebungsgebiete der Delphi-Kette den in derselben Weise orientirten Gebirgskamm verquert. In der die beiden Gebiete verbindenden Region von Apokrimnos—Hagia Sophia herrschen ostwestlich streichende Schichtsysteme, so dass sich also diese auffallende Änderung in der Anordnung des gesammten Schichtenmaterials ganz allmählig zu vollziehen scheint.

#### 7. Von Mantudi über die Hagia Fontana nach Zura und über Kondo Despodi und Psachna nach Chalcis.

Die tertiären Conglomerate, welche den kahlen Rücken über Mantudi zusammensetzen, bilden weiter nach Süd an dem rechten Gehänge des Thales von Ahmet-Aga im Wechsel mit geschichteten Kalkmergeln und grauen Sanden eine nur wenige Fuss mächtige Decke, unter welcher schon in seichten Erosionsfurchen das Grundgebirge zu Tage tritt. Die flyschartigen Schiefer und Sandsteine, die an der Nordabdachung dieses Rückens kurz vor der Ausmündung des Stringolakos in die Ebene von Mantudi anstehen, treten hier in Verbindung mit rothen thonigen Kalken auf, und werden unmittelbar von dunkelrothen eisenschüssigen Hornsteinen und stark veränderten Serpentin überlagert.

So ungenügend auch die Aufschlüsse an diesem Gehänge sein mögen, so kenne ich doch keine zweite Localität, wo die Umwandlungsvorgänge in den Serpentin und den angrenzenden Kalk- und Schiefersedimenten der Beobachtung so nahe liegen, wie hier. An die Stelle der frischen Serpentine, wie sie der Thaleinschnitt des Stringolakos entblösst, treten hier lichtgrüne, fettige Talkmassen, die in fassbreiten Schnitten und Adern oder in netzförmig verwobenen Zügen ein rothes, kieseliges Gestein durchsetzen, das allmählig in die charakteristischen, allenthalben die Serpentine begleitenden jaspisähnlichen Hornsteine übergeht. Die Art, wie beide Bildungen ineinandergreifen, macht es schon vom geologischen Standpunkte aus wahrscheinlich, dass sie demselben Umwandlungsprocesse ihre Entstehung verdanken, überhaupt genetisch ein Ganzes bilden, wie das durch Studien über die chemischen Vorgänge bei der Zersetzung von Serpentin längst festgestellt wurde. Die grünen Talkmassen werden durch ihr Verhältniss zu den angrenzenden frischen Serpentin als die Zersetzungsresidua dieses Gesteins gekennzeichnet, während die von ihnen eingeschlossenen Hornsteinpartien die bei diesen Zersetzungs Vorgängen sich bildenden Nebenproducte darstellen. Nebenher laufen noch eine Reihe auffallender Farbenabänderungen, die grösstentheils auf Wanderungen der leichtbeweglichen Eisenverbindungen zurückzuführen sind. Die Hornsteine erscheinen durch Eisenoxyd dunkel rothbraun gefärbt, und die an der Basis der Serpentine liegenden Sandsteine nehmen ähnliche Farbnuancen an, und zerfallen bei der Verwitterung in einen dunklen, eisenschüssigen Grus; an Stelle der Kalke finden

wir rostroth gefärbte Gesteine, die sich nur noch durch ihr Verhalten gegen Säuren als Kalkstein zu erkennen geben.

Nur an einer Stelle greifen die Gesteine des östlichen Gehänges auf die linke Seite des Thales von Ahmet-Aga herüber, und zwar  $\frac{1}{4}$  Stunde südlich von Mantudi, wo rothe, hornsteinreiche Serpentine anstehen. Weiter nach Süd treten überall tertiäre Schichten an den Weg heran. Zu unterst liegen gelblich-weiße, stark an der Zunge haftende thonige Gesteine (mit zahlreichen Einschlüssen von halbzersetzten Serpentin- und Schieferfragmenten), die ungefähr die Zusammensetzung eines kalkreichen Mergels haben, aber neben kohlen-saurem Kalk noch eine bedeutende Menge von kohlen-saurer Magnesia enthalten.

Sie liegen unmittelbar auf dem Grundgebirge, bei Ahmet-Aga auf Thonschiefern, welche kurz vor dem Dorfe in einem künstlichen Wassergraben hart am Wege entblösst sind, und bilden offenbar das Äquivalent der braunen erdigen Kalkmergel, welche bei Drazi über den Serpentinien auftreten. Darüber folgen größere Detritusbildungen, welche durch Russeger unter dem Namen der meerschaumführenden Conglomerate von Ahmet-Aga bekannt geworden sind. Ihr Hauptverbreitungsgebiet liegt in den bewaldeten Hügeln, welche sich westlich über die Alluvien des Thales erheben, von wo sie längs der Gehänge des Kandili bis an den Fuss des Mte. Missopetra fortsetzen. Nach Russeger<sup>1</sup> bestehen sie aus Trümmern von Roth- und Brauneisenstein, thonigem Sphärosiderit, dichtem Kalkstein und Serpentin, welche durch ein festes, kalkig-thoniges Cement verbunden werden. In Nestern und Knollen, mitunter in stockartigen Lagern von abbauwürdiger Mächtigkeit führen sie ähnlich den Conglomeraten von Theben einen schönen, reinen, technisch verwertbaren Meerschaum, der sich auch in einzelnen abgerollten Stücken ringsum im Schuttlande zerstreut findet. Jeder dieser Knollen umschliesst einen festeren Kern von milchweissem Halbopal, welcher längere Zeit der Verwitterung widersteht, während die äussere Rinde von Meerschaum an der Luft durch Wasserabgabe rasch ihre Consistenz verliert und zerfällt.

Etwa 3 Kilometer südlich von Ahmet-Aga treten von Osten und Westen höher bewaldete Berge an den Fluss heran und schliessen den Thalkessel nach Süd ab. Sie bilden die Verbindungsbrücke zwischen den Serpentinien des Mte. Kedro und dem am Fusse des Kandili liegenden Serpentinidistrict der Westküste. Der an der linken Thalseite verlaufende Weg entblösst wiederholt schöne, bronzitführende Serpentine, in grösster Mächtigkeit unmittelbar vor der Eremitage, die auf der Karte als Hagios Georgios notirt ist. In der steilen Thalfurche im Süden der gleichnamigen griechischen Capelle werden diese Serpentine von den Kalken des Kandili überlagert, welche das Hauptthal verquerend zu dem Kalkplateau von Markates-Pagonda aufsteigen, und dadurch mit dem Kalkgebirge der Ostküste in Verbindung treten. Sie bilden eine wilde, von senkrechten Felswänden begrenzte Schlucht, in deren Tiefe ein wasserreicher Bach dahinrauscht. Oberhalb der Einmündung des Thales von Pagonda ins Hauptthal setzt der Weg auf das rechte Ufer hinüber, und tritt dort, wo er rascher anzusteigen beginnt, wieder in Serpentin, welcher von hier bis zur Hauptwasserscheide zwischen Mittel- und Nord-Euboea hinaufreicht. Er bildet einen bewaldeten, nach SSO. ansteigenden Höhenrücken, an dessen steilem Ostgehänge der Weg zur Hagia Fontana emporführt. Zu beiden Seiten dieses Serpentinrückens liegt am Fusse des höheren Kalkgebirges ein stark coupirtes, zum Theil entwaldetes Bergland, welches der aus Schiefen und Sandsteinen bestehenden unteren Schichtgruppe angehört.

<sup>1</sup> L. c. p. 36. Was Russeger in vorliegenden Falle als Meerschaum bezeichnet, ist wohl grösstentheils dichter Magnesit. Für die analogen Vorkommnisse in den Conglomeraten von Theben stellt dieses eine Analyse von Brunner (Leonhard's Jahrb. f. Min. 1848, p. 482) ansser allen Zweifel. Er fand in einem solchen angeblichen Meerschaum 51 Talkerde, 49 Kohlensäure und Spuren von Thonerde und Eisenoxyd, also die Zusammensetzung eines reinen Magnesiicarbonates. Nach den amtlichen Berichten über die Bergwerksproduction des Königreichs Griechenland, welche Herr Nasse jüngst in einer schätzenswerthen Arbeit mitgetheilt hat (Zeitschr. für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate. Berlin 1877, XXV. Band, 4. Lieferung, p. 169), werden aus dem nördlichen Theile von Euboea jährlich 20.000 bis 22.000 Kantar (etwa 1200 Tonnen) Magnesit im Gesamtwerthe von 35.000 Drachmen nach England ausgeführt. Der grösste Theil dieser Production stammt aus der Umgebung von Ahmet-Aga, theils aus den erwähnten Conglomeraten, wo schon zu Russeger's Zeit ein Abbau stattfand, theils aus der ausgedehnten Serpentinlagermasse am Fusse des Kalkgebirges.

Auf der Höhe der Wasserscheide entwickeln sich ganz unerwartet in bedeutender Mächtigkeit jüngere Tertiärschichten vom Charakter der in der Umgebung von Agriovotani und Hellinika im nördlichsten Abschnitt der Insel auftretenden Ablagerungen. Östlich von der Hagia Fontana erscheinen in kleinen Anschlüssen zu unterst gelblich-weiße, mergelige Süßwasserkalke, hier und da in feste Travertine übergehend, welche von grauen Sandsteinen und Conglomeraten überlagert werden. In den letzteren finden sich häufig rudistenreiche Kalke, die auch als lose Gerölle die Gehänge bedecken. Diese Ablagerungen begleiten das nach Südost abdachende Terrain, eine in dieser Richtung gestreckte, muldenförmige Depression ansfüllend, über welche sich im Westen die höheren Kalkberge von Zura, im Osten mit steilen Abstürzen die plateauartig abgeflachten Vorberge des Pyxaria-Delphi-Kammes erheben. Die grösste Breite erreicht dieser tertiäre Gebirgsstreifen zwischen Zura und Kondodespoti, wo sich die von der Hauptwasserscheide herabziehenden Thalfurchen mit den am Gebirgsrande von Kondodespoti entspringenden Wasserläufen zu einer grösseren Thallinie vereinigen, welche, das Kalkgebirge von Zura durchsetzend, in die Strandebene von Politika ausmündet. An dem Abhang, über welchen der Weg nach Zura führt, liegen die Tertiärschichten unmittelbar auf Serpentin, die hier in derselben Weise, wie an der Gebirgsabdachung nordwestlich von Nerotrivia, an der Basis der Kreidekalke zu Tage treten. Ebenso stossen wir an dem Ostrande des Tertiärgebietes, unmittelbar vor Kondodespoti auf eine kleine Serpentinsehle, welche von den über dem genannten Dorfe anstehenden Kreidekalken überlagert wird.

Nach Südost von Kondodespoti folgt ein mit älterem umgewandelten Gebirgsschutt, zelligen Wacken und Rollstücken von Kalk und Serpentin überdecktes Terrain, unter dem etwa 10 Minuten vom Dorfe abermals Serpentin zum Vorschein kommt. Der hier nach Süd abweigende gerundete Rücken, welcher westlich von Psachna die Ebene erreicht, scheint ganz mit jüngeren Bildungen dieser Art übermantelt zu sein, und wurde daher mit in das Tertiärgebiet von Zura-Kondodespoti einbezogen. Ihm parallel läuft ein zweiter Höhenzug, der auf seinem breiten nach Psachna allmähig abfallenden Rücken zwei höhere Felsklippen trägt, welche wie mächtige Warttürme aus der dunkel bewaldeten Basis aufragen. Er besteht aus grauen Kalken, welche dort, wo sie sich an das höhere Gebirge im Norden anlegen, häufig Schalenfragmente von Rudisten führen. Steigt man von hier in das Thal ab, welches diesen Kalkrücken im Osten begrenzt, so tritt man noch auf dem rechtsseitigen Gehänge an der Basis der Kalke in Serpentine. Sie bilden die westlichsten Ausläufer eines ausgedehnten Serpentincomplexes, der bis an das Alluvialgebiet zwischen Triada und Psachna hinausreicht und nach Ost den Gebirgsrand bis Phyoos begleitet. Seine nördliche Grenze bildet der von Ost nach West verlaufende Thalzug, in dem das Kloster Makrimuli liegt. Die Rudistenkalke, welche sich über Makrimuli in steilen Schichtköpfen erheben, fallen vom Serpentin nach NNW. ab, besitzen also dieselbe Schichtstellung, wie die in ihrer Fortsetzung liegenden Kalke von Apokrimnos. Ihren Gegenflügel bilden die Kalke von Kasteli, die nach Südost verflachen, und an deren Basis südwestlich von Triada jenseits der Thalsohle ebenfalls Serpentine zum Vorschein kommen. Der breite, mit jüngeren Alluvien ausgefüllte Thalzug von Triada Psachna verläuft somit in dem Aufbruch eines NNO. streichenden, auf Serpentin aufruhenden Kalkgewölbes. Die im Süden von Makrimuli inmitten des Serpentin auftauchende Kalkklippe ist offenbar als ein Denudationsrest dieser Antiklinale aufzufassen. Die an ihrer Basis liegenden Serpentine bezeichnen zugleich das tiefste Glied der in dem Durchschnitte des Delphi-Kammes zwischen Hagia Sophia und Apokrimnos (Taf. II, Fig. 4) dargestellten Schichtreihe.

Für den Rückweg von Psachna nach Chaleis gelten die über die Route Chaleis—Politika mitgetheilten Beobachtungen.

### Schlussbemerkungen.

Das geologische Bild der Insel Euboea gestaltet sich nach den im Vorhergehenden mitgetheilten Beobachtungen ziemlich einförmig. An dem Aufbau des höheren Gebirgslandes nehmen im Grossen und Ganzen nur zwei in ihren stratigraphischen Elementen wesentlich verschiedene Schichtgruppen Antheil: Die sogenannten metamorphischen Bildungen und die normalen cretacischen Ablagerungen.

Unter der erstgenannten Bezeichnung haben wir nach dem Vorgang älterer Autoren die in Süd-Euboea entwickelte Schichtreihe, die unmittelbare Fortsetzung der südattischen Schichtgebilde, zusammengefasst. Sie besteht in ihrer untersten Abtheilung aus echten Glimmerschiefen und quarzführenden Glimmerphylliten, wie wir sie auf der Route Zapandi-Almyropotamo-Stura als Basis des ganzen metamorphischen Schichtcomplexes kennen gelernt haben. Nach oben gehen sie in kalkige und thonige Phyllite über, welche mit Kalkglimmerschiefen, dünn geschichteten Schieferkalken und dickbankigen Marmoren in der Weise wechsellagern, dass wir sie als stratigraphisch gleichwerthige, nur in ihrer materiellen Ausbildung verschiedene Glieder zu einer zweiten Schichtgruppe zusammenfassen mussten. Insbesondere waren es die Schichtfolgen im Mte. Kiosi und den obersten Verzweigungen des Thales von Stupaei, die zu dieser Deutung Veranlassung gaben. (Taf. III, Fig. 2 und 3). Den obersten Horizont, mit dem diese Ablagerungsreihe in Süd-Euboea abschliesst, bilden die glaukophanführenden Schiefer des Ocha, welche das ganze Gebiet im Osten dieses Gebirgskammes, also den südlichsten Abschnitt der Insel beherrschen. Im Gebiete von Karysto umschliessen sie einzelne geringmächtige Lagen von halbkrySTALLINISCHEN Kalken und Marmoren und Serpentin.

Eine ähnliche petrographische Entwicklung und Gliederung zeigen die metamorphischen Bildungen Attika's, wo ebenso wie in Süd-Euboea die mittlere kalkige Schichtgruppe die grösste Mächtigkeit besitzt und den eigenthümlichen Charakter dieser Ablagerungen bestimmt. Der obere Horizont ist auch hier nur auf den südlichsten Theil des Gebietes, den Erzdistrikt von Larion beschränkt. Nach den interessanten Untersuchungen, welche Nasse über Larion veröffentlicht hat (Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten und Salinenwesen im preuss. Staate. Berlin 1873, XXI, p. 12—22), wiederholen sich hier ähnliche Verhältnisse wie in Süd-Euboea. Er unterscheidet über den abnormen Gesteinen von Plaka, die vielleicht unsere untere Schichtgruppe vertreten, zwei durch kalkige Thonschiefer getrennte Marmorlager, über welchen als oberstes Glied der ganzen Schichtreihe grünlichgrau, halbkrySTALLINISCHE Schiefer mit Bänken von dichtem, granem Kalkstein und Serpentin folgen. Die Marmore der mittleren Schichtgruppe, besonders jene des oberen mächtigeren Lagers bilden den leitenden geognostischen Horizont.

Das ältere Gebirge von Mittel- und Nord-Euboea besteht aus cretacischen Bildungen in der für die mediterrane Kreideprovinz charakteristischen Ausbildungsform. Die Einförmigkeit der petrographischen und paläontologischen Entwicklung, welche die Facies der Kreideablagerungen, durch ihr ganzes ausgedehntes Verbreitungsgebiet begleitet, hat auch in sorgfältiger studirten Territorien einer schärferen Gliederung die grössten Schwierigkeiten entgegengesetzt. Auch in unserem Gebiete nöthigte uns die Armuth an leitenden paläontologischen Horizonten, die Gliederung vorwiegend auf die beobachteten Lagerungsverhältnisse zu basiren. Von diesem Gesichtspunkte aus liessen sich drei, allerdings nur unvollkommen charakterisirte Schichtgruppen unterscheiden: Ein unterer Kalkhorizont, der durch das Auftreten von nicht näher bestimmbarcn Rudisten-schalen als cretacisch erkannt wurde, ein mächtiger Complex von schiefrig-sandigen Bildungen ohne organische Reste, und ein oberer Kalkhorizont, der in seinen höchsten Niveau's Hippuriten aus der Gruppe des *H. cornu vaccinum* führt. Die untere Schichtgruppe ist auf die vom Delphi-Kamme abzweigende Kette des Olymp und die isolirte Kalkklippe bei den Kalyvien von Mistro beschränkt. Sie bildet in der ersteren ein aufgebohrtenes Gewölbe, das von den Schiefen und Sandsteinen der zweiten Schichtgruppe mantelförmig unlagert wird. Die Verbreitung dieser zweiten, weit mächtigeren Schichtreihe ist auf der Karte in den allgemeinsten Unrissen dargestellt. Sie umfasst im Gebiete der Delphi-Kette den Hauptkamm zwischen Seta und Bodino,

das Schiefergebiet zwischen Trachili, Aliveri und Nikoleta, und den Aufbruch zwischen Delphi-Gipfel und Xerovuni sammt den Thalgebieten von Stropanaes und Metochi. In Nord-Euboea beherrscht sie das Gebiet des Mte. Galtzades. Über die mannigfaltige und höchst eigenthümliche Entwicklung dieser Schichtreihe, in der sich flyschartige Sandsteine und Schiefer, mit phyllitischen Gesteinen vom Typus älterer Ablagerungen zu einem untrennbaren Schichtcomplex vereinigen, wurden im Vorhergehenden zahlreiche Beobachtungen mitgetheilt. Fossilführende Schichten konnten in diesem Horizont nicht nachgewiesen werden; auch die untergeordneten Einlagerungen von dichtem, grauem Kalkstein, die an mehreren Punkten in diesen Schiefen auftreten (Kamm über Mistro nach Russeger's Angaben, Kambia, Mavroplo u. a. m.), lieferten keine organischen Reste.

Den einzigen paläontologisch fixirbaren Horizont bilden die oberen Kalke mit *Hippurites cornu vaccinum*, dessen Verbreitung durch die Fossilfunde in der Umgebung von Chaleis (Fort Karababa und Arethusa), auf dem Plateau zwischen Mte. Skotini und Mavrovuni, am Mte. Oktaos und im Gebiete von Kumi festgestellt wurde. Er bezeichnet das oberste Niveau der gewaltigen Kalkcomplexe im Haupterhebungsgebiete der Delphi-Kette. Da eine weitere Gliederung dieser im Maximum etwa 3000' mächtigen Massen kaum andeutungsweise gegeben werden kann, so schien es am zweckmässigsten, sie vorläufig als „obere Rudistenkalke“ gegen die tieferen Bildungen abzugrenzen. Mit den oberen Rudistenkalken wurden auch (auf Grund der Lagerungsverhältnisse und gewisser petrographischer Analogien) die Kalke des Kandili und Pyxaria, sowie jene des Mte. Lithada und der inselförmig aus den Tertiärbildungen aufragenden Felsklippen Nord-Euboea's parallelisirt, wobei allerdings die Frage, ob in diesem nördlichen Complex die Etage des *Hipp. cornu vaccinum* noch vertreten sei, offen bleiben musste. In dem ganzen eben bezeichneten Gebiete nördlich vom Delphi gelang es mir nirgends, diesen obersten Horizont durch directe Funde nachzuweisen, obwohl andere durch eine grössere verticale Verbreitung ausgezeichnete Rudistenformen, Sphäroliten und Radioliten über das ganze Gebiet zerstreut sind.

Im Gebiete von Apokrinnos und vornehmlich in der Umgebung von Kumi stehen die oberen Rudistenkalke in lebhafter Wechsellagerung mit schiefrigen Bildungen, in welchen sich neben typischen Flyschgesteinen die bunten Thonschiefer und eigenthümlichen Glimmerphyllite wiederholen, welche im Delphi-Kamm an der Basis dieser Kalke liegen. Sie stellen hier trotz ihrer fremdartigen petrographischen Entwicklung ein Altersäquivalent der Rudistenkalke dar.

Die turonischen Hippuritenkalke bilden das höchste geologische Niveau der mächtigen Kalkgebirge Euboea's. Eocäne nummulitenführende Schichten, die in geologisch verwandten Terrains unmittelbar dem Hippuritenkalk sich anschliessen, wurden im Bereiche dieses Gebietes nirgends beobachtet.

Zur Lösung der Frage nach der stratigraphischen Bedeutung des sogenannten metamorphischen Schichtcomplexes und seiner Stellung zu den normalen Kreidebildungen geben unsere Beobachtungen wenig Anhaltspunkte. Die auffallende Scheidelinie, welche die hippuritenführenden Kalke des Parnes von den Marmoren des Pentelikon trennt, findet allerdings in dem Grenzgebiet von Mittel- und Süd-Euboea auf der Linie Aliveri-Mte. Ochthonia ihre unmittelbare Fortsetzung, aber unter Verhältnissen, welche einer Untersuchung der zwischen beiden Ablagerungsgebieten bestehenden Relationen keineswegs günstig sind. Im Süden schiebt sich zwischen die beiden zu vergleichenden Kalkgebiete die breite mit Alluvien und tertiären Conglomeraten erfüllte Bucht von Aliveri ein, und weiter nach NO. breitet sich in der Grenzregion ein schlecht aufgeschlossenes flachhügeliges Schieferterrain aus, in dem die Verfolgung einer geologischen oder tektonischen Linie einerseits durch locale Verhältnisse, andererseits durch die geringe Differenzirung der Schiefergesteine der unteren cretaeischen Schichtgruppe und jener an der Basis der metamorphischen Ablagerungsreihe nicht wenig erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht wird.

Nur zwei Umstände scheinen in unserem Gebiete für die Ansicht von Sauvage, der zufolge die Ablagerungen Süd-Euboea's nur eine metamorphische Facies der Kreidebildungen Mittel- und Nord-Euboea's darstellen, günstig zu sein: Die auffallende Parallelität in der tektonischen Anordnung der beiden in Rede stehenden Schichtsysteme, in Verbindung mit den zu beobachtenden Lagerungsverhältnissen, und die innige

Verwandtschaft in der petrographischen Ausbildung der Schiefergesteine, welche in beiden Terrains an der Basis der oberen, vorwiegend kalkigen Schichtgruppen liegen.

Der ersterwähnte Umstand wird Jeden überraschen, der aus dem krystallinischen Kalkgebiet von Distos über Belusia nach Aliveri und Vathya wandert. Im Süden von Aliveri liegen in ausgezeichneter Schichtung die Marmore und Schieferkalke von Distos-Kalentzi mit nordwestlichem Einfallen, im Norden, längs eines steilen Abbruches in günstigster Weise aufgeschlossen, ein Complex von fossilführenden grauen und schwarzen, halbkrySTALLINISCHEN bis dichten Kalken, der sich nach einigen untergeordneten kleinen Faltungen an der Kaki-Skala zu einem mächtigen Schichtsystem aufrichtet, welches der Lagerung nach gerade den Gegenflügel der Marmore von Distos darstellt, mit diesen sich zu einer Synklinale vereinigend, in deren Mitte Aliveri liegt. Wer sich bei dem gänzlichen Mangel an paläontologischen Leithorizonten in einem gegebenen Terrain gewöhnt hat, seine Anschauungen über die Gliederung desselben vorwiegend auf tektonische Verhältnisse zu gründen, wird sich in dem vorliegenden Falle wohl versucht fühlen, die Marmore von Distos und somit die metamorphischen Bildungen Süd-Euboea's mit den cretacischen Kalken der Kaki-Skala zu parallelisiren. Selbstverständlich können Beobachtungen dieser Art, wie wir sie bei Besprechung der Route Stura-Belusia-Aliveri an der Hand des Profils auf Taf. III, Fig. 4, ausführlicher dargestellt haben, nicht als Beweismittel für eine Ansicht gelten, welche zu den mit grösster Vorsicht aufzunehmenden Theorien des Metamorphismus in so naher Beziehung steht. Gerade an jenem Punkte des Profils, der für die Entscheidung der vorliegenden Frage von grösster Wichtigkeit ist, liegt ein mit tertiären Bildungen ausgefüllter Küstenausschnitt, und es bleibt also dabei immer noch zu erwägen, ob nicht etwa dieselben Erosionserscheinungen, die uns scheinbar hindern, den Übergang der Marmore von Distos in die Kalke der Kaki-Skala direct zu verfolgen, in Wahrheit eine alte Ablagerungsgrenze oder eine tektonische Störung verdecken, welche dann die Selbstständigkeit und Verschiedenalterigkeit der beiden Kalkhorizonte erweisen würden.

Von nicht geringer Bedeutung und der eingehendsten Beachtung Seitens späterer Forscher werth, sind die verwandtschaftlichen Beziehungen, welche zwischen den Schiefen von Stura, Koskina, Zapandi und den Gesteinen der Schieferregion an der Basis der Kalke von Aliveri bestehen. Die kartographische Abgrenzung der metamorphischen und cretacischen Schiefer ist in diesem Gebiete eine ganz willkürliche.

Die Grauwacken, sandigen Schiefer und dunklen Thonschiefer des nördlichen Abschnittes reichen aus der Umgebung von Gavalas weit nach Süd hinab und scheinen erst ganz allmählig von den quarzitischen glimmerführenden Schiefen vom Charakter älterer Thonglimmerschiefer verdrängt zu werden. Andererseits finden wir im Bereiche der Delphi-Kette, in dem Kamme von Mistro, in einem Schichte-complex, der zwischen den Kalken des Olymp und jenen der Kaki-Skala lagert, also in unserer mittlerecretacischen Schichtgruppe, flyschartige Sandsteine und gröbere klastische Bildungen im Wechsel mit phyllitischen Gesteinen vom Typus der Thonglimmerschiefer von Koskina-Stura, und zwar unter Verhältnissen, welche eine vermittelnde Erklärungsweise, wie etwa die Annahme eines tiefer greifenden Aufbruches vollständig ausschliessen. Zwischen beiden Schieferhorizonten besteht also in petrographischer Beziehung unläugbar eine gewisse Correspondenz, deren Deutung für jene, welche jede Art von Metamorphismus von vornherein negiren, ihre Schwierigkeiten haben dürfte. In dem mittleren cretacischen Schieferhorizont finden sich übrigens auch zahlreiche Gesteinsabänderungen, die von früheren Beobachtern ohne hinlänglichen Grund mit älteren Gesteinstypen verglichen wurden. Hierher gehören die bei Mistro im Delphi-Gebiete auftretenden Chloritgneise und Chlorit-schiefer Russiger's, die zwischen Platanos und Lonto von Sauvage citirten schiefrigen und massigen Porphyre u. a. m. Es sind gewöhnlich grauwackenartige Gesteine, die nur im allgemeinen Habitus an krystallinische Massengesteine erinnern, im frischen Bruch aber schon makroskopisch den klastischen Charakter erkennen lassen. Im Delphi spielen derartige Gesteine nur eine untergeordnete Rolle. In grösserer Ausdehnung und auffallender Entwicklung erscheinen sie im Galtzades-Gebirge und seinen nördlichen Vorlagen. Bei der Besprechung der Routen Limni-Aedipsos und Aedipsos-Xerochori wurde über diese Bildungen Ausführlicheres mitgetheilt und zugleich die Vermuthung ausgesprochen, dass diese unzweifelhaft klastischen Producte cretacischen Sedimentbildungen angehören, welche ihr Material dem Detritus ältererer Silicatgesteine eines

angrenzenden krystallinischen Festlandsgebietes entnommen haben. Das Verbreitungsgebiet dieser Ablagerungen wurde mit der für die metamorphischen Gebiete Süd-Euboea's und der Phiotis gewählten Farbenbezeichnung markirt, um anzudeuten, dass sich vielleicht in genetischer Beziehung gewisse Vergleichungspunkte zwischen beiden Ausbildungsformen auffinden lassen dürften. Die nächstgelegenen Fragmente eines solchen hypothetischen krystallinischen Küstengebietes des cretaceischen Meeres würden die südlichen Ausläufer der Halbinsel Chalcidice und einige der Cycladen (Granite auf Naxos) repräsentiren.

Als Vertreter eruptiver Bildungen in der cretaceischen Ablagerungsreihe Mittel- und Nord-Euboea's erscheinen, wenn wir von den isolirten Vorkommnissen melaphyrartiger Gesteine bei Limni und Trachili und den sie begleitenden Tuffen absehen, vorwiegend nur Serpentine. Sie sind in zahlreichen isolirten Schollen über das ganze Kreidegebiet erstreut, erreichen aber ihre grösste Mächtigkeit in Nord-Euboea, wo sie an dem Nordfusse des Kandili-Gebirges und der Mavrovuni gewaltige Küstenwalle bilden und in einem zusammenhängenden Zuge von Meer zu Meer reichend sich über ein Areal von ungefähr 100<sup>q</sup> Kilometer ausbreiten.

Sie nehmen hier thatsächlich an dem Aufbau des höheren Gebirges Antheil, dunkel bewaldete Hochrücken bildend, die sich aber an den von Vegetation entblössten Partien des Gehänges durch ein eigenthümlich roth-rothes Colorit schon aus einiger Entfernung als Serpentinberge zu erkennen geben. Der nächstgrösste Serpentin-district ist jener zwischen Psachna und Makrimli; die übrigen Vorkommnisse erreichen keine besondere räumliche Ausdehnung.

Den Lagerungsverhältnissen zufolge, ist die Hauptmasse der Serpentine jünger als die schiefrig-sandigen Sedimente der mittleren Schichtgruppe. Sie bilden gewöhnlich lagerförmige Massen an der Basis der oberen Rudistenkalke, wie bei Psachna, wo sie die Unterlage eines zum Theil denudirten Kalkgewölbes bilden, im Xeron-Oros, bei Nerotrivia, bei Chalcis u. a. a. O. Unter schwieriger zu deutenden Lagerungsverhältnissen kommen sie hie und da auf tief eingreifenden Störungsflächen an der Basis der oberen Kalke zum Vorschein, so bei Steni und Stropanacs auf zwei dem Aufbruch des Delpi-Xerovmi-Gewölbes parallelen Dislocationen, und auf einer ähnlichen Bruchlinie am NW.-Fusse des Xerovmi.

Die Serpentine sind jedoch nicht auf dieses Niveau beschränkt, sondern reichen noch in die Ablagerungszeit der oberen Rudistenkalke hinauf. Hierher gehören insbesondere die Serpentinvorkommnisse, welche auf dem Plateau der Mavrovuni in zwei parallelen Depressionen hervortreten, und jene im Thal von H. Sophia. Mitten im Kreidekalk liegt der mächtige, deckenförmige Erguss, der das Becken von Aehmet-Aga umrandet; er liegt im Süden an der Basis der Kalke des Kandili und der Mavrovuni, an seinem Nordrande aber bei Limni und im C. Dagri auf Kalken, die wir in den Complex der oberen Rudistenkalke einbezogen haben. Nur selten treten die Serpentine gangförmig auf. Ein ausgezeichnetes Beispiel dieser Art bildet der Serpentin bei Kumi, welcher in einem etwa 8 Kilometer langen, ununterbrochenem Zug an dem Ostrande des Tertiärbeckens von Kastrovola gegen die Lignitgruben verläuft, und jenseits des Zeehenhauses die Schiefer des Mte. Dera gangförmig durchsetzt. Nach den an betreffender Stelle mitgetheilten Beobachtungen verhalten sich die Serpentine hier vollständig wie Eruptivbildungen, welche schon zu den grünen Schiefen und den anderen mannigfaltigen klastischen Producten, die mit den oberen Rudistenkalken wechsellagern, Bildungsmaterial geliefert haben, aber in ihren jüngsten Entwicklungsstadien bis in den obersten Kalkhorizont hinauf zu reichen scheinen.

In den grösseren Serpentin-districten Euboea's finden sich neben echten Serpentin, in Lagern von geringer Mächtigkeit, nicht selten Diablas- und Hornblendegesteine und Eruptivbildungen aus der Gruppe der Grünsteine, deren geologische Verhältnisse und Verbreitung leider nicht mit jener Sorgfalt studirt werden konnten, welche dieser Gegenstand beansprucht. Insbesondere sind es die beiden grossen Serpentinegebiete bei Limni und Pyli, in denen Untersuchungen dieser Art allem Anscheine nach zu neuen Resultaten über die Genesis der Serpentine führen dürften. Von besonderem Interesse und zum Theil mit der berühmten Frage im Zusammenhang ist die eigenthümliche Association des Serpentin mit Jaspis und Hornstein, eisenschüssigen Schiefen und Sandsteinen, mannigfaltig veränderten und verfärbten Kalken, etc. . . ., die sich über das gesammte Verbreitungsgebiet der euboeischen Serpentine erstrecken. Sie wurden als hydrochemische Contact-

producte aufgefasst, deren Entstehung zum Theil auf den ursprünglichen Bildungsprocess, zum Theil auch auf die späteren Umwandlungen der Serpentine zurückgeführt werden muss.

In dem metamorphischen Terrain Süd-Euboea's spielen die Serpentine nur eine untergeordnete Rolle; sie sind mir nur an einer Stelle, auf dem Wege von Potamunia nach Alhyropotamo bekannt geworden, wo sie ein Lager an der Basis der krystallinischen Kalke bilden. Nach Fiedler kommen hiezu noch die Vorkommnisse von Melissona und von Karysto. Den Lagerungsverhältnissen nach stehen diese Serpentine zur metamorphischen Schichtreihe in denselben Beziehungen, wie jene von Nord- und Mittel-Griechenland zu den cretacischen Bildungen.

Von hervorragender Bedeutung für das geologische Bild der Insel Euboea und für die Erkenntniss der letzten Niveauveränderungen, welche unser Gebiet betroffen haben, erschien mir die kartographische Ausecheidung der jüngeren Tertiärbildungen. Sie bestehen ausschliesslich aus limnischen und fluviatilen Ablagerungen, die entweder einzelne isolirte Becken innerhalb der älteren Gebirgsrahmung ausfüllen, wie in den Mulden von Kumi und Gides, oder als unmittelbare Fortsetzung der Tertiärbildungen des Festlandes golfartig zwischen die höheren Küstengebirge der Insel eingreifen, wie in den Buchten von Stura, Aliveri, Vathya und Aedipsos. Ihr grösstes Verbreitungsgebiet liegt aber in Nord-Euboea innerhalb der Grenzmarken: Xerochori, Agriovotani, Mantudi, Achmet-Aga, Linni und Rhovias, wo auf einer Fläche von nahezu 500 Quadratkilometer das ältere Gebirge nur in Form einzelner Inselberge aus der mächtigeren Decke jüngerer Bildungen aufragt, oder in stärker denudirten Districten hier und da als eine unregelmässig begrenzte Scholle zu Tage tritt. Sie erscheinen hier noch in Höhen von mehr als 2000' als zusammenhängende Ablagerungen von grosser Ausdehnung und werden von mannigfachen Dislocationen begleitet, welche häufig tektonischen Linien des Grundgebirges folgen, wie in dem Gebiete von Linni, wo der ganze mächtige Complex von Süsswasserkalken und Mergeln nach zahlreichen, der grossen Bruchlinie des Kandili parallelen Verwerfungen vom Gehänge des Xerou-Oros stufenförmig zur Küste abfällt.

Auf stratigraphische Detailstudien im Bereiche der tertiären Ablagerungen konnte bei dem Plane der in Aussicht genommenen Untersuchungen selbstverständlich nicht eingegangen werden. Die über diesen Gegenstand gesammelten Beobachtungen reichen eben hin, uns zu überzeugen, dass die Tertiärbildungen Euboea's demselben engbegrenzten Abschnitt der jüngsten Tertiärzeit angehören, in welchen die von Herrn Th. Fuchs studirten Tertiärablagerungen Nord-Griechenlands fallen. Für alle näheren auf diese Fragen bezüglichen Details möge man die werthvollen Arbeiten des genannten Autors (Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1876, LXXIII, p. 75 und Denkschr. d. Wiener Akad. 1877, XXXVII), die für immer die Basis weiterer Untersuchungen auf diesem Gebiete bilden werden, direct vergleichen.

Nach der im Vorhergehenden gegebenen flüchtigen Übersicht über das Schichtenmateriale, aus dem sich das Gebirgsland von Euboea aufbaut, erübrigen noch einige Worte über dessen tektonische Anordnung. Was über diesen Gegenstand in der älteren Literatur vorliegt, beschränkt sich auf allgemeine theoretische Speculationen im Sinne der Anschauungen Élie de Beaumont's. Auf Grundlage der horizontalen Gliederung und der allgemeinen topographischen Verhältnisse, wie sie die französische Generalkarte zur Darstellung bringt, haben Boblaye und Virlet Euboea sammt den in der südlichen Fortsetzung liegenden Inseln Andros und Tinos mit dem sogenannten olympischen System (N. 42°—45° W.) vereinigt, das in seinem Kern aus granitischen Gesteinen und krystallinischen Schieferen bestehen, und desshalb das älteste Hebungsphänomen auf der griechischen Halbinsel repräsentiren sollte. Auch Fiedler, der einzige Reisende, welcher, allerdings mit unzureichenden kartographischen Hilfsmitteln, die Insel ihrer ganzen Länge nach durchwandert hat, betrachtet sie als eine durch ein gewaltiges Kataklima vom Festlande abgetrennte Parallelkette der attischen und lokrischen Gebirge. Mit diesen Anschauungen stehen die Ergebnisse unserer Untersuchungen in directem Widerspruch. Fassen wir nur das Allgemeinste der über die Tektonik der einzelnen Gebirgsabschnitte mitgetheilten Beobachtungen zusammen, so ergeben sich folgende Resultate:

Das metamorphische Terrain Süd-Euboea's erscheint zu mehreren flachen Falten aufgestaut, welche in NO.—SW. streichen, also die in der Längserstreckung dieses Theiles der Insel gegebene Richtung des

olympischen Systems geradezu unter einem rechten Winkel schneiden. Dieselbe Streichungsrichtung beherrscht den südlichen Abschnitt der Delphi-Kette von Aliveri bis zum Hauptgipfel dieses Gebirgszuges. Schichtung und orographische Gliederung stehen hier im schroffsten Gegensatz, der bei der bedeutenden Elevation und dem geradlinigen Verlauf des Kammes ganz besonders scharf hervortritt, und jedenfall den Beobachter mehr überrascht, als die Quergliederung Süd-Euboea's, wo schon der Verlauf der Thalzüge und die Configuration der Küste auf eine derartige tektonische Anlage hinweisen. Der mächtigste Seitenast des Delphi-Zuges, der Olymp bei Theologos, liegt mit seinem zackigen Felskamm im Streichen der Schichtsysteme der Delphi-Kette. In dem Kamme nordwestlich vom Delphi-Gipfel vollzieht sich allmählig ein Wechsel in der Schichtstellung; die Kalke, welche im Delphi-Gipfel nach NW. einfallen, verflachen hier nach NNW., und in der weiteren Fortsetzung der Kammlinie, in dem Gebiete zwischen Apokrimmos und H. Sophia rein nach N. Wir treten aus NO. streichenden Schichtsystemen, wie sie von der Südspitze der Insel bis zum Delphi-Gipfel herrschen, allmählig in die O.—W.-Richtung über. Die O.—W.-Direction der Schichten von Apokrimmos setzt durch den breiten Querriegel, welcher die Wasserscheide zwischen Nord- und Mittel-Euboea bildet, ungestört in das Kandili-Gebirge fort, wo sich erst nahe dem Nordrande eine kleine Änderung im Streichen zu Gunsten der Nordrichtung (also WNW.) ergibt. In Pyxaria biegt das O.—W.-System von Apokrimmos in NW. um. Im Galtzades-Gebirge und im Mte. Lithada fällt die Streichungsrichtung mit der Direction der Kammlinie zusammen, ist also im ersten Falle N.—W., im zweiten O.—W.

Trägt man die hier angegebenen Streichungsrichtungen in eine Karte ein, so ergibt sich das auffallende Resultat, dass in dem ganzen ausgedehnten Gebirgsland der Insel Euboea nur zwei beschränkte Gebiete existiren, in welchen das geologische Streichen auf eine kurze Strecke hin mit der geographischen Orientirung dieses Eilandes übereinstimmt, und zwar das Galtzades-Gebirge an der West- und der vereinigte Pyxaria-Mavrovni-Kamm an der Ostküste. Aber auch diese beiden, gewissermassen normalen Directionen bilden offenbar nur die Durchgangspunkte für jene Schichtsysteme, die aus der ostwestlichen Streichungsrichtung allmählig unter Beschreibung eines doppelt geschwungenen Bogens in die nordöstliche übergehen. Eine solche flache S-förmige Curve erhält man zum Beispiel durch Verbindung der Streichungsrichtungen im Lithada, Galtzades, Kandili und Delphi. Dieser eigenthümliche, nach Süd schwach convexe Bogen, welchen jede einzelne aus dem System herausgenommene Schichtbank beschreibt, wenn wir sie ideal durch mehrere Gebirgsabschnitte hindurch verfolgen, stimmt vollkommen mit den Verhältnissen überein, welche Dr. A. Bittner als „bogenförmiges Streichen“ aus Attika und Boeotien beschrieben hat.

Es geht überhaupt aus den hier mitgetheilten Daten hervor, dass die Insel Euboea, weit entfernt, jene tektonische Selbstständigkeit zu besitzen, welche ihr die älteren Anschauungen zugewiesen haben, nur ein Fragment der vom Festlande her austreichenden Faltenzüge darstellt, welche im Norden als ostwestlich verlaufende Systeme eintreten und erst allmählig in einer schwachen Curve nach NO. umbiegen, im Süden dagegen in der Region zwischen Delphi- und Ocha-Gipfel direct als NO. streichende Sättel und Mulden, oft im auffallenden Gegensatz zur orographischen Gliederung, durch das Inselgebiet hindurchsetzen.

## A n h a n g.

## Über die trachytischen Eruptivgesteine von Kumi auf Euboea.

Von Prof. Dr. E. Neminar in Innsbruck.

In dem kleinen Gebiete eruptiver, bisher einfach mit Trachyt bezeichneter Gesteine von Kumi auf Euboea, aus dem mir von den Localitäten Kuruni und Konistraes mehrere Proben vorliegen, liessen sich nach dem äusseren Habitus zwei Gesteinstypen unterscheiden: Der eine ein matt grünlich-graues, felsitisch aussehendes, der andere ein graulich-rothes, einem porphyrisch ausgebildeten Trachyt ähnliches Gestein. Diese bei makroskopischer Betrachtung scheinbar verschiedenen Typen erweisen sich bei genauer mikroskopischer Untersuchung als vollkommen zusammengehörig und der Gruppe der Liparite angehörend.

Der matt grünlich-grüne Liparit zeigt makroskopisch in einer porzellanartigen, fast felsitischen Grundmasse ziemlich grosse Sanidine, die jedoch nie deutliche Krystallformen zeigen und in der Regel ein wenig zersetzt sind. Nächst dem sind auch hin und wieder einige Biotitblättchen ausgeschieden.

Eine ganz ähnliche Erscheinung bietet auch der graulich-rothe Liparit, der ebenfalls bei Kuruni und Konistraes auftritt. Im Allgemeinen ist er jedoch dem grünlich-grünen gegenüber, ziemlich stark verändert, so dass auch schon seine Grundmasse an manchen Stellen fein porös erscheint.

Unter dem Mikroskope erweist sich die Zusammengehörigkeit dieser beiden Liparite in dem Masse, dass man den graulich-rothen nur als ein, in etwas vorgeschrittenem Zersetzungsstadium befindliches Glied des grünlich-grünen ansehen kann.

Die grossen Sanidine haben sehr häufig eine mehrfach zonare Structur, wobei der gewöhnlich frische Kern eine Menge von Glasporen, die noch häufig Gasbläschen enthalten, einschliesst. Plagioklas findet sich nie in grösseren Individuen, hin und wieder sieht man nur einige Leisten mit der grossen Masse der kleinen vollkommen frischen Sanidine, die, meistens in einfachen Krystallen, einen Hauptbestandtheil der Grundmasse bilden, vergesellschaftet. Hornblende findet sich bei beiden dieser Liparite nur sehr spärlich, dergleichen nimmt auch unter dem Mikroskope die makroskopisch beobachtete Biotitmenge nicht zu, dagegen kommt der Angit sowohl in grösseren hellgrünen Körnern, als in scharf abgegrenzten Leisten sowohl in dem graulich-rothen, als in dem grünlich-grünen Gestein vor. In heiden ist er oft zu garben- oder sternförmigen Büschelchen vereinigt und durch das ganze Gestein vertheilt. Mitunter bildet er in Gemeinschaft mit einer Masse winziger Magnetitkörner förmlich dichte Kränze, die dann eine grössere Partie der in der Grundmasse häufig vorkommenden Glasbasis umschliessen. Bei einzelnen der matt grünlich-grünen Liparite ist an den hellgrünen Angitleisten bereits eine Umwandlung wahrnehmbar, wobei die hellgrüne Färbung in eine rothbraune übergeht. Zufolge dieser Umwandlung ist bei dem graulich-rothen Liparit der ganze Angit von rothbrauner Farbe, wodurch vermöge seiner regelmässigen Vertheilung in dem Gestein die graulich-rothe Farbe desselben verursacht wird. Dieser eben angedeutete Umstand stellt es nun auch anser allen Zweifeln, dass der graulich-rothe Liparit nur als ein Glied des grünlich-grünen zu betrachten ist.

Quarz kommt nie in Körnern oder Kryställchen ausgeschieden vor, dagegen bildet die Kieselsäure als Tridymit einen Hauptbestandtheil der Grundmasse, und zwar in den meisten Fällen in der für den Tridymit charakteristischen Form der dachziegelartig über einander geschobenen unregelmässig begrenzten Individuen. Selten zeigt er auch grössere regelmässige Tafeln, und dann sind dieselben stets von einigen theils wasserhellen, theils grünlichen Krystallnadeln erfüllt. Von ganz besonderem Interesse scheint mir jedoch bei dem Tridymit der Umstand zu sein, dass derselbe in dem graulich-rothen, also etwas zersetzten Liparite in weit

grösserer Menge, sowohl in regelmässig begrenzten Tafeln, als in den dachziegelartigen Aggregaten auftritt, als in dem grünlich-grauen, frischeren Liparite, während wieder die bereits erwähnte Glasbasis bei dem letzteren in viel grösserer Masse vertreten ist, als bei dem ersteren.

Bevor ich nun die weitere Deduction durchführe, sei noch bemerkt, dass die Grundmasse im Wesentlichen aus sehr feinen Feldspathleistchen, denen nur wenige Augitblättchen beigemischt sind, Tridymit und Glasbasis besteht.

Diese Glasbasis also, welche theils die Feldspathleistchen cämentirt, theils selbstständig in grösseren Partien auftritt, in welchem Falle sie öfter in der Weise polarisirt, dass nämlich mehr oder weniger helle und dunklere Partien mit einander wechseln, ist in vielen Fällen dem Tridymit gegenüber so sitirt, dass man sich zu der Annahme gedrängt sieht, die Bildung des Tridymites sei das Resultat einer partiellen Umwandlung, oder ich möchte sagen, Entglasung der Basis, die in unserem Falle reine Kieselsäure sein könnte. Man sieht in allen diesen Fällen, die zu der eben angedeuteten Annahme veranlassen, eine grössere Partie Glasbasis, umgeben von Tridymit in den bekannten dachziegelartigen Aggregaten, wobei die einzelnen Individuen zackenförmig in die Glasbasis hineinragen und mit ihren äussersten Enden allmählig in dieselbe selbst verschwimmen.

Diese Erscheinung findet sich bei dem matt grünlich-grünen Liparite, wo, wie schon erwähnt, die Glasbasis stets in grösserer Menge auftritt, als bei dem grünlich-rothen, weit seltener, als bei diesem letzteren, wo wieder mehr Tridymit vorkommt und weniger Glasbasis in grösseren Partien. Hält man nun diese That-sachen zusammen und erwägt, dass der grünlich-rothe Liparit nur als der im fortschreitenden Zersetzungsstadium befindliche grünlich-grüne anzusehen ist, so gelangt man unwillkürlich zu der Frage, „ob nicht etwa der Tridymit hier, und überhaupt in allen Fällen, wo er als Gesteinsgemengtheil auftritt, als ein secundäres Product amorpher Kieselsäure zu betrachten wäre.“

Leider war das mir zu Gebote stehende Material viel zu unzureichend, um diese Frage näher zu untersuchen; ich glaube jedoch hiemit auf dieselbe aufmerksam machen zu müssen, weil sich hiebei möglicherweise neue Gesichtspunkte für die Erklärung des Dimorphismus überhaupt, speciell aber der Trimorphie der Kieselsäure gewinnen liessen.

Vergleicht man noch schliesslich unsere Liparite mit einigen anderen bekannten der griechischen Inseln, wie z. B. mit denen der Insel Kos, oder mit den trachytischen Gesteinen von Smyrna, von denen mir einige Proben zur Verfügung standen, so ergibt sich, dass dieselben zum Theil mit denen von Kos, zum Theil mit einzelnen von Smyrna vollkommen übereinstimmen.

Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, MA).

## ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

## TAFEL I.

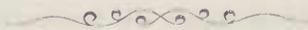
- Fig. 1. Das Gebirgsland von Mittel-Euboea; gesehen von Hagios Mercurios in Attika. (Nach einer Skizze von F. Heger.)  
 „ 2. Ansicht der Delphi-Kette von Liathani bei Tanagra in Attika. (Nach einer Skizze von F. Heger.)  
 „ 3. Der steile Absturz des Kandili gegen den Canal von Euboea; gesehen von der Bucht von Larymna in Lokris. (Nach einer Skizze von F. Heger.)

## TAFEL II.

- Fig. 1. Profil längs des Hauptkammes der Delphi-Kette, zwischen dem Delphi-Gipfel und dem Xerovuni.  
 „ 2. Profil aus dem Thal von Stropanaes gegen den NW.-Absturz des Xerovuni-Gebirges.  
 „ 3. Profil vom Mte. Arkudi durch das Thal von Stropanaes und über die Mavrovuni in das Tertiärbecken von Kumi.  
 „ 4. Profil aus dem Tertiärbecken von Gides über Apokrimnos und den Hauptkamm der Delphi-Kette ins Thal von Hagia Sophia.

## TAFEL III.

- Fig. 1. Profil durch die Thäler von Hagios Dimitrios und Kaliann nach dem Ocha-Gipfel.  
 „ 2. Profil von Stura über Mte. Kliosi und Kalorisi ins Thal von Alexi und über Melissona und den Mte. Plakota auf den Ocha.  
 „ 3. Profil längs des Saunweges von Stura nach Karysto.  
 „ 4. Profil von Vathya längs der Kaki-Skala nach Aliveri und dem See von Distos.



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



Fig. 1. Das Gebirgsland von Mittel-Euboea von H. Mercurios (Attika) aus gesehen. Nach einer Skizze von F. Heger.



Fig. 2. Ansicht der Delphikette von Liathani bei Tanagra (Attika). Nach einer Skizze von F. Heger.

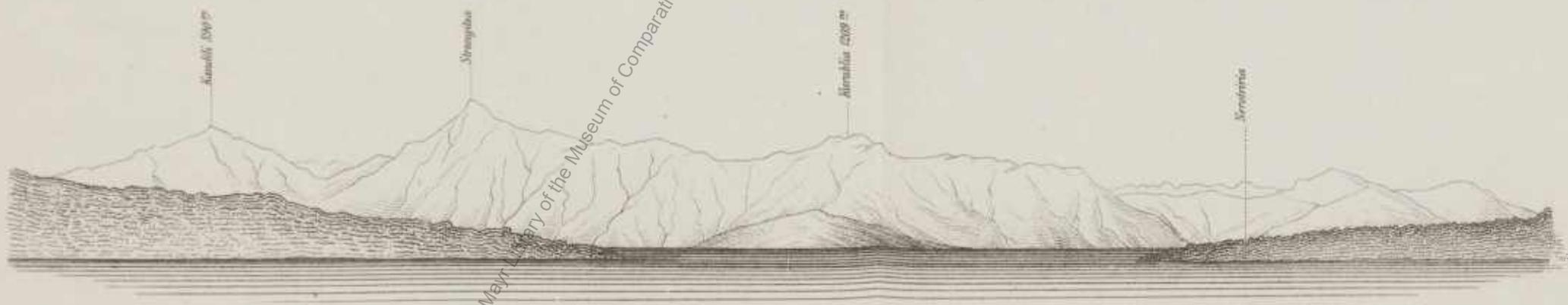


Fig. 3. Absturz des Karadilgebirges gegen den Kanal von Euboea. Nach einer Skizze von F. Heger (gesehen von der Bucht von Laryna in Lokris)



Fig. 1.

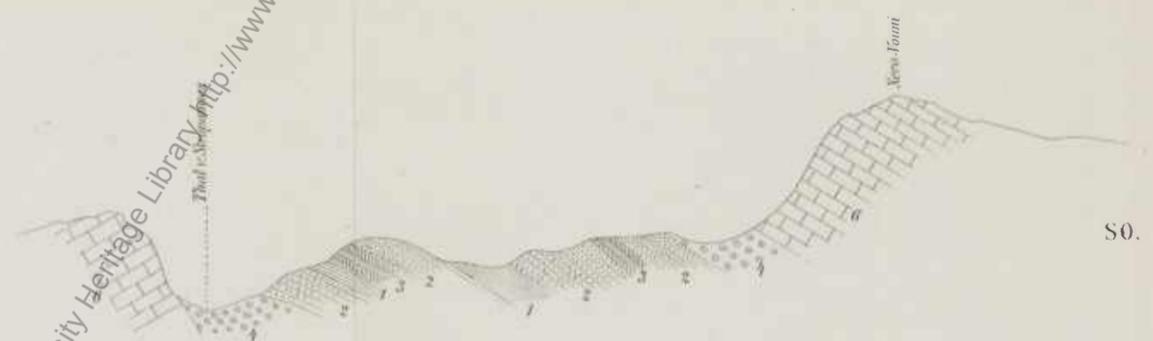


Fig. 2.

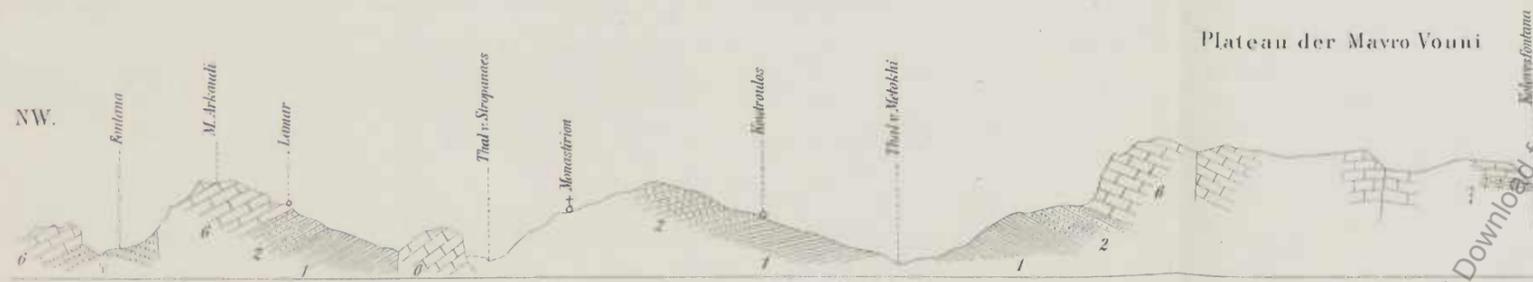
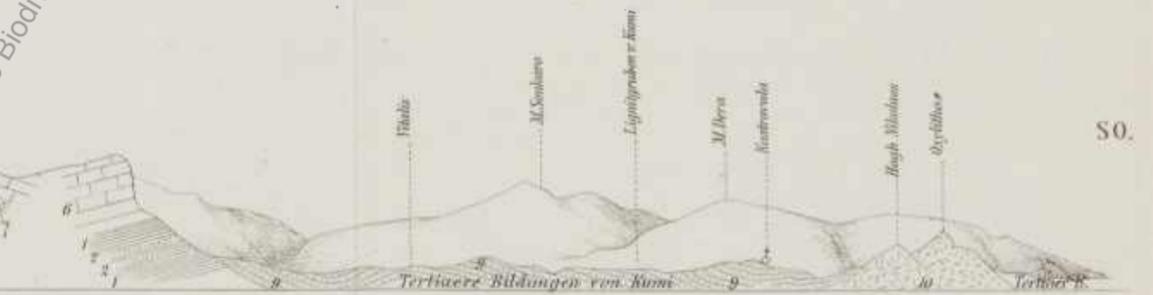


Fig. 3.



11,704

Museum of Comparative Zoology  
DEC 30 1941  
LIBRARY

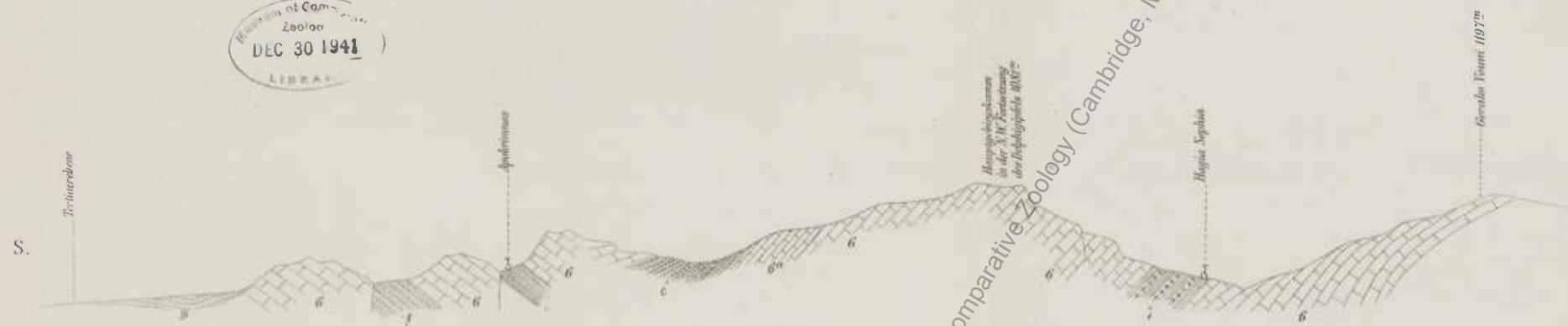


Fig. 4.

- |                         |           |                      |   |
|-------------------------|-----------|----------------------|---|
| 1                       | [Pattern] | Untere Schichtgruppe | 1 Thonschiefer und Thonglimmerschiefer  |
| 2                       | [Pattern] |                      | 2 Felsartige Schiefer und Sandsteine  |
| 3                       | [Pattern] |                      | 3 Arkosen und grobe Breccien  |
| 4                       | [Pattern] |                      | 4 Serpentine, Schiststeine, rotbraune Hornsteine, veränderte Sandsteine und Schiefer            |
| Cretacäische Bildungen. |           |                      |   |
| 5                       | [Pattern] | Obere Schichtgruppe  | 5 Schwarze dünnplattige Kalker  |
| 6                       | [Pattern] |                      | 6 Graue dickbankige Kalker  |
| 6'                      | [Pattern] |                      | 6' Dünnschiefrige thonige Kalker  |
| 7                       | [Pattern] |                      | Feisenschlämige schiefrige Sandsteine und jaspisähnliche Hornsteine in Verbindung mit Serpentin |
| 8                       | [Pattern] |                      | 8 Schiefer in Wechsellagerung mit Basaltkalk  |
| 9                       | [Pattern] |                      | 9 Tertiäre Süßwasserbildungen   |
| 10                      | [Pattern] |                      | 10 Trachyt  |
- Redistinkte p. p. Horizont des Hippurites cornu truncatum.*

Metamorphische Bildungen Süd Euboea's  
(zu Fig. 1, 2 u. 3.)

-  Untere Schichtgruppe der Quarzführenden Glimmerphyllite
-  Dünnplattige thonige Kalkschiefer und Kalkglimmerschiefer
-  Dickbankige Krystallinische Kalke mit Glimmer auf den Ablösungsflächen und reine Marmare
-  Schiefer des Ocha und des Gebietes von Karysto



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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): Teller Friedrich

Artikel/Article: [Der geologische Bau der Insel Euboea. \(Mit 3 Tafeln und 2 Skizzen.\) 129-182](#)