7. Ueber die Altersfolge der Sedimentformationen in Griechenland.

Von Herrn Alfred Philippson in Berlin.

Unsere Kenntniss des geologischen Baues Griechenlands beruht bisher im Wesentlichen auf zwei grundlegenden Werken: der Expédition scientifique de Morée, Section des Sciences Physiques, T. II, 2e pe., Géologie et Minéralogie par Puillon de Boblaye et Théodore Virlet, Paris 1833, für den Peloponnes; und den Arbeiten von Bittner u. Neumayr in den Denkschriften der Wiener Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Classe, 40. Bd., 1880, für Mittel-Griechenland (das eigentliche Hellas).

Nach Bittner und Neumayr wird ganz Mittel-Griechenland, abgesehen von den krystallinischen Gesteinen, welche nur in Attika, dem südlichen Euboea und dem östlichen Othrys auftreten, und abgesehen von den Neogenablagerungen, ausschliesslich von Gesteinen der Kreideformation eingenommen, und zwar unterscheiden genannte Forscher einen „Unteren Kalk", einen darüber liegenden Complex von Schiefern und Sandsteinen, welcher in einigen Gegenden einen „Mittleren Kalk" einschliesst, und einen über den Schiefern lagernden „Oberen Kalk". Sämmtliche Kalke Mittel-Griechenlands werden von Bittner und Neumayr der einen oder der anderen dieser Kalketagen zugezählt. An vielen Stellen führen diese Kalke Rudisten und andere unbestimmbare Fossilien, aber nur an zwei Stellen fanden sich Organismen, welche eine genauere Altersbestimmung zuliessen: im „Oberen Kalk" des Hörnerbergs bei Livadia eine Turon-, speciell Provencien-Fauna, und bei Agoriani im „Mittleren Kalk" eine wahrscheinlich dem Gault zuzuweisende Fauna. (Bittner, l. c., p. 70.)

Wesentlich anders erscheinen die geologischen Verhältnisse im Peloponnes durch das Auftreten von Nummuliten-Kalk. Dort reichten die veralteten Untersuchungen der Expédition scientifique de Morée nicht hin, um ein genügendes Bild von der geologischen Zusammensetzung und dem Gebirgsbau des Landes zu bieten. Der Verfasser dieser Mittheilung unterzog sich, mit Unterstützung der Karl Ritter-Stiftung in Berlin, der Aufgabe einer geologischen und geographischen Erforschung des Peloponnes, welche er in den Jahren 1887 — 89 ausführte. Es ergab sich dabei — abgesehen von einigen noch fraglichen Kalken der Halb-

insel Argolis — im Grossen und Ganzen in Uebereinstimmung mit den Resultaten der „Expédition“ folgende stratigraphische Reihenfolge der vor-neogenen Sedimentbildungen von unten nach oben:

Ueber den krystallinischen Schiefern folgt discordant:

1. Der „Tripolitzakalk“, ein sehr mächtiges System massiger oder grobbankiger, dichter, feinkörniger oder krystallinischer, meist dunkel grau bis schwarz gefärbter, bitumenreicher Kalke; in den unteren Theilen sind sie dolomitisch und hell gefärbt. Diese Kalke enthalten in den unteren und mittleren Theilen reichlich Rudisten- und andere, nicht bestimmbare Fossil-Durchschnitte, und gleichen in diesen Partieen, auch petrographisch, durchaus den Rudisten-Kalken des östlichen Mittel-Griechenland. In den oberen Theilen führen sie dagegen eine reiche Fauna von Nummuliten.

2. Darüber folgt, mit dem Tripolitzakalk an der Grenze stellenweise durch Wechsellagerung innig verbunden, ein fossilleeres System von Sandsteinen, Schieferthonen und Conglomeraten, welches in der Nähe der unteren Grenze Linsen von Nummuliten-Kalk einschliesst.

2a. In einigen Gegenden des Peloponnes, besonders an der Westküste, liegt dem unteren Theil der Sandsteinformation eine mehrere Hundert Meter mächtige, hell gefärbte Kalkmasse eingeschaltet, welche Rudisten und Nummuliten, dann besonders auch Alveolinen in inniger Vereinigung führt. Ich nenne diesen Kalk „Kalk von Pylos“.

3. Ueber der Sandsteinformation folgen dichte, helle Plattenkalke, fast lithographischen Kalken ähnlich („Olonoskalk“), mit Hornsteinlagen wechselnd, und namentlich von den unterliegenden Sandsteinen in vielen Gegenden durch einen Complex rothen Hornsteins geschieden. Diese Plattenkalke sind frei von makroskopischen Fossilien.

Wir finden also auch im Peleponnes, gerade wie in Mittel-Griechenland, einen „Oberen“, „Mittleren“ und „Unteren Kalk“, durch eine flyschartige Schiefer-Sandsteinformation von einander geschieden. Aber der „Untere“ und „Mittlere“ Kalk des Peleponnes führt neben Rudisten auch Nummuliten, während in Mittel-Griechenland bisher noch kein Nummulit gefunden war.

Das schon von der „Expédition“ constatirte Zusammenvorkommen von Rudisten und Nummuliten, die man sonst als ausgezeichnete Leitfossilien der Kreide, bezüglich des Eocän betrachtet, ist eine in vielen Gegenden des Orients verbreitete Erscheinung. Im ganzen Westen der Balkan-Halbinsel, auf Kreta, Rhodos, in Lycien und anderen Theilen Kleinasiens berichten die geologischen Reisenden von dem untrennbaren Zusammenhang von Rudisten- und Nummuliten-Kalk. Man hat es hier jedenfalls

überall mit ein und derselben Kalkformation zu thun, und so gewinnt die Frage nach der Altersstellung dieses Kalkes ein weit über die Grenzen des Peleponnes hinausreichendes Interesse.

Zunächst sah ich mich in meinen vorläufigen Reiseberichten (Verhandlungen d. Gesellsch. f. Erdkunde, Berlin, Bd. 14, 15 und 16) bewogen, diesen Rudisten-Nummuliten-Kalk, und damit auch die darüber liegenden Sandsteine und Olonos-Plattenkalke einstweilen bei der Kreide zu belassen, zu welcher sie bisher stets gerechnet worden waren, indem ich es nicht für angezeigt hielt, das Ueberlieferte zu zerstören, ehe ich etwas Sicheres an seine Stelle zu setzen vermochte. Zudem war bereits das Vorkommen einzelner Vorläufer der Nummuliten in vor-eocänen Formationen bekannt, während das Vorkommen der Rudisten im Eocän noch nicht beobachtet war. Der wichtigste Grund für diese vorläufige Annahme war aber die augenscheinliche Identität der peloponnesischen Ablagerungen mit denen des westlichen Mittel-Griechenland, welche doch, zufolge der Autorität Neumayr's, als Kreide gelten mussten. Die west-ätolische Sandsteinzone setzt sich nämlich jenseits des Golfes von Patras in der Richtung ihres Streichens in den Peloponnes hinein fort und überlagert hier Nummuliten-Kalk; die oberen Olonos-Plattenkalke waren nach der Beschreibung Neumayr's in den „oberen Kalken" Aetoliens wieder zu erkennen: war also Aetolien Kreide, so war es auch der Peloponnes!

Dagegen hat nunmehr die genauere paläontologische Untersuchung der von mir gesammelten reichen Nummuliten-Fauna des Peloponnes, welche der ausgezeichnete Foraminiferenkenner, Herr C. Schwager in München, zu übernehmen die Güte hatte — die jedoch noch nicht abgeschlossen ist — ergeben, dass diese Nummuliten und die anderen mit ihnen zusammen auftretenden Foraminiferen zumeist bekannten eocänen Arten angehören. Zudem hat unterdess Stache das Vorkommen von Rudisten im untersten Eocän (Protocän) Istriens bekannt gemacht[1]). Es galt nun das Räthsel zu lösen: war der Rudisten-Nummuliten-Kalk des Peloponnes eocän, und also auch der darüberliegende Flysch und Plattenkalk, wie konnten dieselben Gesteine im westlichen Mittel-Griechenland gänzlich frei von Nummuliten sein und der Kreideformation zugehören?

Um diesen dunklen Punkt aufzuhellen, unternahm ich in diesem Frühjahr eine flüchtige Durchreisung Mittel-Griechenlands. Die Reise ging am 17. März von Athen aus über Theben, Chostia, Livadia, Arachova, Amphissa, Galaxidi, Kisseli, Paläoxari, Naupaktos, Missolonghi, Agrinion nach Vonitza im äussersten

[1]) Stache, Die liburnische Stufe und deren Grenz-Horizonte. I. Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. XIII, Wien 1889.

Nordwesten und dann auf einer nördlicheren Linie nach Osten zurück: von Karavasara durch die südlichen Pindos-Ketten, über die Brücke von Tatarna, nach Karpenisi. Lamia. Atalanti, Chalkis, Kakosialesi. Tatoï und Athen. wo ich am 16. April wieder eintraf.

Das Hauptresultat dieser Reise war die Auffindung zahlreicher Nummuliten in Aetolien und Akarnanien im „Unteren" und „Mittleren" Kalk Neumayr's. die von diesem Forscher übersehen worden sind. Dadurch erleidet unsere Ansicht vom geologischen Bau Mittel-Griechenlands eine gänzliche Umgestaltung, und zugleich ergiebt sich uns eine treffliche Verknüpfung dieses bisher isolirt dastehenden Landes mit den nördlichen und südlichen Nachbargebieten. Hier sollen diese Ergebnisse nur in kurzen Zügen skizzirt werden[1]).

Wenn dieselben vielfach im Gegensatz zu Neumayr's Ansichten stehen. so soll damit das grosse Verdienst dieses allzu früh dahin geschiedenen Meisters nicht im Geringsten verkleinert werden! Man muss die Schwierigkeiten geologischer Aufnahmen in Gegenden. wie es die ätolischen Gebirge sind, aus eigener Erfahrung kennen. um trotz des jetzt zu Tage tretenden Irrthums das Werk Neumayr's bewundern zu lernen!

Gegenüber von Patras erheben sich an der ätolischen Küste mitten aus niedrigem Sandstein-Hügelland zwei schroffe. stolz geformte Kalkgipfel, welche als die auffallendsten Züge im Landschaftsbilde des Golfes von Patras Jedem in Erinnerung sein werden. der einmal diese herrliche Erdenstelle passirt hat. Die Klokova. der östliche der beiden Berge. bildet ein elliptisches Kalkgewölbe, dessen Schichten nach W, N und O deutlich unter die Sandsteinformation einfallen, während es im Süden durch die Küste steil abgeschnitten ist. Hier führt der Weg Naupaktos-Missolonghi am Felsen hoch über dem Meere in schwieriger, Kaki-Skala genannter Passage entlang. Auf diesem Felsenstege erhält man ein sehr deutliches Profil. Der hell graue bis schwarze. dichte bis körnige Kalk zeigt viele Rudisten- und andere Conchylien-Durchschnitte. Wenn man sich aber der Westgrenze des Kalkes nähert, wo ein Stück unvollendete Fahrstrasse in den Felsen gesprengt ist, sieht man den Kalk ganz erfüllt mit Alveolinen und Nummuliten. bis schliesslich dieser Nummuliten-Kalk mit ungefähr 35° nach W unter Schieferthon einfällt. der hier mächtige Conglomeratbänke einschliesst. Die Foraminiferen-Fauna scheint der des Kalkes von Pylos zu entsprechen. Dieser Kalk-

[1]) Man vergleiche dazu Neumayr's und Bittner's geologische Karte a. a. O.

stock, den Neumayr nur von Weitem gesehen hat, wurde von ihm als „Mittlerer Kalk“ eingetragen.

Die Höhen nördlich von Missolonghi bestehen aus dem Sandstein der grossen west-ätolischen Sandsteinzone; nordwestlich der Stadt tritt aber ein heller, dichter Kalk auf, der nach O flach unter den Sandstein einfällt. In diesem Kalke sind einige Steinbrüche angesetzt, welche die Bausteine für Missolonghi liefern. Der Kalk ist stellenweise ganz erfüllt mit Nummuliten, die man in den Strassen von Missolonghi bei Neubauten in beliebiger Menge sammeln kann. Auch dieser Kalk ist von Neumayr als „Mittlerer Kalk“ bezeichnet.

Die Landschaft Akarnanien (westlich des unteren Acheloos) wird nach Neumayr von einer einheitlichen Kalkmasse gebildet, welche er als „Unteren Kalk“ bezeichnet, weil sie nach Osten flach unter die ätolische Sandsteinformation einfällt. An dieser Grenze, wo das Einfallen auf das Deutlichste zu beobachten ist, führt dieser übrigens helle und sehr dichte, fast lithographische Kalk zahlreiche Nummuliten. Ich fand sie am Südende des Höhenzuges, der sich vom Dorfe Lepenú nach Süden gegen die Fahrstrasse Agrinion - Karavasara erstreckt. Ebenso finden sich Nummuliten in demselben Kalk auf der Passhöhe zwischen Katuna und Vonitza. Dieser Kalk von Akarnanien, der übrigens durchaus nicht eine so einheitliche Masse bildet, wie Neumayr glaubte, sondern von Lutraki über Katuna nach Machalas von einem breiten Streifen einer jüngeren Kalkbreccie mit Gypsstöcken unterbrochen ist, scheint mir durchaus identisch mit den Kalken von Missolonghi und der Klokova. In dem Gebirge zwischen Katuna und Vonitza erscheint Sandstein auch unter diesem akarnanischen Nummuliten-Kalk. Es ist daher gar kein Grund vorhanden, das Akarnanische Gebirge als „Unteren“ Kalk, dagegen die Kalke der Klokova und von Missolonghi als „Mittlere Kalke“ zu bezeichnen. Alle diese hellen Nummuliten-Kalke bilden Einlagerungen in den unteren Theil der ätolischen Sandsteinformation und entsprechen sowohl ihrem petrographischen Habitus wie ihrer stratigraphischen Stellung als auch, wie es scheint, ihrer Fauna nach dem Kalk von Pylos im Peloponnes. Uebrigens ist es sehr wahrscheinlich, dass sich beide Vorkommnisse über die jonischen Inseln hinweg berühren, denn auf Zante sind von Fuchs[1]) Nummuliten und Rudisten zusammen aufgefunden worden; der Kalk von Leukas bildet aber wohl die Fortsetzung der akarnanischen Kalkmasse.

---

[1]) Pliocänbildungen von Corfu und Zante. Sitzungsber. d. Wien. Akad., math.-naturw. Classe, 75. Bd., 1877.

An der Nordgrenze Aetoliens, zwischen dem Acheloos und dem Ambrakischen Golf, ragt ein mächtiges Kalkgebirge gleich einer Riesenklippe über die flachen Wellen der Sandstein-Landschaft empor: es ist der Kalkzug des Gabrovo. Er besteht aus einem dunkelfarbigen, körnigen, grob geschichteten, völlig dem Tripolitzakalk ähnlichen Kalke, der bei der Acheloos-Brücke von Tatarna flach nach Osten unter die Sandsteinformation einfällt, weshalb das ganze Kalkgebirge von Neumayr seinem „Unteren Kalke" zugezählt wurde. Eben an dieser Stelle ist der Kalk aber stellenweise ganz erfüllt von Nummuliten und anderen Foraminiferen. Unter ersteren zeichnet sich ein sehr grosser Nummulit aus, der im Peloponnes im Tripolitzakalk besonders häufig auftritt. Wir haben es hier also augenscheinlich mit einem dem Tripolitzakalke äquivalenten Nummuliten-Kalke zu thun. —

Die Aetolischen Kalkalpen, welche die Landschaft Aetolien in ihrer Mitte von N nach S durchziehen, sind von Neumayr dem „Oberen Kalke" zugezählt worden. Alles was auf Neumayr's Karte in den Eparchien Eurytania, Trichonia und Naupaktia als „Oberer Kalk" bezeichnet ist, besteht aus hellen, dichten Plattenkalken in innigem Verein mit rothen Hornsteinen und überlagert deutlich die Sandsteinsteinformation; es ist das genaue Aequivalent der Plattenkalke des Peloponnes, welche hier wie dort die vor-neogene Schichtreihe nach oben abschliessen. Da diese Plattenkalke im Peloponnes gänzlich makroskopischer Fossilien entbehren, so ist es nicht zu verwundern, dass Neumayr in den Aetolischen Kalkalpen „auch nicht eine Spur von Fossilien entdecken konnte" (l. c., p. 118). Welch' grosser Unterschied gegenüber den oft von Rudisten wimmelnden massigen Kreidekalken des östlichen Mittel-Griechenland! —

Das Kalkgebirge des Phtheri, das Neumayr dem „Mittleren Kalke" zuzählt, habe ich nur von Weitem gesehen; danach schien es mir eher den oberen Plattenkalken anzugehören.

Fassen wir diese Beobachtungen in Aetolien und Akarnanien zusammen. In beiden Landschaften bilden die liegendsten Schichten massige Kalke mit Rudisten und Nummuliten; darüber folgt die mächtige Sandsteinformation, darüber die oberen Hornsteine und Plattenkalke. Die Nummuliten-Kalke treten sowohl in der Ausbildungsweise des Tripolitzakalkes (Gabrovozug) als in derjenigen des Pyloskalkes (Akarnanien, Missolonghi, Klokova) auf. Sind die Nummuliten-Kalke eocän, so sind es auch die darüber lagernden Sandsteine und Plattenkalke. Diese Ueberlagerung ist unanfechtbar deutlich an zahllosen Punkten sowohl des Peloponnes als Aetoliens aufgeschlossen; in letzterem Gebiet wird

sie ebensowohl durch Neumayr's als durch meine Beobachtungen bestätigt. — Der ganze westliche Theil Mittel-Griechenlands ist also aus der Kreideformation auszuscheiden und dem Eocän zuzurechnen! Davon auszunehmen ist vielleicht der untere Theil des Gabrovokalkes, ebenso wie im Peloponnes der untere Theil des Tripolitzakalkes, welcher letztere wahrscheinlich den oberen Kreidekalken entspricht. In dieser petrographisch nicht zu sondernden Kalkmasse scheint ein allmählicher Uebergang, bezüglich eine innige Verwachsung von Kreide- und Eocänkalk stattzufinden.

Diese Eocänablagerungen sind nicht nur identisch mit denen des Peloponnes, sondern reihen sich trefflich den Flysch- und Nummulitenkalk-Bildungen ein, welche auf der ganzen Westfront der Balkan-Halbinsel, von Istrien bis Messenien, auftreten und, wie es scheint, namentlich auch in den Pindosketten die erste Rolle spielen. Freilich sind sie dort, wie auch in Epirus und Albanien, meist noch fälschlich als Kreide auf den geologischen Karten verzeichnet. —

Wenden wir uns nun zu dem östlichen Mittel-Griechenland, den Landschaften Attika, Böotien, Lokris, Doris und Phokis! Hier ist nirgends auch nur ein einziger Nummulit aufzufinden. Ueberall herrschen graue bis schwarze, massige oder grob geschichtete, meist körnige Kalke vor, welche fasst überall nicht näher bestimmbare Rudisten- und andere Conchylien-Durchschnitte enthalten, und in welchen die bereits erwähnten cretacischen Faunen von Livadia und Agoriani auftreten. Es scheint, wie schon gesagt, dass der obere Theil dieser Kreidekalke dem unteren (Rudisten führenden) Theil des Tripolitzakalkes entspricht. Jene mächtige Sandsteinformation Aetoliens findet sich hier nicht. Die Schiefer und Sandsteine bilden theils nur geringfügige Einlagerungen zwischen den Kalkmassen und erlangen dann nur selten eine grössere Ausbreitung, theils bilden sie das Liegende der ganzen Kalkformation in Gestalt von halbkrystallinen Thonglimmer-Schiefern („Schiefer von Athen"). In beträchtlichen Theilen des östlichen Mittel-Griechenland werden die Kreideschiefer durch Serpentine ersetzt, die den ätolischen eocänen Sandsteinen gänzlich fehlen. Die Eintheilung der Kreidekalke im östlichen Mittel-Griechenland, wie sie Bittner versucht hat, in zwei Etagen (den „Oberen" und den „Mittleren" Kalk, denn der „Untere" kommt im östlichen Mittel-Griechenland überhaupt nicht vor), scheint mir vielfach recht unsicher und überhaupt nur bei einer genauen Specialaufnahme durchführbar zu sein. Ob nicht manche dichte Plattenkalke, die hier und da im östlichen

Mittel - Griechenland auftreten, vielleicht dem Eocän zuzuweisen sind, kann auch nur durch eine erneute genaue Aufnahme entschieden werden.

Jedenfalls lässt sich kaum ein grösserer petrographischer Unterschied zwischen zwei Kalksteinen denken, als zwischen der grossen Masse der cretacischen „Oberen Kalke" im östlichen Mittel-Griechenland und den eocänen „Oberen Kalken" Aetoliens besteht. Es war ein verhängnissvoller Irrthum der österreichischen Geologen, diese verschiedenartigen Gebilde zu identificiren, bloss weil sie beide über Schiefer, bezüglich Sandstein lagern, ohne dass bewiesen war, dass diese Schiefer und Sandsteine („Macigno") auch wirklich überall dieselben seien. Die Unterscheidung der griechischen Formationen muss sich nicht auf die indifferenten, fossilleeren und in verschiedenen Altersstufen sich wiederholenden Schiefer, sondern auf die petrographisch wie paläontologisch leichter zu sondernden Kalketagen gründen!

Wo liegt nun die Grenze zwischen dem Eocän Aetoliens und der Kreide des östlichen Mittel - Griechenland, und wie verhalten sich an dieser Grenze die beiden Formationen zu einander?

Die Linie, an welcher die ätolischen Sandsteine an die Rudisten - Kalke des Ostens anstossen, verläuft in N-S - Richtung von Hypati im Spercheiosthale über Lidoriki nach Kisseli am Golf von Korinth. Neumayr hat diese Linie an den genannten drei Stellen gekreuzt. Bei Hypati giebt Neumayr nur an, dass die Rudisten - Kalke dort nach W plötzlich „abbrechen" (l. c., p. 101), ohne sich über die Lagerungsverhältnisse deutlicher auszusprechen. Ich habe diese Gebirge nur von der etwa 6 km weiter nördlich vorüberziehenden Strasse Karpenisi-Lamia aus gesehen. Von dort aus scheinen mir die Rudisten - Kalke des Katavothra-Gebirges deutlich nach W steil unter die Sandsteine einzufallen. Bei Lidoriki bin ich nicht gewesen; Neumayr hat dort beobachtet, dass die Rudisten-Kalke des Elatovuno dort steil nach W **unter** die Schiefer einfallen. Da er aber von der Ansicht ausging, dass die Rudisten - Kalke jünger seien als die Schiefer, nimmt er hier eine Ueberkippung an (l. c., p. 103). Auf der südlichen Route über Kisseli sind die Verhältnisse durch zahlreiche Verwerfungen, welche, wie es scheint, die Küste des Golfes von Korinth begleiten, so verworren, dass ich bei meiner flüchtigen Durchreise zu keiner Klarheit über die Lagerung gelangen konnte. Neumayr geht wohl aus demselben Grunde auf diese Route nicht näher ein (l. c., p. 106).

Es scheint also aus den Verhältnissen bei Hypati und Lidoriki hervorzugehen, dass die Kreidekalke — wohl an einer

grossen Flexur — nach W unter die eocänen Sandsteine hinabtauchen. Jedenfalls kann diese Grenzlinie späteren Untersuchungen als besonders lohnendes Object empfohlen werden. Es ist recht wohl möglich, dass dort in den obersten Theilen der Rudisten-Kalke an der Grenze gegen die Sandsteine Nummuliten gefunden werden.

Die westlich dieser Grenzlinie bis zu den bereits besprochenen ätolischen Kalkalpen auftretenden Kalkpartieen müssen noch kurz erwähnt werden. Die Kalkkappe der Gulina gehört, soweit man von Weitem beurtheilen kann, dem eocänen Plattenkalke an. Die Vardussia habe ich von Palaeoxari (von SW aus) bei klarstem Wetter gesehen. Den Farben und Oberflächenformen nach scheint der von Neumayr als „Oberer Kalk" bezeichnete östliche Kamm des Gebirges eocäner Plattenkalk zu sein, der die Schiefer überlagert; dagegen möchte ich die als „Mittleren Kalk" bezeichnete Kalkpartie, welche unter den Schiefern liegt, dem Tripolitzakalk zurechnen. Die „Oberen Kalke" bei Vitrinitza und Xylogaidara sind Plattenkalke. —

Nördlich der Spercheiosebene setzt diese Grenzlinie nach N fort. Dort trennt sie freilich nicht mehr Kalk von Sandstein, sondern (bei dem Dorfe Kastri) einen halbkrystallinischen Thonglimmerschiefer im Osten, der dem „Schiefer von Athen" ähnelt und bei Lamia Serpentin führt, von den eocänen Sandsteinen im Westen. Beide Gesteine besitzen so ähnliche Oberflächenformen, dass es leicht erklärlich ist, dass sie auf der österreichischen Karte als ein und dasselbe Gestein eingetragen wurden.

Es scheint, dass wir in dieser Grenzlinie zwischen Kreide und Eocän eine tektonische Linie von der höchsten Bedeutung zu erblicken haben. Denn sie scheidet nicht bloss verschiedenalterige Formationen, sondern auch Gebiete verschiedener Streichrichtung: NNW—SSO-Richtung im Westen, von NW—SO über W—O bis SW—NO drehendes Streichen im Osten. Auf diese von Neumayr und Bittner hervorgehobene Verschiedenheit im Streichen des östlichen und westlichen Griechenland, eine Verschiedenheit, welche sich weit nach Nord bis in das Centrum der Balkan-Halbinsel hinein fortsetzt, wirft der Fund von Nummuliten in Aetolien und das dadurch bedingte Hinaufrücken der westgriechischen (Pindos-) Gebirge in das Eocän ein ganz neues Licht!

Zum Schluss sei in einer kleinen Tabelle zusammengefasst, wie sich nach den im Vorhergehenden kurz skizzirten Befunden jetzt die Gliederung der vor-neogenen Schichtenreihe Griechenlands darstellt.

	Peloponnes.	Westliches Mittel-Griechenland.	Oestliches Mittel-Griechenland.
Ober[1]-Eocän.	Olonoskalke (Plattenkalke) u. Hornsteine.	Plattenkalke u. Hornsteine d. Aetolischen Kalkalpen.	Plattenkalke??
Mittel-[1] Eocän.	Hauptmasse der Sandstein- und Schieferformation (Flysch).	Hauptmasse des Flysch.	
Unter-[1] Eocän.	Pyloskalk (mit Rudisten und Nummuliten).	Kalk von Akarnanien, Missolonghi, Klokova.	
	Flysch.	Flysch.	
	Tripolitzakalk, oberer Theil mit Nummuliten).	Kalk des Gabrovo (Tatarna), oberer Theil.	
Obere Kreide.	Tripolitzakalk, unterer Theil (mit Rudisten).	Gabrovokalk, unterer Theil (?).	Obere Rudisten-Kalke (Provencien).
Mittlere oder untere Kreide			Kreideschiefer mit Serpentin.
			Untere Rudisten-Kalke (mittlerer Kalk Bittner's).
			Schiefer mit Serpentin (Schiefer von Athen?)
	Krystallinische Schiefer und Marmore.		Krystallinische Schiefer und Marmore.

[1]) Die Eintheilung des Eocän in Ober-, Mittel- und Unter-Eocän bezieht sich nur auf die Abtheilungen der griechischen Eocänformation, ohne damit eine Parallelisirung mit bestimmten Stufen des Eocän in anderen Ländern mit Sicherheit aussprechen zu wollen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1890

Band/Volume: 42

Autor(en)/Author(s): Philippson Alfred

Artikel/Article: Ueber die Altersfolge der Sedimentformationen in Griechenland. 150-159