

6. Beiträge zur Kenntniss des Neogen in Griechenland.

VON HERRN PAUL OPPENHEIM in Berlin.

Mit einer geologischen Einleitung

VON HERRN ALFRED PHILIPPSON in Berlin.

Hierzu Tafel XXVI—XXVIII.

Das Material zu vorliegender Studie wurde von Herrn Dr. PHILIPPSON während seiner, der geographischen und geologischen Erforschung Griechenlands gewidmeten Reisen (Herbst 1887, Frühjahr 1888, 1889 und 1890) gesammelt und mir zur Bearbeitung übergeben. Auf meinen Wunsch hin hat derselbe diesem Aufsätze eine Einleitung hinzugefügt, welche über die geologischen Verhältnisse insbesondere des peloponnesischen Neogen in aller Kürze orientiren will; für alle Einzelheiten sei auf die grössere Publication verwiesen, welche Herr Dr. PHILIPPSON demnächst über den Peloponnes veröffentlichen wird.

Wir haben uns bei unserem Unternehmen der entgegenkommendsten Unterstützung seitens des Herrn Prof. Dr. E. von MARTENS zu erfreuen gehabt; wir benützen gern diese Gelegenheit, diesem Herrn hierdurch auch öffentlich unseren wärmsten und ergebensten Dank auszusprechen.

Die Kenntniss der jungen Bildungen Griechenlands ist im Wesentlichen bisher ausschliesslich durch die Thätigkeit französischer und österreichischer Forscher gefördert worden. Das erste Werk, welches unseren Gegenstand eingehender behandelt und welches wohl für alle Zeiten Grund legend geworden ist, bildet die Expédition scientifique de Morée, welches in den Jahren 1832—1836 zu Paris erschien; die geologischen Verhältnisse unseres Gebietes sind in diesem Werke durch PULLON DE BOBLAYE und THÉODORE VIRLET (Expédition scientifique de Morée, Section des sciences physiques, II, 2, Géologie et Minéralogie) geschildert, die Zoologie durch die beiden GEOFFROY ST. HILAIRE, DESHAYES, BIRRON und BORY DE

ST. VINCENT. Die geologischen Ergebnisse der Expedition, soweit sie das Neogen betreffen, kränken an einem fundamentalen Fehler; es wird aus den mächtigen Conglomeraten und meist versteinungsleeren Mergeln, welche auf der Halbinsel bis zu bedeutenden Höhen ansteigen, ein älteres Tertiär gebildet, welches an einer Stelle (p. 23) mit dem Eocän (Étage parisien), an einer anderen Stelle (p. 216) mit der Molasse (Nagelfluhe) der Schweiz oder dem „Tertiaire moyen“ gleichgestellt und im Gegensatze behandelt wird zu den marinen Pliocänbildungen, dem „Étage subapennin“, welche die Küsten der Peloponnes umsäumen; eine irrige Anschauung, deren Richtigstellung für die Auffassung des tektonischen Aufbaues der peloponnesischen Gebirge von der höchsten Bedeutung ist. Wir werden weiter unten sehen, dass diese Conglomerate in der That das Hangendste der unterpliocänen „Subapenninmergel“ bilden.

DESHAYES, dem die Bearbeitung der Mollusken, der recenten und fossilen, übertragen war, hat sich dieser seiner Aufgabe mit der ihm eigenen seltenen Sachkenntnis zu entledigen gewusst. Leider besitzen seine Zusammenstellungen und Beschreibungen aber den einen, schwerwiegenden Fehler, ohne genauere Fundangaben verfasst zu sein, sodass dadurch einmal eine Trennung der verschiedenen Tertiärgebiete von Elis, Messenien, des Golfes von Korinth und des Isthmus zur Unmöglichkeit wird, dann sich aber auch innerhalb derselben natürlich kein procentualer Vergleich der recenten und fossilen Typen durchführen lässt, wie ihn unsere moderne Tertiärgeologie für die genauere Altersbestimmung mit Nothwendigkeit verlangt!

FIEDLER¹⁾ und RUSSEGGER²⁾ bringen beide in ihren Reiseberichten nichts Wesentliches über das Neogen der Halbinsel bei; wichtiger sind die Untersuchungen von MORITZ HÖRNES über das Tertiär von Kalamaki (Isthmus), welche 1855 in den Bulletins de la Société géologique de France erschienen; sie enthalten eine sorgfältige Zusammenstellung der von ihm an dem erwähnten Fundort gesammelten Fossilien, welche indessen in ihren Schlussfolgerungen durch die neueren Untersuchungen von FUCHS³⁾ und PHILIPPSON⁴⁾ nicht unwesentlich modificirt wird. GAUDRY giebt

¹⁾ FIEDLER. Reise durch alle Theile des Königreichs Griechenland, I. Leipzig 1840.

²⁾ RUSSEGGER. Reisen in Europa, Asien und Afrika, IV. Stuttgart 1848.

³⁾ Denkschriften der k. Akad. d. Wissenschaften, mathem.-naturw. Classe, 37. Bd., 1877.

⁴⁾ Der Isthmos von Korinth. (Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde in Berlin, Bd. XXV, Heft 1, 1890.)

einige Notizen¹⁾ über die am Isthmus auftretenden Schichten und über den Neogencomplex von Megara und beschreibt mit FISCHER zusammen eine Reihe von überall auf der Halbinsel in den Tertiärabsätzen wieder auftretenden limnischen Formen. Die trotz ihrer, wie wir annehmen, in wesentlichen Punkten zu berichtigenden Resultate bedeutsamen Untersuchungen von TH. FUCHS (l. c.) beschäftigen sich wie die späteren, im Auftrage der Wiener Akademie durchgeführten Arbeiten NEUMAYR's²⁾, BITTNER's und TELLER's des Näheren nicht mit den Verhältnissen des Peloponnes, doch sind diese letzteren, wie wir im specielleren nachzuweisen versuchen werden, von denen des übrigen Griechenland nicht zu trennen und so die hier gewonnenen Resultate auch dort von einschneidender Wichtigkeit. Wir sind durch unsere bisherigen Untersuchungen im Wesentlichen dazu gelangt, uns im Allgemeinen auf den Boden der Ansichten NEUMAYR's zu stellen; insbesondere glauben wir, dass unsere Resultate dazu beitragen dürften, die Ansichten dieses Autors bezüglich der Entstehung des östlichen Mittelmeerbeckens durch den Einbruch gewaltiger Continentalmassen während und nach der oberen Pliocänzeit durch neue Belege zu stützen.

Die letzte, unser Gebiet behandelnde Arbeit ist endlich der kurze Bericht, den BÜCKING über seine im Auftrage der Berliner Akademie der Wissenschaften in Olympia vorgenommenen Untersuchungen in ihren Monatsberichten 1881 veröffentlicht hat. Derselbe beschränkt sich auf wenige Druckseiten, ohne auf genauere Altersbestimmungen und Angaben von Fossilien einzugehen; das reiche Material, welches BÜCKING auf seinen Excursionen gesammelt, ist von ihm bisher nicht veröffentlicht worden, und es ist daher im Sinne einer genaueren Durchforschung unseres Gebietes mit Freuden zu begrüßen, dass Herr Geheimrath BEYRICH sich entschlossen hat, die überaus interessanten, theils marinen, theils limnischen Ablagerungen entstammenden Fossilien zu bearbeiten. Wir selbst waren in Folge dessen nicht in der Lage, das BÜCKING'sche Material mit in den Kreis unserer Betrachtung zu ziehen.

Geologische Einleitung

VON HERRN ALFRED PHILIPPSON.

Die neogenen (jungtertiären) Ablagerungen umgürten die Nord- und Westküste der von hohen und vielgestaltigen Gebirgen, vor-

¹⁾ GAUDRY. Animaux fossiles et géologie de l'Attique, 1862.

²⁾ NEUMAYR. Ueber den geol. Bau der Insel Kos etc. Denkschr. d. k. Akad. der Wissensch., 1880, math.-naturw. Classe, 40. Band.

wiegend aus Gesteinen der Eocän- und Kreideformation erfüllten Halbinsel in einer fast ununterbrochenen Zone von bedeutender Breite, sodass dort nur auf geringen Strecken die älteren Gebirge unmittelbar an das Meer herantreten. Viel weniger zusammenhängend ist der Neogengürtel an der Südküste, wo er sich vornehmlich auf die Innenseiten der beiden grossen Golfe, des Messenischen und Lakonischen, beschränkt, von letzterem aus jedoch das Eurotasthal aufwärts sich beträchtlich in das Innere des Landes hinein erstreckt. Auf der Ostseite der Halbinsel dagegen fehlen, von Monemvasia bis zum Isthmus von Korinth, die neogenen Gebilde vollständig, mit Ausnahme der Insel Spetsae und der gegenüber liegenden kleinen Halbinsel von Portocheli. Im Binnenlande endlich, von jeder Verbindung mit der heutigen Meeresküste getrennt, finden wir nur eine einzige hierher zu zählende Ablagerung, und zwar diejenige, welche das beckenförmige Hochthal von Megalopolis erfüllt.

Diese Gebilde treten in zwei verschiedenen Facies auf. Die eine, welche wir als die Mergelfacies bezeichnen können, besteht aus hellfarbigen, sandigen Mergeln, welche einerseits durch Anreicherung der Quarzkörner in Sande (so besonders in Messenien), andererseits durch Zurücktreten derselben in ganz zarte, zerreibliche, reine Mergel, zuweilen aber auch in einen festen Kalkstein übergehen können. Eine besondere Ausbildungsart dieser Mergelgruppe ist der sogenannte Poros (altgriechisch) oder Porí (neugriechisch), ein körniger, rauher, mehr oder weniger fest verkitteter, immer aber leicht bearbeitbarer und in grossen Blöcken brechender, grau oder gelblich gefärbter Kalksandstein, der im Alterthum wie noch heute als Baustein hochgeschätzt und viel verwendet wird. Diese verschiedenen petrographischen Erscheinungsformen wechseln an manchen Punkten sowohl in horizontaler als in verticaler Richtung sehr vielfach mit einander ab, und die Ablagerungen gewinnen dann durch das Auftreten der Kalkstein- und Poros-Bänke, der Sandlager und Schotterschmitzen innerhalb der Mergel einen mannigfaltigen Charakter und eine wechselvolle Oberflächengestaltung, während sie in anderen Gegenden wieder auf meilenweite Erstreckung nur einförmig gestaltete und gefärbte, nackte Mergelwände aufweisen. Die Mergel selbst besitzen meist keine erkennbare Schichtung und sind von greller Farbe, gewöhnlich weiss oder gelblich, zuweilen auch roth oder, wie in Elis, wo sie thoniger sind, mehr gelbbraun. Nur untergeordnet tritt in tiefen Anschnitten, wo reichliche Bodenfeuchtigkeit vorhanden ist, blaue Farbe hervor, ohne doch scharf gegen die gelbweissen Parteen abgesetzt zu sein. Getrocknet, nehmen auch solche blaue Mergel eine lichte Färbung an. Die Fossilführung

der neogenen Mergel, Sande, Kalke und Porossschichten ist un-
gemein wechselnd. An einzelnen Stellen ganz erfüllt mit Con-
chylien, weisen sie in anderen Gegenden nur einzelne verstreute
Nester auf, in anderen wieder sind sie auf weite Strecken ganz
fossilfrei.

Die zweite Facies der Neogenbildungen des Peloponnes sind
die Conglomerate, welche für den Bau und den landschaft-
lichen Charakter des Landes von ungemeiner Bedeutung sind. Es
sind meist ungeschichtete oder sehr grob geschichtete Anhäufungen
von faust- bis kopf- oder sogar kubikfussgrossen Rollstücken,
welche den verschiedenen Gesteinen der Kreide und des Eocän oder
der krystallinischen Gruppe, wie sie in Griechenland auftreten, ange-
hören, und die in sehr wechselndem Grade durch ein, gewöhnlich
kalkiges Cäment verkittet, meist einen bedeutenden Grad von
Consistenz besitzen. Ihr landschaftlicher Charakter ist ein durch-
aus anderer als derjenige der Mergel; während diese ein unge-
mein zerschnittenes, durch steile, aber doch geböschte Schluchten
aufgelöstes Hügelland zu bilden pflegen, zeichnen sich die Con-
glomerate durch ihre Neigung zur Bildung tafelförmiger Ver-
ebnungen mit fast vollkommen senkrechten Abstürzen aus. Die
Schluchten, welche diese Tafelberge durchschneiden, sind weniger
zahlreich und weniger verzweigt als diejenigen, welche die Mergel-
landschaft durchkreuzen, aber fast cañonartig eng mit unersteig-
lichen Wänden. Im Ganzen sind diese beiden Ausbildungsweisen
des Neogen örtlich und stratigraphisch wohl von einander ver-
schieden, doch kommen sowohl Conglomeratbänke in den Mergeln
als Mergel- und Sandbänke in den Conglomeraten vor.

Die Mächtigkeit, sowohl der Mergel als der Conglomerate, stei-
gert sich stellenweise zu ganz gewaltigen Massen. In dem Schollen-
lande südwestlich von Korinth erreichen die Mergel (z. B. am Berge
Phuka) eine Mächtigkeit von mindestens 600 m; die Conglomerate
bilden im Berglande von Achaia häufig Abstürze von 500 m und mehr
bei horizontaler Lagerung; am Mavron Oros, dem grossartigen Tafel-
berg nördlich von der Ziria, lässt sich ihre Mächtigkeit nicht
unter 800 m schätzen. In anderen Gegenden wiederum, z. B. im
westlichen Messenien, schrumpfen die Neogenbildungen zu einer
schwachen Decke über dem Grundgebirge zusammen. Im Allge-
meinen kann man sagen, dass die Mächtigkeit des Neogens im
Peloponnes von Norden nach Süden beträchtlich abnimmt.

Stets ruhen die Neogenbildungen, in welcher Form sie auch
auftreten, discordant dem Grundgebirge auf. Von der heftigen
Gebirgsfaltung der Kreide- und Eocänschichten sind die neogenen
Ablagerungen nicht betroffen worden; sie lagerten sich an das
bereits gefaltete Gebirge an und bedeckten einzelne Theile des-

selben. Dagegen unterlagen sie mitsamt dem eingehüllten Grundgebirge später gewaltigen Verschiebungen längs verticaler Bruchlinien, wodurch sie in die verschiedensten Höhenlagen gebracht wurden. So finden wir sie im nördlichen Gebirgslande Achaia zu der erstaunlichen Höhe von 1760 m gehoben (in dem schon erwähnten Mavron Oros)¹⁾, während sie in Elis 700 m, in Messenien 400 m Höhe nicht überschreiten. Sie nehmen daher in den Gegenden des Nordens einen sehr bedeutenden Antheil an dem Aufbau selbst der höheren Gebirge.

Wenden wir uns nun zur näheren Betrachtung der einzelnen Gegenden, in denen unsere Ablagerungen im Peloponnes auftreten.

Die Halbinsel wird mit Mittel-Griechenland verbunden durch eine Landbrücke, welche aus drei verschiedenen Gliedern besteht; im Nordosten, zunächst an die attischen Kreidegebirge sich anschliessend, der Isthmus von Megara, dann in der Mitte das isolirte, ebenfalls der Kreide zugehörige Gebirge der Geraneaia, dann im Südwesten, dem Peloponnes zunächst, der Isthmus von Korinth.

Der Isthmus von Megara wird ausschliesslich von neogenen Ablagerungen gebildet, welche die Vermittelung zwischen den peloponnesischen und mittelgriechischen Neogenbildungen herstellen. Von der Westküste, der Bai von Livadostra (dem nordöstlichen Zipfel des Golfes von Korinth), erheben sich weisse Mergel in flacher Lagerung zu einem Hügelland, welches im wasserscheidenden Rücken 450 m erreicht und sich dann nach Osten sanft zu der Alluvialebene von Megara abdacht. Diese letztere läuft zu der rings geschlossenen Bucht von Eleusis aus, an deren Gestaden kein Tertiär vorkommt, wird aber durch einen niedrigen Kalkzug von dem offenen Golf von Aegina geschieden, sodass das Tertiär von Megara nirgends das östliche Meer erreicht. Es ist aber nicht ausgeschlossen, wenn auch wenig wahrscheinlich, dass es hier durch Erosion abgetragen ist. Gegen Osten schieben sich in die weissen Mergel Braunkohlenflötze, plattige Kalke, Travertine und Porossschichten ein, in welchen vornehmlich, ebensowohl wie in den zwischenliegenden Mergel- und Tegelschichten, jene reiche, nach unserer Ansicht unterpliocäne (levantinische)²⁾,

¹⁾ Die Expédition giebt an (l. c., p. 215), dass am Olonos und Voïdias die tertiären Conglomerate 1800 m überstiegen; in ersterem Gebirge kommen sie aber überhaupt nicht vor, in letzterem nur bis zu bescheidenen Höhen (etwa 1000 m). Die Gipfelregion des Voïdias, die auf der Karte der Expedition mit der Farbe des „älteren Tertiärs“ (der Conglomerate) angelegt ist, besteht ausschliesslich aus Kalken und Hornsteinen.

²⁾ Wir folgen in der Benennung der Abtheilungen des Neogen der Uebersicht, welche NEUMAYR (l. c., p. 271) giebt. Später hat derselbe

Fauna auftritt, die Fuchs beschrieben hat und auf die weiter unten näher eingegangen werden wird. Salz- und Süßwasserbildungen wechsellagern hier mehrfach mit einander.

Die Verhältnisse des Isthmus von Korinth sind von mir in der bereits citirten Abhandlung¹⁾ eingehend dargestellt worden. Es sei aus derselben hier nur wiederholt, dass sich am Isthmus zwei Abtheilungen des Neogen unterscheiden lassen: 1. zu unterst blaue Mergel mit Süßwasserfossilien der Paludinen - Schichten, nach oben übergehend in weisse Mergel mit denselben Fossilien, oder untermengt und wechsellagernd mit petrographisch nicht zu unterscheidenden marinen Ablagerungen. Diese Abtheilung ist, meiner Ansicht nach, äquivalent den Ablagerungen von Megara, also den Paludinen - Schichten (Unterpliocän). 2. Darüber liegen, meist discordant, marine Sande, Schotter und Conglomerate, reich an Meeresthieren; sie gehen am Isthmus bis zu 140 m Meereshöhe hinauf. Diese Gruppe, welche in Megara fehlt, ist dem Oberpliocän zuzurechnen, denn sie enthält zwar 15 pCt. nicht mehr im Mittelmeer lebende Formen, aber es fehlen ihr die grossen tropischen Conchylien, die noch für das marine Unterpliocän charakteristisch sind. Ihre Aequivalente finden wir in Kos, Rhodos, Cypern, wie in Tarent, am Monte Pellegrino und an anderen jugendlichen Bildungen Italiens. In dem nordöstlich an den Isthmus sich anschliessenden Hügellande von Krommyonia sind die Neogenmergel fossilieer; darüber lagern ziemlich mächtige, ebenfalls fossilfreie Conglomerate bis zu 550 m Meereshöhe.

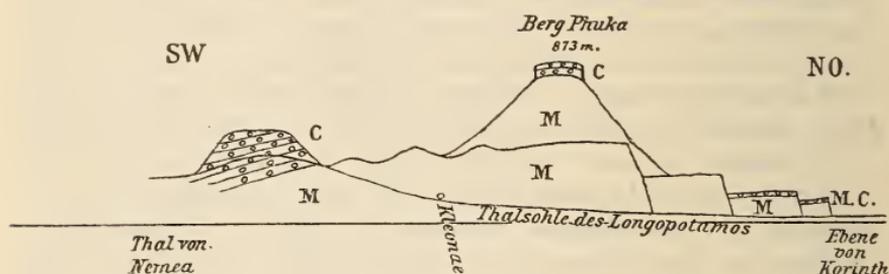
Wenden wir uns nun vom Isthmus von Korinth nach Südwesten in den Peloponnes hinein, so finden wir unmittelbar anstossend ein ausgedehntes Tafelland von neogenen Ablagerungen, welches von dem Isthmus und der Küstenebene der Sikyonia nach Süden in mehreren, von Verwerfungen abgetreppten Stufen aufsteigt bis zu den Kalkgebirgen der Argolis. Nur einzelne Kuppen des Kreidegebirges ragen aus diesem Neogenlande auf, welches die Gebiete der alten Städte Sikyon, Kleonae, Nemea und Phlius umfasst. Zunächst der Küste besteht das ganze Neogen aus weissen oder bläulichen, mehr oder weniger sandigen Mergeln von bedeutender Mächtigkeit; sie hängen unmittelbar mit den weissen Mergeln des Isthmus zusammen, und schon daraus geht hervor, was durch den Fund von Paludinen bei Kleonae in den sonst fossilieeren Ablagerungen bestätigt wird, dass sie ebenfalls

Autor, sowie einige seiner Schüler für die Levantinische Stufe (unser „Unterpliocän“) die Bezeichnung „Mittelpliocän“ eingeführt.

¹⁾ PHILIPPSON. Der Isthmus von Korinth. Zeitschr. d. Gesellsch. für Erdkunde in Berlin, Bd. XXV, Heft 1, 1890.

dem Unterpliocän zuzurechnen sind. Nur auf den untersten Stufen des Schollenlandes (bis etwa 150 m Meereshöhe) werden die Mergel von einer wenig mächtigen Conglomeratbank mit marinen Conchylien (z. B. zwischen Stimanga und Velu) überlagert, zuweilen mit leichter Discordanz. Dieses auf den höheren Stufen fehlende Deckconglomerat scheint identisch mit dem des Isthmus, also Oberpliocän zu sein. Wenn wir von Kleonae nach Nemea hinaufsteigen, so begegnen wir bald einer mächtigen Schicht sehr harten Conglomerates, welche in flacher Lagerung den unterpliocänen Mergel von Kleonae überlagert. Dieses Conglomerat, stellenweise mit sandigen Mergelschichten wechsellagernd, bildet nun weiter nach Westen mit wachsender Mächtigkeit (400 — 600 m) fast ausschliesslich die Gebirge, welche die Ebenen von Nemea und Phlius (jetzt H. Georgios) rings umgeben. Wenn wir von H. Georgios zur Küste nach Kiaton wieder hinabsteigen, haben wir wiederholt Gelegenheit zu beobachten, wie die mächtigen Conglomeratmassen in Gestalt durch die Erosion getrennter Kuppen und Tafeln die Mergel überlagern.

Schematisches Profil von Nemea durch das Thal des Longopotamus zur Ebene westlich von Korinth.



M = Neogenmergel. — C = Conglomerat. — MC = Marines, oberpliocänes Conglomerat.

Ein hier beigefügtes Profil von Korinth über Kleonae nach Nemea zeigt deutlich die angegebenen Lagerungsverhältnisse.

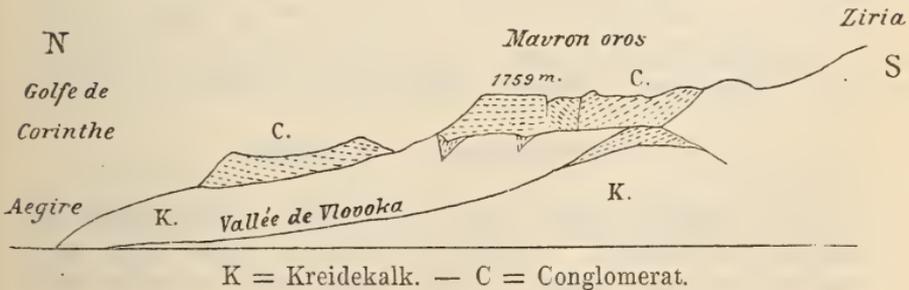
Wir haben hier den Bereich jener überraschend mächtigen Conglomerat - Ablagerungen betreten, welche für den Nord- und Nordwestrand des peloponnesischen Berglandes so überaus charakteristisch sind. Wir haben ihre petrographische Beschaffenheit und ihre Mächtigkeit bereits oben geschildert. Sie sind niemals gefaltet, wohl aber häufig in Schollen verworfen und geneigt, doch wohl niemals über 30°. Von hier, der Gegend von Phlius, an ziehen sie als breite Zone nach Westen, die Vorstufen der Ziria und des Chelmos-Gebirges bildend; in einzelnen, durch die Erosion von der Hauptmasse losgelösten Schollen liegen sie

sogar weit landeinwärts mitten zwischen den älteren Gebirgen, so z. B. am Südabfall der Ziria nach dem Stymphalischen See zu. Durch ihre gewaltigen Felsabstürze, ihre tiefen Engthäler zwischen unersteiglichen Wänden geben sie der Landschaft Achaia ihren ungemein wilden und pittoresken Charakter und machen sie zu demjenigen Gau des Peloponnes, welcher von allen dem Verkehr die grössten natürlichen Schwierigkeiten in den Weg setzt.

Die Altersbestimmung dieser Conglomerate ist für die Entstehungsgeschichte unseres Landes von der höchsten Bedeutung. Weder in den Conglomeraten selbst, noch in den ihnen zahlreich eingelagerten Mergel- und Sandschichten ist bisher, weder von mir noch von der französischen Expedition die geringste Spur eines Fossils aufgefunden worden. Nur einige geringwerthige, wenig mächtige Braunkohlenflötze (z. B. bei Kalavryta, Lapata, Paraskevi u. a. O.) weisen darauf hin, dass wir es mit einer limnischen, nicht mit einer marinen Bildung zu thun haben, geben aber keinen Anhalt zur genaueren Altersbestimmung. Der Umstand, dass diese Conglomerate in den höheren Gebirgen vielfach unmittelbar auf dem Grundgebirge auflagern, ohne dass sich die Mergel dazwischenschieben, sowie die grosse Höhe, zu welcher sie erhoben sind, haben die französischen Geologen verleitet, sie für älter zu halten als die Mergelablagerungen an ihrem Fusse.

Aber fast jedes der Thäler, welches sich von den Hochgebirgen Achaia's zum Golf von Korinth hinabzieht, lässt erkennen, dass die Conglomerate die Neogenmergel überlagern, und der Irrthum der Franzosen lässt sich nur daraus erklären, dass sie diese Thäler nicht verfolgt haben, sondern sich mit dem Anblick der Conglomerat-Landschaft einerseits von den Hochgebirgen, andererseits von der Küste aus begnügt haben. Vor Allem wird dies deutlich in dem Thal von Vlovoka bei den Ruinen von Aegira. Von diesem Thal giebt das Werk der Expedition auf dem grossen Profil des Peloponnes auf t. I, f. 1 folgenden Längsschnitt:

Profil des Thales von Vlovoka nach der Expédition de Morée.

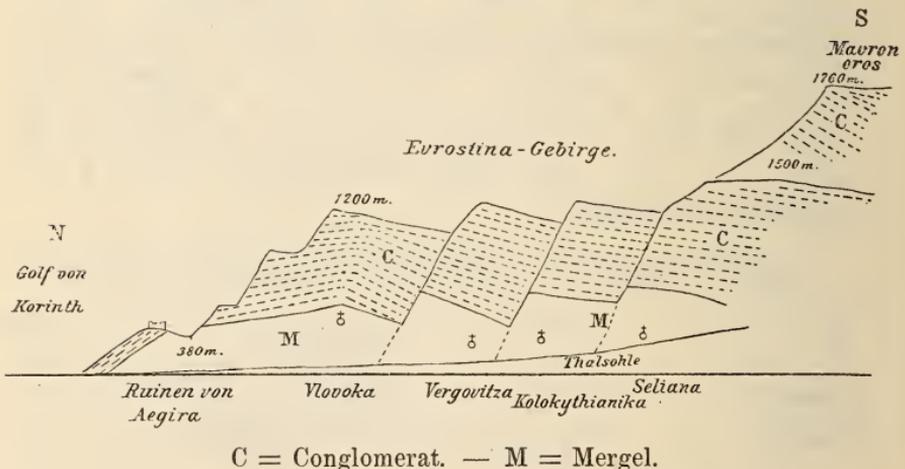


Demnach würde also hier das Conglomerat auf Kreidekalk ruhen. Das Profil wird aber ungefähr richtig, wenn wir statt des Kreidekalkes Neogenmergel setzen, denn Kalk steht hier, mit Ausnahme einer Stelle gegenüber von Seliana, überhaupt nicht an, sondern die ganzen unteren Gehänge des Thales bestehen aus Mergeln, über welchen die gewaltigen Conglomeratmassen des Berges Evrostina mit 600 m hohen, senkrechten Abstürzen ruhen. Sowohl Mergel als Conglomerate sind von Verwerfungen durchsetzt und schwach geneigt, und zwar nach verschiedenen Richtungen, sodass an mehreren Stellen Discordanz zwischen beiden besteht.

Wie gesagt, noch zahlreiche Profile liessen sich aus diesen Thälern anführen, welche alle die Mergel unter den Conglomeraten zeigen würden, ebenso wie wir das bereits in Kleonae beobachtet haben. Dort liess sich das unterpliocäne Alter der Mergel constatiren; noch besser geschieht dies durch den Fund unterpliocäner Fossilien in den die Conglomerate unterteufenden Mergeln von Kumari; südlich von Aegion am Fusse des Gebirges gelegen. Dort finden sich im ungeschichteten Mergel einige Nester von unterpliocänen Süsswasser- und Meeres-Conchylien (s. unten) in engster Vereinigung.

Die mächtigen fossiliferen Conglomerate des nördlichen Peloponnes bilden also das Hangende des Unterpliocäns. Man könnte sie daher zum Oberpliocän rechnen und

Profil des Thales von Vlovoka von Seliana bis zum Meere.



sie für äquivalent halten den oberpliocänen Conglomeraten des Isthmus von Korinth. Von diesen marinen Conglomeraten unterscheiden sich aber unsere „Gebirgsconglomerate“ wesentlich durch

ihre viel grössere Mächtigkeit. Die ersteren sind ferner reich an marinen Fossilien und finden sich ausschliesslich in der Nähe des heutigen Meeresniveaus, während die Gebirgsconglomerate fossilfrei und zum Theil in sehr bedeutende Höhen gehoben sind. Es ist aber sehr unwahrscheinlich, dass sich gleichzeitig die gewaltigen Gebirgsconglomerate in Süsswasserbecken und dicht benachbart im Meere die wenig mächtigen marinen Conglomerate abgelagert haben und dann nachher zufällig nur die ersteren, nicht auch die letzteren so gewaltigen Hebungen unterworfen worden sein sollten. Warum fänden wir dann nicht auch irgend ein oberpliocänes marines Fossil in beträchtlicher Meereshöhe? Wir haben also den Schluss zu ziehen, dass die Gebirgsconglomerate älter sind als die oberpliocänen Meeresconglomerate des Isthmus, und dass die grosse Hebung der ersteren vor Bildung der letzteren vor sich ging. Die Gebirgsconglomerate des Peloponnes rechnen wir also zum Unterpliocän (levantinisch), und zwischen Unter- und Oberpliocän fand die Erhebung der peloponnesischen Gebirge zur heutigen Höhe durch Verschiebungen an grossen Brüchen statt. Dieses Resultat steht übrigens durchaus nicht vereinzelt da. Das Unterpliocän enthält auch in anderen Theilen Griechenlands und der benachbarten Länder mächtige Conglomerate, wenn auch nicht von der Gewaltigkeit wie in dem Peloponnes. So zeigen die ausgesprochen limnischen Tertiärablagerungen an der Südwestküste des Canals von Euböa, der überhaupt die grössten Analogien zum Golfe von Korinth aufweist, ähnliche Verhältnisse¹⁾; so bilden den levantinischen Schichten zugehörige Conglomerate ganze Gebirge auf Rhodus²⁾, so schliessen endlich die Pliocänbildungen der Ionischen Inseln mit mächtigen Conglomeraten ab³⁾.

Ehe wir die Neogenablagerungen nach Westen weiter verfolgen, müssen wir noch einmal zu der Gegend von Nemea zurückkehren, um eines Ausläufers zu gedenken, welchen die grosse Conglomeratformation von hier nach Südosten sendet. Der Bergzug, welcher das Becken von Kleonae von der Ebene von Argos trennt, besteht zum grössten Theil aus diesen Conglomeraten. Dieselben begleiten dann den Gebirgsfuss im Nordosten der letzteren Ebene bei Mykenae als eine schmale Zone von Vorhügeln. Sie haben hier bereits ungemein an Mächtigkeit verloren, wechsellagern mit

¹⁾ BITTNER. Denkschr. d. Wiener Akad., 40. Bd., 1880, a. a. O.

²⁾ BUKOWSKI. Grundzüge des geolog. Baues der Insel Rhodus. Sitzungsber. d. Wien. Akad., math.-nat. Cl., 1889, Bd. 98, 1.

³⁾ FUCHS. Pliocänbildungen von Zante und Korfu. Sitzungsber. d. Wien. Akad., math.-nat. Cl., 1877, Bd. 75.

PARTSCH. Die Insel Korfu. PETERM. Mittheil., Erg.-Heft 88, 1887.

mergeligen Schichten und verlieren sich südöstlich von Mykenae bald ganz. Der West- und Ostrand der Ebene ist, wie diese selbst, frei von Neogenbildungen. Um die Agora des alten Mykenae stehen einige Porosplatten, welche jedenfalls aus der Nähe entnommen sind und den mit den Conglomeraten wechsellagernden Mergelschichten entstammen. Dieselben enthalten marine Fossilien (auch Cladocoren). Genau dieselben Conglomerate, mit weissen Mergeln wechsellagernd, bilden die kleine Halbinsel von Portocheli im äussersten Süden der Argolis und, nach den Angaben der Expedition, auch die gegenüberliegende Insel Spetsae, die von mir nicht besucht worden ist. Es ist dies, wie schon erwähnt, das einzige Neogenvorkommen an der Ostküste des Peloponnes. Bei Portocheli fanden sich, aus einem frischen Graben ausgeworfen, einige Porosstücke mit Cardien und anderen marinen Fossilien, die eine Altersbestimmung nicht erlauben. Wir werden kaum fehlgehen, wenn wir eine ehemalige Verbindung dieses Vorkommens mit demjenigen von Mykenae annehmen und zwar in dem jetzt vom Golf von Nauplia und der Ebene von Argos eingenommenen Streifen, und es dementsprechend dem Unterpliocän zurechnen. Auch die Expedition zieht es zu ihrem „älteren Tertiär“.

Westlich von Aegion tritt der Eocänkalk des Voidias gegen die Küste vor und scheidet das Neogengebiet des Golfes von Korinth von demjenigen von Elis. Aber die Scheidung ist nicht ganz vollständig. An der Küste tritt zwar zwischen Aegion und Patras auf eine kurze Strecke der Eocänkalk auf, aber etwas weiter landeinwärts erstreckt sich doch ein Zug thonig-sandiger Neogenablagerungen über die Vorhöhen des Voïdias hinweg, bis der letztere bei Patras zurückweicht und dem Neogen wieder freieren Spielraum lässt. Von hier aus breitet es sich nun in zusammenhängender Masse über die ganze nordwestliche Ecke des Peloponnes aus, die Landschaft Elis erfüllend, südlich bis über den Alpheios hinüber und binnenwärts nach Osten bis an die Abhänge des Arkadischen Hochlandes jenseits des Ladon. Auch hier beobachten wir ein ähnliches Verhältniss zwischen Conglomeraten und Mergeln. Auch hier finden wir eine untere Abtheilung, vorwiegend aus Mergeln bestehend — die jedoch hier eine mehr bräunlich gelbe Farbe haben statt der blendend weissen am Golf von Korinth — in welcher reichlich Sande, Schotter, Braunkohlenflötze und Porosbänke eingeschaltet sind, und eine obere, welche aus mehrere hundert Meter mächtigen Conglomeraten, ganz ähnlich denjenigen Achaias, wenn ihnen auch an Mächtigkeit weit nachstehend, zusammengesetzt ist. Auch hier schliessen sich die Conglomerate an den Gebirgsrand an, die 6 bis 700 m hohen,

weit ausgedehnten, ebenflächigen Plateaus der Pholoë (jetzt Kapellis) im östlichen (Hoch-) Elis bildend. Nach Süden und Westen brechen sie in Steilrändern ab und darunter erscheinen nun die Mergel, welche die niedrigeren, wechsellagerungsgestalteten Hügelländer am unteren Alpheios und Peneios bilden. Die Schichten sind hier weit weniger gestört als in Achaia, und wie in behaglicherer Breite, so dehnen sie sich in ruhigerer Lagerung in dem weiten Raume aus.

Auch hier ist die Ueberlagerung der Mergel durch die Conglomerate zweifellos und auch schon von BÜCKING constatirt; gleichwohl werden von der Expédition auch die Conglomerate von Hoch-Elis zu dem „älteren Tertiär“ gerechnet. In diesen Conglomeraten finden sich auch hier keine Fossilien. Dagegen sind die darunter liegenden Mergel stellenweise reich an solchen, und zwar wechseln marine und lacustre Conchylien, nesterweise in den Mergeln zerstreut, äusserst bunt mit einander ab. Wir müssen von der Bearbeitung der BÜCKING'schen Sammlung durch Herrn Geheimrath BEYRICH die Entscheidung erwarten, ob die Süßwasserbildungen von Elis, wie es allen Anschein hat, ebenfalls den Paludinen-Schichten (Unterpliocän) angehören. Der Zusammenhang mit dem Golf von Korinth spricht dafür. Die marine Fauna, die wir hier seit dem Isthmus von Korinth zum ersten Male wieder in reichem Maße vertreten finden, weist, wie zu erwarten, bedeutende Unterschiede gegen die oberpliocänen Schichten des Isthmus auf, denn sie besitzt einige ausgezeichnete tropische Arten. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist also auch das Neogen von Elis Unterpliocän. Zu ihm gehört jedenfalls unmittelbar das Pliocän der ionischen Inseln hinzu. Einen Beleg finden wir ausser in der faunistischen auch in der petrographischen Uebereinstimmung. In Zante sowohl wie in Korfu beobachten wir dieselben Mergel, Sande und Conglomerate wie in Elis, und die Gypslager, welche auf den Ionischen Inseln sich vornehmlich zwischen Sande und Conglomerate einschalten, zeigen sich in demselben Niveau in dem Pliocän des Hügellandes von Chlemutzi oder Glarentza, der Zante zunächst gelegenen Westspitze des Peloponnes.

Durch den Vorsprung des Gebirges von Kaïapha wird das Neogen von Elis im Süden abgeschlossen. Weiter südlich wird die Küste von wenig landeinwärts reichenden, mergeligen Hügeln und Fossilien begleitet, deren Stellung unsicher ist. Erst bei Kyparissia beginnen die näher bestimmbaren Neogen-Ablagerungen von Messenien. An der Westküste dieser Landschaft, von Kyparissia bis Pylos, trägt die die Küste begleitende, etwa 300 m hohe Stufe von Kreidesteinen eine Decke von neogenen Sanden,

Sandmergeln und Poros, welche ausschliesslich marine Conchylien enthalten (Fundort Pylos). Dieselbe ist weit weniger mächtig, als die Sande, Mergel und Conglomerate, welche in häufiger Wechsellagerung und in einer Mächtigkeit von mehreren hundert Metern die Ostküste der messenischen Halbinsel von Koroni bis Petalidi begleiten (Fundorte Kastelia, Bali) und bis 400 m Höhe aufsteigend, in einzelnen Erosionsresten auch auf dem Gebirgsrücken im Innern der Halbinsel gefunden werden. Im unmittelbaren Zusammenhang damit stehen die Sande und Conglomerate, welche die untere messenische Ebene auf beiden Seiten als Hügel-land umrahmen (Fundorte Kalamata, Lykotrapho). Auch hier bildet ein System von Conglomeraten das Hangende, aber ihre Mächtigkeit ist hier auf 50 bis 100 m reducirt. In allen diesen messenischen Ablagerungen sind bisher nur marine Fossilien gefunden worden, und zwar charakterisirt sich diese Fauna durch das Auftreten einer Anzahl typischer Formen (z. B. *Pleuromectia cristata*, *Terebratulula ampulla* u. a. m.) als Unterpliocän.

Diese marinen Bildungen sind also gleich zu setzen den gemischt marinen und limnischen Ablagerungen von Elis, von Achaia und Megara.

Die Westküste der Taygetos - Halbinsel (Mani oder Maina) besitzt einige geringfügige Neogenablagerungen, die wahrscheinlich mit den messenischen in Zusammenhang zu setzen sind. Die Ostküste derselben ist vollkommen frei von Neogen, erst im Innern des Lakonischen Golfes, von Marathonisi bis über die Eurotas - Mündung hinaus (im sogen. Helos) finden wir wieder hierher gehörige Bildungen in ziemlich beträchtlicher Mächtigkeit. Es sind wieder sandige Mergel, Sande und Conglomerate in Wechsellagerung, darüber eine Tafel fest verkitteten Conglomerates, welche sich als zusammenhängendes Plateau von 200 bis 300 m Höhe östlich vom Eurotas an die Vorhöhen des Parnon anschliesst. Die Zeit verstattete mir nicht, hier eingehend zu sammeln; was ich jedoch an Fossilien in den Mergeln beobachtete (grosse Austern, *Turritella triplicata* etc.) wies auf Identität mit dem messenischen Unterpliocän hin, ebenso wie die Angaben der Expédition und der äussere Habitus der Ablagerungen.

Dieses marine Neogen des Helos wird im Nordwesten abgeschlossen durch einen niedrigen Höhenzug von Kreidekalk, der sich von den Vorhöhen des Parnon bei Goritzia nach Süden über den Eurotas hinweg zu dem Bergland von Levetsova erstreckt. Nördlich von dieser Scheide, die allerdings nicht vollständig geschlossen zu sein scheint, liegt das Neogen des Beckens von Sparta, welches als niedriges Hügel-land beide Seiten des Eurotas-

thales von hier aufwärts bis in die Gegend von Kastania umsäumt. Diese Ablagerungen tragen durchaus den Charakter limnischer Anhäufungen; es sind Mergel, lose Sande und lockere grobe Schotter in wirrem Wechsel. In denselben fand ich bei Skura (südöstlich von Sparta) Paludinen. Die Expédition giebt an, dass das Plateau dieser Süßwasserbildungen gegenüber Sparta von einer Schicht mit marinen Fossilien bedeckt sei; ich habe dieselbe nicht beobachtet. Wir haben also in dem Becken von Sparta einen Süßwassersee aus der Unterpliocänenzeit vor uns, der wahrscheinlich mit der gleichzeitig existirenden Meeresbucht des Helos, vielleicht nach Art einer Lagune, wie sie sich in kleinem Maasstabe noch heute an der Eurotasmündung finden, in Zusammenhang gestanden hat.

Wenn wir den Eurotas aufwärts verfolgen, so führt uns eine niedrige, aber aus Grundgebirge bestehende Wasserscheide in das Becken von Megalopolis hinüber, das vom oberen Alpheios durchflossen wird und ganz ähnliche Verhältnisse aufweist, wie dasjenige von Sparta. Es ist rings von Gebirgen umschlossen, durch die sich der Alpheios in einer wilden, stellenweise unzugänglichen Durchbruchsschlucht einen Weg geöffnet hat, um aus dem Becken nach Nordwest zu den Hügelländern von Elis zu entweichen. Das ganze Becken, dessen Ränder seit der Neogenzeit durch Verwerfungen vielfach umgestaltet sind, ist bis zu einer Höhe von über 100 m über dem Fluss mit neogenen Bildungen ausgekleidet; es sind wieder blaue, weisse und gelbliche Mergel, wechselnd mit Sanden und Conglomeraten, welche im Allgemeinen fossilifer sind. Doch beweist, neben dem Habitus der Ablagerungen, der gänzliche Mangel an marinen Fossilien und das Vorkommen von Braunkohlenflötzen die limnische Entstehung derselben. Zudem fand ich in den das Becken im Nordosten umrahmenden Gebirgen, bei Vankóu, einen durch Verwerfungen in beträchtliche Höhe gehobenen Fetzen derselben Ablagerungen, welcher schlecht erhaltene Paludinen enthielt. Das Becken von Megalopolis war also ehemals ein Süßwassersee, den wir, ohne voreilig zu sein, nach Analogie der übrigen Süßwasserbildungen Griechenlands und nach dem Vorkommen freilich unbestimmbarer Paludinen ebenfalls in die levantinische, d. h. Unterpliocänenzeit versetzen können. Es ist sehr wahrscheinlich, dass dieser See mit demjenigen von Sparta über die niedrige Wasserscheide hinweg in Zusammenhang gestanden hat.

Die letzten jugendlichen Ablagerungen, die wir hier noch zu erwähnen haben, sind einige kleine Schollen von Poros-Gestein, welche in geringer Ausdehnung, in geringer Meereshöhe und fast

ungestörter Lagerung den Küsten der östlichsten der drei südlichen Halbinseln des Peloponnes, derjenigen, die mit dem Cap Maleas endigt, ankleben. Sie befinden sich in der Nähe des alten Asopus, ferner an der Bai von Vatika (bei dem heutigen Neapolis und auf der Insel Elaphonisos) auf der Westküste, etwa südlich von Monemvasia an der Ostküste der genannten Halbinsel. Sie enthalten marine Conchylien. Dieselben sind nicht zahlreich und schwer aus dem harten Gestein zu gewinnen; ich musste daher bei der Kürze der mir zu Gebote stehenden Zeit, die ich vorzüglich auf das Studium des Gebirgsbaues zu verwenden hatte, darauf verzichten zu sammeln. Die Frage muss daher offen gelassen werden, ob diese Ablagerungen dem Unterpliocän von Messenien und Lakonien zuzurechnen sind, oder ob sie dem Oberpliocän oder gar Quartär entstammen. Der petrographische Habitus giebt keinen Anhaltspunkt, da porosartige Gesteine in Griechenland in allen jüngeren Ablagerungen vorkommen¹⁾.

Paläontologischer Theil

VON HERRN PAUL OPPENHEIM.

Schreiten wir nunmehr nach der topographischen und geologischen Besprechung der uns beschäftigenden Sedimentärbildungen zu einer Altersbestimmung derselben auf Grund der uns vorliegenden organischen Reste; die genauere Besprechung der aufgefundenen Formen dürfte zweckmässiger weiter unten nachfolgen; vor der Hand acceptiren wir die von den Autoren gewählten generischen und specifischen Bestimmungen, ohne zu Aenderungen, soweit dieselben nicht zum Verständniss und zur Begründung unserer Ansichten dringend nöthig, unsere Zuflucht zu nehmen, aber auch ohne uns durch die vorläufig angenommenen Bezeichnungen in irgend einer Weise zu binden.

Wir haben es also in den Neogenbildungen des Peloponnes mit marinen und limnisch-lacustrinen Bildungen zu thun, welche durch die Ablagerungen von Megara mit den analogen Sedimenten Mittel-Griechenlands zusammenhängen; diese letzteren sind es auch, welche uns den ersten Schlüssel für die Altersbestimmungen des Complexes gewähren. Die weisslichen, plattigen Süswasserkalke von Megara, welche, wie FUCHS²⁾ angiebt, in drei verschiedenen Niveaus Brackwasserschichten in sich einschliessen, haben nach diesem Autor bisher folgende Fossilien geliefert:

¹⁾ Vergl. über das peloponnesische Neogen auch A. PHILIPPSON: Der Peloponnes. Berlin 1891.

²⁾ FUCHS. Denkschriften d. Wiener Akad. d. Wissensch., Bd. 37, 1877.

- a. Brackische Schichten:
- Buccinum neriteum* LAM. (*Cyclonassa neritea* LAM.),
 — n. sp. cf. *coloratum* EICHW.,
Murex sublavatus BAST.,
Cerithium atticum GAUDR. et FISCH.,
 — *vulgatum* BRUG.,
 — sp. cf. *nodosoplicatum* HÖRN.,
Melanopsis anceps GAUDR. et FISCH.,
 — *costata* FÉR.,
 — *incerta* FUCHS,
Melania curvicosta DESH.,
 — *Tournoueri* FUCHS,
Odostomia interstincta MONTF.,
Rissoa pulchella PHIL.,
 — sp.
Bithynia sp.,
Natica helicina BROCC.,
Neritina sp.,
Bulla hydatis LINN.,
Venus gallina LINN.,
Lucina lactea LINN.,
- Cardium edule* LINN.,
Arca pectinata BROCC.,
Congerina sp. cf. *polymorpha* PALL.,
Balanus. Kleine Species.
- b. Süßwasserschichten.
- Planorbis cornu* BRONGN.,
Limnaeus megarensis GAUDR. et FISCHER.,
Vivipara megarensis FUCHS,
Bithynia simplex FUCHS,
 — *scalaris* FUCHS,
Hydrobia attica FUCHS.
 — *Heldreichii* FUCHS,
Valvata minima FUCHS,
 — *kupensis* FUCHS,
Neritina micans GAUDR. et FISCHER.,
Melanopsis anceps GAUDR. et FISCHER.,
 — *costata* NEUMAYR non FÉR.,
 — *incerta* FUCHS,
Melania Tournoueri FUCHS,
 — *curvicosta* DESH.

FUCHS meint nun, dass aus dieser Fauna mit Evidenz hervorgehe, dass die Süßwasserablagerungen von Megara jünger seien als die Congerien-Schichten und dass sie vielmehr ein Aequivalent der oberen marinen Sande von Kalamaki und mithin auch der marinen Pliocänbildungen von Rhodus, Kos und den oberen Schichten von Tarent darstellen. Diese Ansicht ist nun, wie bereits NEUMAYR (l. c.) gezeigt hat, eine irrige, der von FUCHS selbst herangezogene Vergleich mit den brackischen Schichten von Siena und Montpellier wie der Umstand, dass von den in Megara aufgefundenen Arten mindestens ein Drittel ausgestorben, ist für NEUMAYR Grund genug, den Schichtencomplex von Megara dem älteren Pliocän zuzuzählen. Diese Annahme findet auch durch das mir vorliegende Material vollauf ihre Bestätigung. Abgesehen davon, dass das Hauptleitfossil der ganzen Bildung, die *Melanopsis anceps* GAUDRY et FISCHER wie die *Melanopsis incerta* FUCHS, dem in den oberen Paludinen - Schichten Slavoniens so

reich vertretenen Formenkreise *harpula-hastata-lanceolata-costata-clavigera* NEUMAYR's angehören, dass, wie DE STEFANI (CARLO DE STEFANI, Sull' epoca degli strati di Pikermi [Bull. Com. geol. d'Italia, 1878, p. 396]) gezeigt hat, *Planorbis cornu* und *Melania curvicosta* DESH. bisher nur im typischen Miocän aufgefunden wurden und dem italienischen Pliocän zu fehlen scheinen, gelang es mir, auch einige Formen aufzufinden, welche für beide Ablagerungen, die griechischen und slawonischen, specifisch gleich, den Zusammenhang zwischen ihnen vermitteln. Es sind dies:

Melanopsis hastata NEUMAYR,
— *costata* NEUMAYR non FÉR.,
— *clavigera* NEUMAYR.

von welchen die erstere nach NEUMAYR in den unteren Paludinen-Schichten mit *Vivipara stricturata*, die letzteren in den oberen mit *V. Hoernesii* und *V. Zelebori* auftreten; wie diese Formen in dem Complexe von Megara vorkommen und ob sie dort ebenfalls ein gesondertes Niveau vertreten, vermag ich nach dem mir vorliegenden Materiale nicht mit Sicherheit zu bestimmen. Mit Bestimmtheit scheint mir aber aus dem Vorkommen dieser drei Formen wie aus dem Gesamtcharakter der Fauna hervorzugehen, dass die Schichten von Megara der levantinischen Stufe angehören und als gleichzeitig mit den durch die starke Entwicklung reich verzierter Paludinen und Melanopsiden charakterisirten Süßwasserabsätzen des östlichen Europa aufzufassen sind.

Diese meine Anschauung, welche sich völlig deckt mit den Anschauungen NEUMAYR's, scheint mir eigentlich auch aus den Ausführungen FUCHS' mit zwingender Nothwendigkeit hervorzugehen. Welche Veranlassung hat denn dieser Autor, nachdem er die Unmöglichkeit einer Identificirung zwischen dem Complexe von Megara und den Congerien-Schichten des Wiener Beckens nachgewiesen, sofort auf das obere Pliocän, dem die marinen Conglomerate von Kalamaki, wie FUCHS mit Recht annimmt und wie seitdem PHILIPPSON ziffermässig nachgewiesen, zweifellos angehören, überzuspringen und für die Identität dieser beiden Bildungen einzutreten? Es kommen nach FUCHS in Megara eine Anzahl mariner Formen vor, welche in Kalamaki nicht mehr aufgefunden worden sind; ich erwähne hier nur *Arca pectinata* BROCCHI, *Natica helicina* BROCCHI¹⁾, wie den specifisch miocänen *Murex*

¹⁾ Nach WEINKAUFF: Die Conchylien des Mittelmeeres, ihre geographische und geologische Verbreitung, Cassel 1868, II, p. 250, kommt *Natica helicina* heut im Mittelmeere nur an den Küsten von Süd-Frankreich vor.

sublavatus BAST., die beiden ersteren aber kommen im typischen Unterpliocän Italiens häufig genug vor, sodass also auch nach FUCHS' Tabelle die Schichten von Megara wenigstens als limnische Aequivalente des marinen Unterpliocän aufzufassen wären, was man bisher für die Paludinen-Schichten des östlichen Europas wohl mit Recht angenommen hat! Der Vergleich mit den Congerien-Schichten, wie überhaupt dieser Horizont, verliert zudem jede Bedeutung, nachdem FUCHS schon im folgenden Jahre 1878 ¹⁾ überzeugend genug nachgewiesen, dass „es eben Congerien-Schichten von verschiedenem Alter giebt, und dass dieselben mit dem oberen Miocän beginnend bis tief in das Pliocän hineinreichen!“ Wir werden weiter unten diesem Gegenstand näher zu treten versuchen. —

Wenden wir uns nunmehr nach Westen und treten wir den Verhältnissen des Isthmus von Korinth näher! Wir können hier vollkommen das bestätigen, was PHILIPPSON (l. c.) über diesen Gegenstand bereits veröffentlicht hat. Die blauen Mergel, welche die Unterlage des ganzen Schichtencomplexes abgeben, und welche nach der Ansicht dieses Autors als identisch mit den weissen aufzufassen sind, enthielten in reicher Menge der Individuen, wenn auch in ungünstiger Erhaltung die *Neritina micans* GAUDR. et FISCHER, welche ebenfalls in den Pliocänmergeln von Megara vorkommt. FUCHS erwähnt zudem:

| | |
|---|--------------------------------------|
| <i>Limnaeus Adelinae</i> CANTRAINE, | <i>Congeria amygdaloides</i> DUNKER, |
| <i>Vivipara ornata</i> FUCHS (= <i>Melania ornata</i> NEUM.), | — <i>minor</i> FUCHS. |
| <i>Neritina nivosa</i> BRUS., | <i>Limnaeus</i> sp., |
| <i>Congeria clavaeformis</i> KRAUSS, | <i>Vivipara</i> sp., |
| | <i>Melania</i> sp. |

Wenngleich die Identität der griechischen Congerien mit denen der Günzburger Molasse, welche sich ausschliesslich auf die von FUCHS selbst inzwischen aufgegebenen ¹⁾ Voraussetzung der Gleichwerthigkeit beider, der griechischen und der schwäbischen Absätze, zu stützen scheint, mir höchst zweifelhaft ist, so dürfte doch das Vorkommen der *Neritina micans* GAUDR. et FISCHER, der aus den kroatischen Congerien-Schichten von BRUSINA beschriebenen *Neritina nivosa* wie der *Melania ornata*, einer reich verzierten Angehörigen der Sippe der *Melania Hollandri* dafür sprechen, dass wir auch hier einen den Paludinen-Schichten gleich-

¹⁾ TH. FUCHS. Studien über die Gliederung der jüngeren Tertiärbildungen Ober-Italiens. Sitzungsberichte d. k. Akad., math.-naturw. Classe, 77, Wien 1878, p. 436.

werthigen Horizont zu erkennen haben; es wäre dies also die Stufe des für das ganze östliche Mittelmeerbecken so überaus charakteristischen *Limnaeus Adelineae*, die uns hier zum ersten Mal entgegentritt und die, wie wir im Folgenden ersehen werden, auch an anderem Orte, bei Kumari, durch den Einschluss echt pliocäner Meeresconchylien als dieser Periode angehörig erkannt werden wird. Die obere Schichtenserie, welcher die Sande und Conglomerate von Kalamaki angehören, und welche die blauen Mergel discordant überlagert, enthält nach der sorgfältigen Zusammenstellung PHILIPPSON's 15 pCt. heute im Mittelmeer ausgestorbener Arten, darunter zwei eigenthümliche, den schwach bezahnten *Didacna*-Formen des Schwarzen und Caspischen Meeres nahestehende Cardien¹⁾ (*Cardium tenue* FUCHS und *C. Fuchsi* PHILIPPSON), einige nordische Typen (*Fusus corneus* L., *Rissoa albella* LOVÉN), einzelne spezifische Miocänformen des Wiener Beckens (*Mitra Partschii* HÖRN., *Cerithium bilineatum* HÖRN.) und eine Anzahl für das obere Pliocän von Rhodus und Cypern ausserordentlich charakteristischer Typen (*Strombus coronatus* DEFR., *Dentalium fossile* L., *D. mutabile* DOD., *Tapes vetula* L., *Rissoa plicatula* RISSO, *Eulima lactea* D'ORB. u. a.). Die Bildung dürfte also trotz des verhältnissmässig jugendlichen Erhaltungszustandes, welchen ihre Fossilien darbieten, dem Oberpliocän zugezählt werden müssen und es scheint keine Veranlassung vorzuliegen, sie mit NEUMAYR in das Quartär zu verweisen.

Die Paludinen, welche PHILIPPSON in den Mergeln der Nordküste bei Kleone aufgefunden, erlauben in ihrer dürftigen Erhaltung keine spezifische Bestimmung, doch sind es reich verzierte und gekielte Formen vom Tulotomen-Habitus, die also jedenfalls die Hypothese der Gleichaltrigkeit dieser wie der übrigen limnischen Bildungen des Peloponnes mit den Paludinen-Schichten des östlichen Europas nur bestätigen.

Ein gleiches Resultat gewähren die Fossilien aus dem weiter westlich gelegenen Mergelcomplex von Kumari bei Aegion, auf welche wir bereits oben hingewiesen haben. Es fanden sich hier:

| | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| <i>Limnaeus Adelineae</i> CANTR., | <i>Turritella triplicata</i> BROCCI, |
| <i>Hydrobia Heldreichii</i> FUCHS, | <i>Corbula</i> cf. <i>gibba</i> , |
| <i>Congeria subcarinata</i> DESH., | <i>Valvata</i> sp. n. |

In sein Reisebuch hat PHILIPPSON an Ort und Stelle notirt:

¹⁾ STOLIZKA hat den sehr bequemen Ausdruck *Limnocardium* für diese Brackwasserformen vorgeschlagen. Conf. FONTANNES, Sur la faune des étages sarmatique et Levantin en Roumanie. Bull. soc. géol., III série, XV, 1886—87, p. 49.

Limnaeus Adelineae FORBES,
Hydrobia cf. *Heldreichii* FUCHS,
Congerina cf. *subcarinata* DESH.,
Valvata sp.

Zusammen mit dünnchaligen Cardien. In derselben Masse einige Schritte weiter:

Turritella triplicata BROCCHI,
Corbula cf. *gibba*,
 Cardien und
Pecten cf. *Jacobaeus*.

(Letztere Fossilien wurden leider nicht mitgenommen.)

Hydrobia Heldreichii FUCHS ist von dem genannten Autor aus Megara beschrieben, *Limnaeus Adelineae* CANTR. und *Congerina subcarinata* DESH. aus den Süßwasserbildungen von Livornataes bei Talandi an der Nordküste von Lokris in Mittel-Griechenland, die letztere Form zudem von CH. MAYER aus den Congerien-Schichten von Bollène; *Turritella triplicata* BROCCHI endlich ist eine der charakteristischsten Formen für das Unterpliocän Italiens. Auch diese Bildung gehört also unserer Ansicht nach dem Unterpliocän an und ist als isochron mit den übrigen Süßwasserabsätzen Mittel-Griechenlands und des Peloponnes, also auch mit den Paludinen-Schichten Ost-Europas aufzufassen. — Wenn wir nunmehr nach Westen fortschreitend uns den Neogenbildungen der ionischen Küste des Peloponnes zuwenden, so gelangen wir zu den zwei Tertiärbecken von Elis und Messenien, von denen das erstere sich durch den reichen Wechsel mariner und limnischer Ablagerungen auszeichnet, während das letztere, das messenische, im wesentlichen eine reine Meeresbildung darstellt; als dem elischen Becken angehörig müssen wohl auch die Neogenabsätze der Ionischen Inseln, insbesondere diejenigen von Korfu und Zante betrachtet werden (FUCHS, l. c., Sitz.-Ber., 1877), deren Beschreibung wir wieder TH. FUCHS verdanken. Es wird nach den bisher vorliegenden Daten, d. h. bis zur Veröffentlichung des reichen Materials der BÜCKING'schen Sammlung immer eine missliche Aufgabe bleiben, mit aller Bestimmtheit die Fauna der beiden Meeresbecken, des elischen und des messenischen, mit einander zu vergleichen; doch gestatten die Aufsammlungen PHILIPPSON's, so spärlich dieselben speciell für das Gebiet von Elis aus äusseren Gründen waren, immerhin mit grösster Wahrscheinlichkeit den Schluss, dass wir es hier mit gleichzeitigen Absätzen, die beide dem unteren Pliocän angehören, zu thun haben.

Es fanden sich an Leitfossilien dieser Terrainstufe in beiden Gebieten:

Pleuromectia cristata BRONN,

in Messenien allein:

| | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| <i>Terebratula ampulla</i> BROCCHI, | <i>Arca diluvii</i> LAM., |
| <i>Dentalium sexangulare</i> LAM., | — <i>turonica</i> DUJ., |
| <i>Ostrea Boblayei</i> DESH., | <i>Cerithium tricinctum</i> BROCCHI. |

Im Folgenden geben wir eine Liste der von PHILIPPSON in Elis und Messenien aufgesammelten Fossilien:

Elis:

Fundorte:

| | |
|---|----------------------------|
| <i>Cardium edule</i> L. | Olympia. |
| <i>Artemis exoleta</i> L. | — |
| <i>Cerithium tricinctum</i> BROCCHI | — Karatula. |
| <i>Pleuromectia cristata</i> BRONN | — (BÜCKING'sche Sammlung). |
| <i>Melanopsis eleis</i> n. sp. | Bizeré. |

Messenien:

| | |
|--|---------------------|
| <i>Ostrea lamellosa</i> BROCCHI | Kalamata, Kastelia. |
| — <i>Boblayei</i> DESH. | — |
| — <i>cochlear</i> POLI (<i>navicularis</i> BROCCHI) | Kastelia. |
| <i>Anomia ephippium</i> L. | Kalamata. |
| <i>Pecten Jacobaeus</i> L. | — Bali. |
| — <i>variatus</i> L. | — Kastelia. |
| — <i>opercularis</i> L. | — Lykotrapho, Bali. |
| — <i>flexuosus</i> POLI | — Kastelia. |
| <i>Pleuromectia cristata</i> BRONN | — Kastelia. |
| <i>Cardium edule</i> L. | Lykotrapho. |
| — <i>echinatum</i> var. <i>Deshayesi</i> PAYR. | — |
| — <i>oblongum</i> CHEMN. | — |
| — <i>tuberculatum</i> L. | Pylos. |
| <i>Arca barbata</i> L. | Lykotrapho. |
| — <i>diluvii</i> LAM. | Pylos. |
| — <i>turonica</i> DUJ. | Bali. |
| <i>Pectunculus glycymeris</i> L. | Lykotrapho. |
| <i>Nucula nucleus</i> L. | — |
| <i>Venus ovata</i> PENN. | — |
| <i>Cytherea multilamella</i> LAM. | Bali. |
| <i>Tellina donacina</i> L. | Lykotrapho. |
| <i>Mactra sultorum</i> L. | — |
| <i>Corbula gibba</i> OLIVI | Bali. |

Messenien:

Fundorte:

| | |
|--|---------------------------|
| <i>Dentalium sexangulare</i> LAM. | Bali. |
| <i>Patella tarentina</i> v. SAL. | Kastelia. |
| <i>Trochus Laugieri</i> PAYR. | — |
| <i>Turritella triplicata</i> BROCCHI | Lykotrapho. |
| <i>Rissoa venusta</i> PHIL. | Pylos. |
| <i>Cyclonassa neritca</i> BRUG. | — |
| <i>Cerithium vulgatum</i> BRUG. var. | |
| <i>minutum</i> | — |
| <i>Chenopus pes pelicani</i> LAM. | Kalamata. |
| <i>Murex trunculus</i> L. | Pylos. |
| <i>Conus mediterraneus</i> BRUG. | — |
| <i>Vermetus glomeratus</i> BIV. | Bali. |
| <i>Terebratulina caput serpentis</i> LAM. | Kastelia. |
| <i>Terebratula ampulla</i> BROCC. | Kalamata, Bali, Kastelia. |
| <i>Cladocora</i> sp. | Pylos. |
| <i>Cidaris</i> sp. | Kalamata. |

DESHAYES, dem wir die ausführlichste Monographie der Mollusken des peloponnesischen Neogens verdanken, hat leider seinen Beschreibungen, wie bereits erwähnt, keine Fundangaben hinzugefügt und ebensowenig eine scharfe Trennung der Absätze von Elis, Messenien und des Isthmus durchzuführen versucht. Es lassen sich daher meiner Ueberzeugung nach procentuale Schlüsse, wie sie TOURNOUER¹⁾ giebt, aus seinen Zusammenstellungen weder ziehen noch vertheidigen. Wenn wir dagegen erwägen, dass die Fauna der Sande von Kalamaki ziemlich genau durchforscht und in ihrer verhältnissmässig geringen Anzahl ausgestorbener Arten annähernd bekannt sind, so sind wir meiner Ansicht nach berechtigt, die zahlreichen heute im Mittelmeere theils erloschenenen, theils im Erlöschen begriffenen Arten, welche DESHAYES aufführt, den Neogenablagerungen des westlichen Peloponnes zuzusprechen. Es sind dies folgende:

| | |
|--|---|
| <i>Corbula costellata</i> DESH. | fossil im Miocän von Bordeaux, (DESH.), Pliocän von Antwerpen und Sicilien, lebend selten im Mittelmeer (WEINKAUFF), |
| <i>Mya Tugon</i> (<i>ornata</i>) BASTEROT, | lebend im Senegal. |

¹⁾ TOURNOUER äussert sich in seinem „Étude sur les fossiles tertiaires de l'île de Cos (Annales scientifiques de l'École normale de Paris 1876) folgendermaassen: J'ai relevé, dans l'expédition scientifiques de Morée la liste des fossiles pliocènes de la péninsule déterminés par DESHAYES: là sur 137 espèces je n'en trouve pas moins

| | | |
|--|---|--|
| <i>Amphidesma subtrigona</i> DESH., | } | bisher nur fossil im Peloponnes. |
| — <i>ovata</i> DESH., | | |
| <i>Tellina unicostalis</i> DESH., | | |
| <i>Lucina orbicularis</i> DESH., | | |
| <i>Cytherea Boryi</i> DESH., | } | Unterpliocän Italiens, lebend im Indischen Ocean (DESH.), <i>Cardium hians</i> nach WEINKAUFF auch Küste von Algier. |
| <i>Venus Brocchii</i> DESH., | | |
| <i>Cardium hians</i> BROCCHI, | | |
| <i>Chama squamata</i> DESH., | } | bisher nur fossil im Peloponnes. |
| — <i>Brocchii</i> DESH. ¹⁾ , | | |
| <i>Nucula italica</i> DESH. (<i>Placentina</i> LMK.), | } | Miocän, Unter- und Oberpliocän. |
| <i>Arca pectinata</i> BROCCHI, | | |
| — <i>minuta</i> DESH., | | |
| <i>Pleuromyctia cristata</i> LMK., | | |
| <i>Pecten laticostatus</i> LMK., | | |
| — <i>flabelliformis</i> BROCCHI, | } | Miocän, Unterpliocän Italiens. |
| <i>Ostrea Boblayei</i> DESH., | | |
| <i>Terebratulina (Rhynchonella) bipartita</i> BROCCHI, | } | Miocän, Unterpliocän Italiens. |
| — <i>ampulla</i> BROCCHI, | | |
| — <i>inflexa</i> DESH., | | |
| <i>Dentalium sexangulare</i> LMK., | | |
| <i>Trochus patulus</i> BROCCHI, | } | Miocän, Unterpliocän Italiens. |
| — <i>conchyliophorus</i> BORN, | | |
| <i>Melania curvicosta</i> DESH., | } | Miocän, Pliocän. |
| <i>Sigaretus haliotideus</i> LMK., | | |
| <i>Cancellaria hirta</i> BROCCHI, | } | Unterpliocän Italiens. |
| — <i>lyra</i> DESH., | | |
| <i>Fusus longicosta</i> BROCCHI, | } | Miocän, Unterpliocän Italiens. |
| <i>Cerithium Basteroti</i> DESH., | | |
| — <i>vulgatum</i> DESH., | | |
| — <i>graecum</i> DESH., | | |
| <i>Strombus coronatus</i> DEFR., | } | Miocän, Unter- und Oberpliocän. |

de 50, et même d'avantage qui seraient des espèces perdues proportion très-forte qui tendrait à faire ranger ces couches dans le pliocène ancien.

¹⁾ WEINKAUFF, Mittelmeer-Conchylien, I, p. 150, identisch mit der mediterranen *Ch. gryphoides* L.

| | |
|-----------------------------------|---|
| <i>Cassia saburon</i> LMK., | Miocän, Unter- u. Oberpliocän, lebend Senegal, selten Mittelmeer. |
| <i>Dolium denticulatum</i> DESH., | Miocän, Unterpliocän Italiens. |
| <i>Conus Mercati</i> BROCCHI, | Miocän, Unterpliocän Italiens. |
| <i>Mitra fusiformis</i> BROCCHI. | Miocän, Unterpliocän Italiens. |

Wenn wir also auch annehmen, dass die Beschreibungen DESHAYES' nicht zu procentualen Zusammenstellungen berechtigen und daher eine genauere Zuteilung der in Betracht kommenden Tertiärbildungen der Peloponnes zu den einzelnen Etagen des Pliocän erst nach sorgfältigen, zu diesem Zwecke an Ort und Stelle ausgeführten Aufsammlungen ermöglicht sein wird, so steht soviel heute jedenfalls schon fest, dass das marine Neogen der Westküste der Peloponnes jedenfalls den älteren Pliocänbildungen, wie auch TOURNOUER annimmt, zuzuzählen sein wird. Dafür spricht gleichmässig der Reichthum der Bildungen an grossen Formen von *Cancellaria*, *Dolium*, *Strombus*, *Sigaretus*, Terebrateln und Pectiniden, wie die Fülle der mit dem unteren Pliocän Italiens gemeinsamen Typen. Vielleicht wird ein sorgfältigeres Studium der reichen Sammlungen BÜCKING's übrigens auch über die genauere Classificirung dieser Gebilde ein Licht zu werfen im Stande sein!

Wenn wir uns nunmehr der Südküste der Halbinsel zuwenden, so finden wir dort weit verbreitet Süsswasserablagerungen, welche, wie PHILIPPSON annimmt, zwei vielleicht communicirenden Seebecken, dem von Sparta und dem von Megalopolis, ihre Entstehung verdanken. Aus dem ersteren, aus der näheren Umgegend von Sparta, von Skura, liegen mir Paludinen vor, welche weiter unten zu beschreiben sein werden. Es ist dies eine neue, sehr charakteristische Art, welche sich aber eng anschliesst an die von TOURNOUER und NEUMAYR für die Vorkommnisse der Insel Kos aufgestellte Formenreihe der Viviparen von amerikanischer Verwandtschaft (*Tulotoma Forbesi* — *Munieri* — *Gorceixi* — *Coa*), also jedenfalls mit Bestimmtheit auch diese Bildungen den Paludinen-Schichten zuweist.

Wir sehen also, es handelt sich in der Peloponnes um Absätze, welche sich in die zwei Kategorien des Neogen vertheilen lassen.

- a. Unterpliocän (Levantinische Stufe, erste Pliocänfauna NEUMAYR'S (l. c.) mit *Mastodon arvenensis*;

dazu gehören:

1. die rein marinen Absätze von Messenien,
2. die marin-limnischen Sedimente von Elis, von Megara,

untere Schichtenzone von Kalamaki und Isthmus, Nemea-Phlius, Kumari bei Aegion; die rein limnischen von Sparta und Megalopolis.

- b. Oberpliocän (zweite Pliocänfauna NEUMAYR's mit *Elephas meridionalis*), obere Sande und Conglomerate von Kalamaki und des Isthmus.

In dieses Schema fügen sich aber auch im Grossen und Ganzen die mittelgriechischen Ablagerungen, wie a priori anzunehmen, mit Bequemlichkeit ein. Es gehören hier dem Unterpliocän, der Levantinischen Stufe, wie schon NEUMAYR (l. c.) theilweise nachgewiesen hat, mit grosser Wahrscheinlichkeit an:

1. die limnischen Ablagerungen von Daphne mit *Melanopsis lanceolata* NEUMAYR,
2. die Complexe gleicher Entstehung von Livonataes bei Talandi in Lokris (Fauna der *Adelina elegans* CANTRAINE),
3. wahrscheinlich die Ablagerungen von Marcopulo, Calamo Oropo, vielleicht auch Kumi.

Wenn wir hier den grössten Theil der Binnenablagerungen Mittel-Griechenlands ebenfalls der levantinischen Stufe angegliedert haben, so verkennen wir keineswegs, dass ein positiver Beweis bisher für diese Zusammengehörigkeit noch nicht geführt ist und dass es also wohl möglich wäre, dass vielleicht auch die ältere Stufe, die pontische, zum Theil noch mit in ihnen eingeschlossen sein könnte; insbesondere scheint es keineswegs ausgeschlossen, dass die ziemlich mächtige und in ihrem Faunencharakter stark an die pontischen Schichten von Arapatak und Vargyas im südöstlichen Siebenbürgen¹⁾ erinnernde Ablagerung von Livonataes noch die pontische Stufe in sich umfasste. Ebenso könnte vielleicht ein Theil der nach PHILIPPSON bis 800 m Mächtigkeit erreichenden Mergel und Conglomerate der Peloponnes noch den älteren Complex in sich einschliessen. Es lassen sich naturgemäss die Süsswasserablagerungen beider Stufen, da ihre Faunen meist localisirt sind und die stratigraphischen Verhältnisse ebenfalls wenig Aufschluss geben, schwer von einander trennen; zur Unmöglichkeit wird dies aber dann, wo, wie in vielen Fällen, jede Spur von Versteinerungen fehlt. Im Norden unseres Gebietes dürfen

²⁾ Nach NEUMAYR (Die Süsswasserablagerungen im südöstlichen Siebenbürgen (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., 1875, p. 429) enthalten die siebenbürgischen Vorkommnisse wahrscheinlich ebenfalls die Aequivalente beider Stufen, der pontischen und der levantinischen, in sich vereinigt.

wir wohl annehmen, dass die Süßwasserbecken durch Abschnürung und Aussüßung von Armen des sarmatischen Meeres früher in die Erscheinung traten, als im Süden, wo erst durch Dislocationen Raum für sie geschaffen werden musste; die brakischen Ablagerungen des Hellespont wie der Chalcidice beweisen, dass ein Arm des sarmatischen Meeres sich von Thracien aus nach Süden und Südwesten erstreckte, um sich dann im Süden allmählich auszusüßen. Das Wechsellagern von reinen Süßwasser- und brakischen Schichtverbänden an beiden Stellen beweist, dass hier dieselben rhythmischen Oscillationen stattfanden, wie wir sie später überall in den Peloponnes beobachten können. Es wäre nun nicht unmöglich, dass der See von Livonataes ursprünglich einen Golf jenes halb ausgesüßten sarmatischen Meeresarmes darstellte, der sich durch Thessalien und Euboea vielleicht bis nach Lokris hinein erstreckte. Das Fehlen aller Versteinerungen in dem Neogen Thessaliens dürfte allerdings gegen diese Hypothese sprechen, in keinem Falle bekommen wir aber durch sie eine Erklärung für das Entstehen der räthselhaften Ablagerung von Trakonaes bei Athen, in welcher THEODOR FUCHS und mit ihm NEUMAYR das marine Aequivalent der sarmatischen Stufe erblicken.

Der Kalk von Trakonaes enthält nach FUCHS ein Gemisch von echt pliocänen Conchylien, Rasen bildenden Korallen (*Porites*, *Astraea*) und Congerien. Die marinen Formen sind recht schlecht, meist als Steinkerne erhalten; was davon aber bestimmbar war, verrieth pliocäne Arten. Die Congerien, welche in den über dem Korallenkalke lagernden Schichtverbänden allmählich die Oberhand gewinnen, welche aber, wie ich bestimmt aus den von Dr. PHILIPPSON in diesem Frühjahr mitgebrachten Handstücken versichern kann, zusammen mit den Korallen vorkommen, sind von FUCHS wie die in den gleichen Schichten auftretenden Cardien nur als sp. aff. oder cf. bestimmt, fast sämmtlich aber auf pliocäne Vorkommnisse (Bollène) bezogen worden. *Congeria simplex* BARBOT, welche „einen grossen Theil des Muschelkalkes zusammensetzt“, findet sich zudem sowohl in Kumari als in Livonataes meiner Ueberzeugung nach in levantinischen Ablagerungen, eine als *Congeria clavaeformis* KRAUSS bestimmte Art soll der lebenden *Dreysensia polymorpha* PALL. so nahe stehen, dass sie „vielleicht dereinst zu einer Vereinigung dieser Arten führen dürfte“¹⁾. Die Identification dieser Species mit der miocänen

¹⁾ Beide Typen zeigen fundamentale Verschiedenheiten im Schlossbau: *Congeria clavaeformis* KRAUSS besitzt eine Septalapophyse und ist somit eine echte Congerie, deren Verwandte unter den südameri-

Form aus der Ulmer Molasse wird vielleicht durch die von FUCHS später selbst zurückgezogene Behauptung des Isochronismus dieser Bildungen und der pontischen Congerien - Schichten erklärt, und dürfte diese Bestimmung wohl mit jener Ansicht stehen und fallen. Wir constatiren also zunächst in diesem Korallen- und Nulliporen-Kalke von Trakonaes ein gemeinsames Auftreten von marinen (*Arca lactea* LIN., *Lima squamosa* LAM., *Spondylus gaederopus* LIN. u. a.) und brackischen (*Congerìa*, *Linnocardium*) Conchylien, von sich sonst stets ausschliessenden Formen, wie Korallen und Congerien, von vereinzelt, bisher allgemein als pontisch angesprochenen Arten und zahlreichen des mediterranen Bereiches und stehen somit schon diesem faunistischen Räthsel wie der Altersbestimmung seines Substrats ziemlich rathlos gegenüber.

FUCHS hat den Kalk von Trakonaes, welcher ihm Veranlassung gab, eine neue Stufe des Neogen, sein Mio-Pliocän, zu begründen, identificirt mit den „marinen Tertiärablagerungen, welche bei Bollène im Liegenden der Congerien - Schichten auftreten und nach dem von MAYER gegebenen Verzeichnisse eine ebenso ungewöhnliche Mengung von miocänen und pliocänen Charakteren aufweisen wie dieser“; er hat ihn ferner identificirt mit dem Grobkalke von Rosignano in Toskana. Der Vergleich mit Bollène fällt nunmehr fort, seitdem FUCHS ein Jahr später selbst zugegeben, dass nach den Untersuchungen von FONTANNES daselbst der echt pliocäne Charakter derartig vorherrsche, dass er diese Parallelisirung für den Augenblick nicht zu wiederholen wage²⁾. Was Rosignano anlangt, so scheint mir die Frage seines Alters noch keineswegs ganz geklärt zu sein! CAPELLINI³⁾ hält denselben für mioceno-medio; ihm schliesst sich SEQUENZA⁴⁾, auf Vorkommnisse in Sicilien gestützt, vollständig an. DE STEFANI⁵⁾ erklärt denselben in seinem ausgezeichneten Aufsätze über die Binnenmollusken des italienischen Pliocän für ein einfaches Pliocän-

kanischen Formen wie *C. Risei* und Verwandte zu suchen sind. Siehe darüber meinen auf der allgemeinen Versammlung in Freiburg i. Br. gehaltenen Vortrag.

¹⁾ l. c. Denkschr., 1877, 37. Bd.

²⁾ 1878, l. c., Sitz.-Ber., 77.

³⁾ G. CAPELLINI. La formazione gessosa di Castellina maritima. Memorie della Accademia di Bologna, Serie III, T. 4. 1873.

⁴⁾ G. SEQUENZA. Sulla relazione di un viaggio geologico in Italia del dottore T. FUCHS. Boll. del R. Com. geol. d'Italia. Roma 1874.

⁵⁾ DE STEFANI. Molluschi continentali nei terreni pliocenici. Atti della società Toscana di scienze naturale, Pisa 1876, 1878, 1880.

sediment und behauptet, dass er sich über den Congerien-Schichten Toscanas, im Hangenden derselben befände; später hat dann DE STEFANI (l. c., 1878) diese seine Behauptungen selbst zurückgezogen und heute stimmt allerdings die grosse Mehrzahl der italienischen Geologen¹⁾ darin überein, den Kalk von Rosignano für älter als die marinen Pliocänbildungen Toscanas zu halten und in innige Beziehung zu setzen zu den brakischen Congerien-Schichten, welche er unterteuft. BALDACCI²⁾ hat auf Sicilien nachgewiesen, dass der Kalk mit *Pecten aduncus* EICHW., welchen er mit Recht nach seinen Fossilien wie nach seinem petrographischem Habitus mit dem von Rosignano identificirt, sowohl unter (Castello bei Calatafimi) als über (Pizzo di Ciminna) dem Gyps führenden Congerien-Horizont sich befindet (l. c., p. 105), sodass er ihn daher als das marine Aequivalent³⁾ dieser Bildung anspricht, welche von ihm als mariner Absatz betrachtet wird, dessen Entstehung sich in geschützten, langsam verdampfenden Lagunen vollzog⁴⁾.

Es wäre nun nicht unmöglich, dass der Kalk von Rosignano wie seine Aequivalente (DE STEFANI erklärt als solche den Kalk von Parrane, Castellnuovo della Misericordia, den Sandstein von Paltratico und die Gabbro-Conglomerate des Valle di Marmolaio, von Lespa, Pomaia und aus der Nähe des Valle della Sterza) (l. c., 1878, p. 274) in Toskana den Congerien-Schichten gegenüber dieselbe Rolle spielen würden, wie dies der Kalk mit *Pecten aduncus* EICHW. in Sicilien dem Gypshorizonte gegenüber thut, dass hier wie dort die isomesischen Ablagerungen nicht immer unbedingt auch zeitlich zu identificiren wären, d. h. dass wir, wie dies ja auch BALDACCI ausspricht, in diesen Kalken einen Theil, vielleicht den ältesten der so lange vermissten Aequivalente der pontischen Stufe NEUMAYR's, vor uns hätten. Die Verhältnisse in Rosignano selbst sprechen, wie dies ja auch FUCHS bemerkt, und wie ich selbst im letzten Frühjahre aus eigener Anschauung mich zu überzeugen Gelegenheit hatte, zum mindesten nicht gegen diese

¹⁾ CAPELLINI, l. c., 1873.

DE BOSNIASKI, Rendiconti della società Toscana delle scienze naturale, Pisa, Juli 1879.

²⁾ BALDACCI. Descrizione geologica dell' Isola di Sicilia. Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia, Vol. I, Roma 1886.

³⁾ Ibidem, p. 105: e sembra dover rappresentare un deposito littonico dell' epoca della Zona a Congerie.

⁴⁾ Al mio credere i gessi sino essenzialmente di origine marina e vennero depositi per effetto dell' evaporazione delle aque del mare. Ibidem, p. 356.

Auffassung; der Kalk von Rosignano erhebt sich als isolirter Hügel aus der Pliocänebene, an seiner Basis sind Gabbro - Conglomerate, welche ihn als litorale Bildung kennzeichnen, eine Ueberlagerung durch jüngere Bildungen ist an Ort und Stelle nicht vorhanden, Korallen habe ich selbst trotz allen Suchens dort nicht gefunden, sie können also in der ganzen Masse jedenfalls nicht häufig und werden wohl ausschliesslich auf ein begrenztes Niveau concentrirt sein; eine Ueberlagerung durch jüngere Bildungen ist bei Rosignano selbst nicht vorhanden, die Annahme der Identität zwischen den Kalkmassen von Rosignano, Castelnovo und Pane e Vino¹⁾ stützt sich auf den gleichen Habitus derselben und auf anscheinend identische Fossilien, doch sind alle diese Bedingungen auf für die Schichten mit *Pecten aduncus* in Sicilien erfüllt und trotzdem liegen sie, wie wir vorher gesehen, sowohl unter als auch über dem Congerien - Horizonte! Und auch für diesen selbst wie für die mit ihm verbundenen Gypsmassen ist die zeitliche Identität aller ihrer Theile noch keineswegs unbedingt sicher gestellt. Wenn wir die letzteren mit BALDACCI und anderen italienischen Geologen, insbesondere mit PANTANELLI²⁾ als den Absatz in langsam abdampfenden Lagunen ansehen wollen, wofür auch ihre Fischfanna zu sprechen scheint³⁾, so lässt sich a priori nicht recht einsehen, warum sich dieser Process der Verschiebung der Strandlinie oder der Deltabildung nicht zu wiederholten Malen in rhythmischen Oscillationen vollziehen konnte. In Sicilien scheint dies ja auch der Fall gewesen zu sein und die Gypse, welche sich auf Zante (s. p. 433) und im Peloponnes nach FUCHS (l. c., Sitz.-Ber., 75, 1877) und PHILIPPSON im echten marinen Pliocän einschalten, sind jedenfalls viel jünger als der gleiche Horizont Italiens, sind übrigens auch wie die gleichen Vorkommnisse vom Ponte S. Ruffilo bei Bologna⁴⁾ als zweifellos marine Absätze zu betrachten. Wenn nun FUCHS auf Grund der Vorkommen von Casino und Montebamboli erklärt, dass „es eben Congerien - Schichten von verschiedenem Alter giebt, und dass dieselben mit dem

¹⁾ Siehe DE BOSNIASKI. (l. c.) Juli 1879. Profil an dem Rio Sanguigna.

²⁾ PANTANELLI, DANTE. Monografia degli strati pontici del mioceno superiore nel Italia settentrionale e centrale. Memorie della R. Academia di scienze, lettere ed arti in Modena, Serie II, Vol. IV. 1886.

³⁾ Siehe DE BOSNIASKI (l. c.) Januar 1879.

⁴⁾ G. CAPELLINI. Sulle marne glauconiferi dei dintorni di Bologna. Boll. R. Com. geol., 1877, p. 398.

oberen Miocän beginnend bis tief in das Pliocän hineinreichen“ (l. c., 1878, Sitz.-Ber., 77, p. 436), so ist dies einmal eine Bestätigung des von mir oben vertretenen Standpunktes, andererseits spricht es für die Unsicherheit dieses ganzen Horizontes, sobald man die Stätten, auf welchen er entstanden, das östliche Europa verlässt; die Erfahrungen, welche man mit ihm, ob man ihn nun als Congerien-Schichten, Inzersdorfer Schichten oder pontische Stufe bezeichnet, im mediterranen Gebiete zu machen Gelegenheit gehabt hat, mahnen zur Vorsicht und lassen die von den Wiener Autoren aufgestellte und vertretene Theorie von der „Lücke“ in der marinen Schichtenbildung und der grossen Continentalperiode während der oberen Miocänzeit unserer Ueberzeugung nach als noch nicht genugsam erwiesen und durch zwingende Beweise gestützt erscheinen.

Wir möchten uns hier lieber der älteren MAYER'schen²⁾, später von CAPELLINI wieder aufgenommenen Anschauung zuwenden, der zu Folge ein Theil der von dem ersteren Autor als Messénien zusammengefassten Bildungen als das marine Aequivalent der pontischen Stufe im Mediterrangebiet aufzufassen wäre; es möchte denn noch zu erwägen sein, ob diese marinen Bildungen nicht in einem so innigen Verhältniss zu den echten Pliocänbildungen stehen, dass sie in ihrer Gesamtheit mit diesen erst ein Aequivalent der „Zonen“ NEUMAYR's ausmachen, sodass dann allerdings die von FUCHS vorgeschlagene Hinzuziehung derselben zum Pliocän mehr für sich hätte als die Argumentationen der italienischen Geologen, insbesondere DE STEFANI's, welcher dieselben aus Prioritätsgründen, gestützt auf die Genesis der von LYELL vorgeschlagenen Gliederung des Tertiärs dem Miocän zuweist. Die Fauna von Rosignano wie die von Trakonaes trägt mit Ausnahme der Riffkorallen, welche übrigens auch im Zancleano Unter-Italiens vertreten sind (*Dendrophyllia*)³⁾, einen durch-

¹⁾ „Erwägt man dagegen nun, dass die Congerien-Schichten von Bollène im Rhönethal, welche so auffallend an die Cardien-Thone der Krim erinnern, über marinen Ablagerungen ruhen, welche einen so entschieden pliocänen Charakter haben, und denkt man zurück an die Congerien-Schichten von Casino und Bamboli, von denen die einen über, die anderen aber unter dem Kalkstein von Rosignano liegen, so scheint es sich aus dem Ganzen zu ergeben, dass es eben Congerien-Schichten von verschiedenem Alter giebt.“

²⁾ MAYER. Tableau synchronistique des terrains tertiaires supérieurs. Zürich 1868.

³⁾ TH. FUCHS. Geologische Studien in den Tertiärbildungen Süd-Italiens. Sitz.-Ber. d. Wiener Akad., math.-naturw. Cl., Bd. 66, 1872.

aus pliocänen Charakter; denselben zeigen, wie auch FUCHS¹⁾ behauptet, ebenfalls die weisslichen Foraminiferen-Mergel aus dem Val di Savena bei Bologna, welche als ungefähre Aequivalente der Congerien-Schichten von Ancona anzusehen sind²⁾. Auch die von CHARLES MAYER³⁾ aus Ligurien bei Stazzano und Alice beschriebene Fauna, welche dort in Gesellschaft von Gypsflötzen erscheint, und die der citirte Autor, trotz des Fehlens von Limnocardien und Congerien als Aequivalente der „Congerien - Schichten“ auffasst, zeigt einen ganz pliocänen Habitus. Wenn die Veränderung der marinen Organismen also, wie wir alle Veranlassung haben, zu vermuthen, mit derjenigen der Süsswasser- und Landbewohner, insbesondere der Säugethiere, nicht gleichen Schritt hielt, wenn sich in Folge dessen diese Veränderungen vielleicht auch durch eine den minimalen Differenzen der Schalen nicht ganz Rechnung tragende Methode mehr der Aufmerksamkeit entziehen, so möchte man vermuthen, dass vielleicht auch die Pliocänbildungen Italiens, wie dies auch CAPELLINI⁴⁾ voraussetzt, stellenweis Aequivalente beider Stufen, der pontischen und der levantinischen, und beider Säugethierfaunen, der des *Mastodon arvernensis* wie derjenigen des *Mastodon longirostris*, in sich enthalten. Ob wir diese Mediterranstufe nun mit PARETO⁵⁾ als Plaisantin (Piacentino) oder mit MAYER-EYMAR als Messinian bezeichnen und ob wir sie dem Miocän oder dem Pliocän zuweisen, das scheint mir für das Wesen der Dinge gleichgültig und nur formalen und systematischen Werth zu besitzen; sehr wahrscheinlich scheint mir indessen zu sein, dass sie besteht, dass wir zwischen den tortonischen Mergeln und dem typischen Pliocän der Subapenninformation im mediterranen Gebiete keine Lücke in der Sedimentation anzunehmen haben, dass die sarmatische und die pontische Stufe, so typisch sie auch für den Osten Europas ist, doch nur ausschliesslich für diesen Werth und

¹⁾ TH. FUCHS, l. c., 1878, Sitz.-Ber., 77, p. 422 u. 423. Die Conchylien, welche unter dem Gypse gefunden waren . . . waren vielmehr ausnahmslos ganz gewöhnliche, weit verbreitete Pliocänarten, wie *Chenopus pes pelicani* etc.

²⁾ G. CAPELLINI, 1877, l. c., marne glauconiferi, p. 398.

³⁾ CHARLES MAYER. Studiî geologici sulla Liguria centrale. Boll. R. Com. geol., 1877, p. 419.

⁴⁾ G. CAPELLINI, l. c., 1877 p. 399 (identificando queste ultime [scil. obere Mergel] con le marne vaticane superiori del Ponzi, con le marne che spuntano alla Coroncina presso Siena (diverse affatto dalle circostanti che sono più recenti) etc.

⁵⁾ L. DE PARETO. Note sur les subdivisions que l'on pourrait établir dans les terrains tertiaires de l'Apenin septentrional. Bull. soc. géol. de France, II série, T. 22, 1864—65.

Geltung besitzt und dass es nicht angebracht erscheint, die aus der Betrachtung dieser Gebilde dort gewonnenen Resultate ohne weitgehende Einschränkungen und Modificationen auf das Mittelmeerbecken zu übertragen. Die Existenz einer Continentalperiode, eines bedeutenden Gewinnes an jungem, trockenem Lande am Ausgang der Miocänperiode, wie sie von DE STEFANI¹⁾ und NEUMAYR²⁾ ziemlich gleichzeitig gefolgert und erst letzthin von PANTANELLI³⁾ in seiner ausgezeichneten Zusammenfassung der Verhältnisse der pontischen Stufe, der besten, klarsten und übersichtlichsten Darstellung, welche wir wenigstens über die italienischen Congerien-Schichten aus der jüngsten Zeit besitzen, mit aller Entschiedenheit vertreten würde, ist nicht nur wahrscheinlich, sondern scheint erwiesen zu sein. Für die Einengung und Beschränkung des Mittelmeerbeckens durch Trockenlegung grosser Gebiete im tyrrhenischen und adriatischen Meere sprechen alle bisher festgestellten Thatsachen der Paläontologie und vergleichenden Stratigraphie; dagegen scheint mir durchaus nicht erwiesen, dass das Meer sich auch von allen heutigen Continentalgebieten vollständig zurückgezogen hatte; die Verhältnisse in Attika sprechen, wie wir sehen werden, unbedingt dagegen; andererseits ist es sehr wahrscheinlich, dass das Mittelmeer vom Süden und Südosten in die heutige Italische Halbinsel bis zur Po-Niederung eingedrungen war, dass dort Verhältnisse herrschten, wie wir sie heut etwa im Sunda-Archipel oder in Westindien beobachten und dass dann brakische Bildungen (Congerien-Schichten) neben echt marinen (Messinian) zur Ablagerung gelangten, eine Ansicht, welche, wenn auch nicht in der Form, so doch dem Inhalte nach insbesondere von CAPELLINI⁴⁾ des Wiederholten vertreten worden ist. Was nun die Fauna dieser brakischen Gebilde anlangt, deren Aehnlichkeit mit denen des Osten zwar vorhanden, wohl aber auch etwas übertrieben worden zu sein scheint, so ist der Beweis noch keineswegs geliefert, dass der Zug der Organismen gerade in der Richtung von Ost nach West, und nicht vielleicht in umgekehrter Richtung erfolgte! Die

¹⁾ DE STEFANI. Società Toscana, Proc. verb. dell' adunanza del 12 gennaio 1879.

²⁾ NEUMAYR, l. c., Kos, 1879 (1880 erschienen). — Vergl. auch PANTANELLI, l. c. (Ac. di Modena), p. 152.

³⁾ DANTE PANTANELLI, l. c., 1886. — Siehe auch DANTE PANTANELLI: Su gli strati miocenici del Casino (Siena) e considerazione sul miocene superiore. Atti dei Lincei, Memorie delle scienze fisiche etc., Ser. III, Vol. III, 1879.

⁴⁾ z. B. G. CAPELLINI: Gli strati a Congerie e le marne compatte mioceniche dei dintorni di Ancona. Atti della R. Acad. dei Lincei, Memorie, Serie III, 1879.

Congerien, welche hierbei in erster Linie in Betracht kommen, sind uralte Bewohner des Mittelmeerbeckens; sie sind, wie ich an anderer Stelle kurz erwähnt¹⁾, und demnächst ausführlicher darlegen werde, im Eocän sowohl in Ober-Italien als auch in Ungarn reich vertreten und im Oligocän und älteren Miocän (Thun, Miesbach, Dax, Bordeaux, Mainz, Ulm)²⁾ sehr mannichfaltig entwickelt; ihre lebenden Verwandten, *Dreissensia Rissei* DUNKER, *Dr. africana* VAN BEN. u. a., welche von CONRAD als *Mytilopsis* und von den Gebrüdern ADAMS als *Praxis* zusammengefasst wurden und welche wie die echten Congerien Septalopophysen besitzen, bewohnen heute die Flüsse und Lagunen Süd-Amerikas und des westlichen Afrikas; — was erscheint also natürlicher, als den Ursprung dieser Formen auch im Obermiocän daher zu datiren, wo sie sich im älteren Tertiär wie in der Jetztzeit in grosser Formenfülle aufgefunden haben? Wahrscheinlich sind die Dreissensien wie vielleicht auch die Linnocardien also erst in ganz junger geologischer Vergangenheit im jüngeren Miocän durch die den alpinen Continent im Norden und Westen umgebenden Fluss-ästuarien an der Küste entlang nach Osten gewendet und müssen heut auch im caspischen Meere als westliche Relicte aus der Zeit betrachtet werden, in welcher dieser abgeschnürte Meerestheil noch mit dem centralen Mittelmeere verbunden war, und sobald wir dies zugeben, verliert das Vorkommen von Congerien in Italien und an der Rhönemündung während des jüngeren Neogen einen grossen Theil der Beweiskraft, welche ihm bisher von den Vertretern und Vertheidigern der DE STEFANI - NEUMAYR'schen Continentaltheorie zuerkannt wurde. —

Wenn wir nach dieser längeren, durch die ganz eigenartigen und so verschieden beurtheilten Verhältnisse des attischen Neogen bedingten Abschweifung wieder zu dem letzteren zurückkehren, so unterscheidet TH. FUCHS (l. c., 1877, Denkschr.) in demselben drei Abtheilungen:

- a. die meist lacustren Conglomerate und Kalksteine von Trakonaes,

¹⁾ Vortrag auf der Allgemeinen Versammlung der deutschen geol. Gesellschaft zu Freiburg i. B. 1890.

²⁾ Siehe CHARLES MAYER. La découverte des couches à Congéries dans le bassin du Rhône. Vierteljahrsschrift der naturf. Gesellschaft in Zürich, 1871: La découverte récente de couches à Congéries dans les terrains tertiaires inférieurs de la Hongrie et l'abondance de certaines petites espèces de ce genre à différents niveaux des terrains tertiaires supérieurs (Thoune, Miesbach, Dax, Mayence, Ulm) obligent à l'avenir d'employer le terme de couches à Inzersdorf proposé par Mr. Süss pour désigner les couches à Congéries messéniennes moyennes.

- b. die marinen Bildungen des Piraeus,
- c. die Pikermiformation.

von denen die erstere als Mio - Pliocän, die beiden letzteren als ein ganz jugendliches Pliocän angesehen werden. Wir haben schon weiter oben Gelegenheit gehabt, zu bemerken, dass die bisher gegebenen paläontologischen Indizien uns für diese Altersbestimmung des Kalkes von Trakonaes nicht zu genügen scheinen: Es sind, wie FUCHS selbst zugiebt, durchwegs pliocäne Mollusken, welche bisher in ihm beobachtet wurden, und was das Auftreten von riffbildenden Korallen anlangt, so sind dieselben einmal, wie FUCHS selbst citirt, in dem von diesem Autor für Unterpliocän angesehenen Zancleano zweifellos vorhanden, und würde andererseits in dem Auftreten von pliocänen Korallenriffen gerade im östlichen Mittelmeere bei der wenigstens vorübergehend eingetretenen Verbindung mit dem rothen Meere und bei dem entschieden tropischen Charakter der Mollusken-Fauna des Unterpliocän an und für sich nichts Wunderbares zu erblicken sein. Die Mollusken-Fauna der Bildungen am Piräus trägt nach FUCHS einen typisch pliocänen Charakter; es sei indessen erwähnt, dass GAUDRY doch einige specifisch miocäne Typen aus denselben angiebt (*Cidaris melitensis* WRIGHT, *Psammechinus mirabilis* DESOR, *Schizaster* aff. *Scillae*, *Hemiaster* aff. *Cotteaui* WRIGHT, *Astraea* aff. *crenatae* GOLDF., ? *Conoclypeus* sp.; s. GAUDRY, l. c. p. 440 u. 441). Die gegenseitige Lage der Piraeusbildungen und des Trakonaes-Complex ist auch nach FUCHS nicht mit Sicherheit zu bestimmen, wie auch GAUDRY's Profile für die Lösung dieser wichtigen Frage so gar keinen Anhaltspunkt gewähren. Es scheint aber, als ob sich beide Formationen in allen bisher beobachteten Fällen ausschliessen, und der Gedanke einer Gleichwerthigkeit beider gewinnt umsomehr Wahrscheinlichkeit, als sie beide in stark geneigter Schichtenstellung von der fast horizontal gelagerten Pikermibildung an verschiedenen Punkten discordant bedeckt werden (s. GAUDRY, l. c., t. 74, f. 2, Profil vom Pentelicon bis zur Mündung des Pikermibaches) als zudem, da das Meer wohl zweifellos von Süden anrückte, die südliche Lage der Piraeusschichten zu den von ihnen nur durch eine Scholle Hymettoskalk (s. GAUDRY, l. c., t. 75, Profil 1) getrennten Trakonaesbildungen der Auffassung, es seien die ersteren die Strandsedimente desselben Meeres, dessen halb ausgesüßte Lagune die letzteren zur Ablagerung brachte, zum mindesten kein Hinderniss in den Weg legt.

Was nun die Pikermibildungen anlangt — und zwar spreche ich hier nur von den echten, durch Einschlüsse der Fauna des

Mastodon longirostris und *Hippotherium gracile* als solche gekennzeichneten Ablagerungen¹⁾ — so ist ihre fast horizontale Lagerung auf der zum Theil steil aufgerichteten Molasse allerdings eine recht auffallende Erscheinung, und FUCHS wurde durch sie verführt, diese Bildungen als verhältnissmässig junges Pliocän zu bezeichnen, ja von einem quartären Erhaltungszustand der in ihr bei Raphina eingeflossenen marinen Fossilien zu sprechen. Wir wissen heute aus der zwischen ihm und DE STEFANI geführten Polemik, wie aus den Arbeiten PANTANELLI'S, FORSYTH MAJOR'S, NEUMAYR'S, CAPELLINI'S und vieler anderer Autoren²⁾, dass diese Behauptung sich nicht aufrecht erhalten lässt, dass die Säugethier-Fauna der marinen Pliocänbildungen Italiens die des Val d'Arno, die mit *Mastodon arvernensis* ist, und dass die Fauna von Casino mit *Hippotherium*, welche den Pikermibildungen im Alter ungefährr entsprechen dürfte, von manchen Autoren sogar noch für jünger angesprochen wird, einem älteren Niveau angehört als es das typische Pliocän Italiens, das Astiano bezeichnet. Eine totale Verschiedenheit der Säugethier-Faunen Italiens und der Balkanhalbinsel während des Pliocän und das Ausdauern von verhältnissmässig sehr alten Typen in der letzteren wäre nun zwar keine unbedingte Unmöglichkeit, scheint doch aber bei den ausgedehnten Landverbindungen, welche zwischen beiden direct und indirect bestanden und bei dem Charakter der Pikermifauna, welche zum grossen Theil aus schnellfüssigen Hufthieren besteht, deren Verbreitung nach allen Richtungen der Windrose also keine Schwierigkeiten hatte, eine recht unwahrscheinliche und unannehmbare Hypothese! Wenn wir dieselbe also ablehnen, so sehen wir uns gezwungen, die Pikermisedimente in die pontische Stufe zu verlegen und als annähernd gleichwerthig mit den Congerien-Schichten der Donaunmonarchie und Italiens aufzufassen. Und da sowohl die Bildungen von Trakonaes als die vom Piraeus von

¹⁾ Schon GAUDRY giebt eine ganze Anzahl von quaternären, den echten Pikermibildungen sehr ähnlichen Vorkommnissen an; siehe insbesondere t. 75, Profil 3 der citirten Abhandlung.

²⁾ Vergl. hierüber ausser den bereits citirten Werken: DE STEFANI, Molluschi continentali etc., Vol. II, 1876, p. 171. — Derselbe: Descrizione degli strati pliocenici dei dintorni di Siena. Boll. R. Com. geol. d'Italia, 1877. — Derselbe: Das Verhältniss der jüngeren Tertiärbildungen Oesterreich - Ungarns zu den Pliocänbildungen Italiens. Verh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1878, p. 204. — TH. FUCHS: L'age des couches à Hipparions. Boll. R. Com. geol. d'Italia, 1879, p. 14 ff. — Derselbe: Einige Bemerkungen zu Prof. NEUMAYR'S Darstellung der Gliederung der jungtertiären Bildungen im griechischen Archipel. Verh. der k. k. Reichsanst., 1881. — FORSYTH-MAJOR: Die Tyrrhenis, Kosmos, VI. Jahrg., 13. Bd., 1883.

ihnen discordant überlagert werden, so sind dieselben in so viel höherem Maasse als älter zu betrachten, als wir sogar eine Hebung der marinen Sedimente und Emporfaltung derselben über das Meeresniveau vor der Ablagerung der Pikermifformation mit zwingender Nothwendigkeit annehmen müssen!

Gegen diese naturgemässe Auffassung der stratigraphischen Stellung der Pikermifformation ist nun schon von GAUDRY und dann von FUCHS Einspruch erhoben worden auf Grund der marinen Conchylien, welche dieselbe bei Raphina enthält und deren pliocäner Charakter im Allgemeinen wohl von keiner Seite angezweifelt worden ist. GAUDRY hat, um der Schwierigkeit zu entgehen, welche ihm die Mischung einer miocänen Säugethier-Fauna mit pliocänen Meeresmollusken darbot, zu der nicht ganz klar vorgetragenen Hypothese gegriffen, die Knochen der Pikermisäuger befänden sich auf secundärer Lagerstätte und wären erst nach der Vernichtung der letzteren durch Wildbäche und Wolkenbrüche vom Pentelicon heruntergespült worden; und NEUMAYR (l. c., p. 273) glaubte anzweifeln zu müssen, dass die Austernbänke bei Raphina zu annähernd gleicher Zeit abgelagert wurden wie die an Wirbelthieren reichen Schichten, und nahm eine spätere theilweise Umlagerung des Materials während des jüngeren Pliocän oder der älteren Diluvialzeit zur Erklärung der Erscheinung in Anspruch. Dass die Hypothese GAUDRY's zu phantastisch und auf zu unsicherer Grundlage aufgebaut zu sein scheint, um eine wirkliche Erklärung zu bieten, wird wohl von vielen zugegeben werden; dass aber auch NEUMAYR's Ansicht sich nicht aufrecht erhalten lässt, dafür scheinen mir GAUDRY's Profile und FUCHS' Auseinandersetzungen gleichmässig zu sprechen. Zudem scheint hinsichtlich der Arten, welche die interessante, bei Raphina eingeschlossene Fauna ausmachen, immer noch eine gewisse Unsicherheit zu herrschen; GAUDRY's und FUCHS' Listen divergiren in wesentlichen Punkten und auch der letztere Autor hat seine früheren Bestimmungen später¹⁾ nach mehreren Richtungen hin modificirt. Es scheint also noch eine gewisse Unsicherheit hinsichtlich dieser Mollusken-Reste zu bestehen und ich bin geneigt, dieselbe eher dem Gegenstande als den geübten Diagnostikern, welche sich ihm gewidmet, zur Schuld zu legen. Wahrscheinlich haben wir auch hier wieder Uebergangsformen vor uns und mit diesen vermag unsere Tertiärgeologie, deren Bestreben von jeher darauf gerichtet war, gute und geschlossene Artcomplexe zu errichten, ja nur in den seltensten Fällen etwas anzufangen.

¹⁾ TH. FUCHS, l. c., Einige Bemerkungen etc., 1881, p. 175.

In jedem Falle beweist die Fauna von Raphina, wenn wir die Hypothese NEUMAYR's von der späteren Umlagerung des sie einschliessenden Schichtencomplexes ablehnen, dass annähernd zu gleicher Zeit, als die Pikermifauna in Attika lebte, das Meer die östliche Küste dieser Landschaft bereits erreicht hatte, wie wir aus einer um ein Geringes früheren Periode bereits Beweise seiner Wirksamkeit an der südwestlichen Seite, am Piraeus, besitzen. Beide Ablagerungen gehören — andere Folgerungen scheinen mir, sobald wir die oben auseinander gesetzten Prämissen acceptiren, ausgeschlossen — der pontischen Stufe, den Congerien-Schichten, *κατ' ἔξοχόν*, an und müssen als das marine Aequivalent derselben betrachtet werden; beide enthalten aber auch eine Mollusken-Fauna, welche sich nur in unbedeutenden Einzelheiten, wenn wir den bei ihrer Bestimmung thätigen Autoren Glauben schenken, unterscheiden von der des typischen älteren Pliocän Italiens. Ob wir diese Ablagerungen nun dem Miocän, wofür die italienischen Autoren, insbesondere DE STEFANI¹⁾ warm eintreten; oder dem Pliocän, was dem Standpunkte TH. FUCHS' entsprechen würde, zuweisen, ob wir sie mit PARETO als Plaisantin oder mit CH. MAYER als Messinian bezeichnen, das scheint mir völlig irrelevant und für das Wesen der Dinge gänzlich gleichgültig zu sein; wesentlich scheint mir, dass sich zwischen die tortonischen Mergel und die Subapenninformation, das Astiano, Italiens wenigstens in Attika ein mariner Horizont einschiebt, dessen Fauna in der innigsten Beziehung zu der des typischen Pliocän steht, sodass er da, wo nur wenige und dürftig erhaltene Fossilreste vorliegen, vielleicht nicht immer von dem letzteren zu trennen ist, der aber, meiner Ueberzeugung nach, das marine Aequivalent der Congerien - Schichten²⁾ und stellenweis auch der

¹⁾ DE STEFANI. Della nomenclatura geologica. Lettera ad E. BEYRICH. Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti, T. 1, Ser. VI, 1883, p. 813.

²⁾ TH. FUCHS (Ueber das Alter der jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands; Sitzungsber. d. k. Akad., math.-naturw. Classe, 1877) scheint zu analogen Resultaten gekommen zu sein. Er bemerkt p. 86: Durch die schönen Untersuchungen CAPELLINI's über die Gegend von Castellina maritima in Toscana ist es ausser Zweifel gestellt, dass die osteuropäischen Congerien - Schichten in Italien jenem Complexe von brakischen und Süsswasserschichten entsprechen, der in Mittel- und Ober-Italien regelmässig die Basis der Pliocänbildungen bildet (Castellina maritima, Sinigaglia) und in Süd - Italien, wie es scheint, durch jene marinen Schichten vertreten wird, die man gegenwärtig meist unter der Bezeichnung Messénien zusammenfasst. (Untere Bryozoen-Schichten von Lentini, Pliocänbildungen von Messina und

sarmatischen Stufe¹⁾ des östlichen Europas darstellt und so beweist, dass die letzteren trotz ihrer grossen Ausdehnung immer doch nur locale Verhältnisse darstellen; dass es im Mittelmeere trotz der zweifellos im Obermiocän eingetretenen Continentalperiode nie zu dem Grad von negativer Strandverschiebung gekommen zu sein scheint, welchen die österreichischen Geologen annehmen zu müssen glauben. — Mit CAPELLINI und PANTANELLI glaube ich, dass das italienische Pliocän, die Subapenninformation, keine so homogene Masse darstellt, wie dies insbesondere von DE STEFANI in letzterer Zeit vertreten wird; es wären, um hier zur Klarheit zu gelangen, noch eingehende paläontologische, auf ein grosses Material und verschiedene Pliocändistricte ausgedehnte Untersuchungen nothwendig, es ist hier, wie sich DE STEFANI selbst in seiner Einleitung zu seinem ausgezeichneten Aufsatz: „Molluschi continentali pliocenici“ (l. c., 1876) ausdrückt, noch viel, ja alles zu thun; aber die Untersuchung müsste meiner Ueberzeugung nach sich auf transformistische Anschauungen zu stützen versuchen, sich den „soverchie distinzioni“ (l. c., 1878, p. 282) mehr anbequemen und sich ihnen nicht so feindlich gegenüberstellen, wie dies DE STEFANI thut.

Wenn wir also, gestützt auf die im Vorhergehenden gegebenen Erwägungen, die marinen Neogenbildungen Attikas dem Messénien zugetheilt und für älter als die typischen Subapennin-Ablagerungen wie als die Sedimente der levantinischen Stufe angesprochen haben, so erübrigt noch zu ermitteln, von welcher Seite das Meer kam, welches die Küsten dieser Landschaft im Obermiocän umgürtete. Der rein mediterrane Charakter der Fauna dieser Sedimente, wie die überall im Norden sowohl auf dem

Gerace etc. — 1872 (l. c., Tertiärbildungen Süd-Italiens; Sitz.-Ber., Bd. 66, 1) fasste FUCHS die letzteren Bildungen aber als Tiefseefacies des Astiano auf. Man muss also annehmen, dass der Autor jetzt von dieser Ansicht zurückgekommen ist!

¹⁾ CAPELLINI hat sich des Oefteren darüber ausgesprochen, dass seiner Ansicht nach die italienischen Congerien-Schichten nicht vollständig denen Oesterreich-Ungarns entsprechen und dass die letzteren wahrscheinlich in ihrem oberen Niveau in Italien marine Vertretung finden. So z. B. 1879: da altera parte avendo sempre ammesso come base del pliocene o pliocene inferiore il Messiniano superiore sarei disposto a ritenere con esso anche gli strati superiore a Congerie (che in Italia ritengo siano rappresentati in massima parte da depositi marini) e così potrei trovarmi in accordo anche coi geologi austriaci. — G. CAPELLINI: Gli strati a Congerie etc., l. c., 1879, p. 162. Ueber CAPELLINI's Ansicht bezüglich der glauconitreichen Mergel von Bologna wurde schon weiter oben gesprochen.

Festlande als auf den Inselgruppen vorhandenen limnischen und fluviatilen Bildungen scheinen jede Verbindung des attischen Golfes mit dem sarmatischen Meere auszuschliessen und machen die Existenz grosser Festlandsbarren in dieser Gegend am Ausgang der Miocänperiode, wie dies NEUMAYR überzeugend dargethan, überaus wahrscheinlich; das Herannahen des Meeres von Norden und Osten her scheint also ausgeschlossen, und ebenso sprechen die oben eingehender berührten Verhältnisse des korinthischen Golfes wie des Isthmus mit grosser Wahrscheinlichkeit gegen eine Verbindung nach dieser Richtung hin; es scheint ziemlich sicher, dass die Grabenverwerfung, welche den Peloponnes von dem übrigen Griechenland schied, erst im Unterpliocän, während der levantinischen Stufe entstand, damals also noch nicht vorhanden war. Es bleibt also die Verbindung der attischen Neogensedimente mit dem Mittelmeere nur durch den schmalen südlichen Kanal denkbar, welchen NEUMAYR annimmt und zeichnet. Allerdings ist es merkwürdig, dass marine Neogenbildungen in dem östlichen Peloponnes, wenn wir von der kleinen Insel Spetsae und dem ihr gegenüber liegenden Festlande (Portocheli) absehen, so gut wie fehlen; vielleicht sind diese Neogensedimente aber trotz ihres jugendlichen Habitus älter als man bisher annahm, was sich erst durch eingehendes Sammeln in diesen Gebieten entscheiden liesse, oder die Ablagerungen dieses Meeresarmes liegen heute noch unter dem Wasserspiegel begraben. Die Frage scheint jedenfalls zur Zeit noch nicht vollständig spruchreif zu sein, und wären weitere Untersuchungen von fachkundiger Seite sehr am Platze! — Möglich wäre es auch, dass die Neogenbildungen von Elis und Messenien ausser der levantinischen auch Elemente der pontischen Stufe wenigstens stellenweis in sich einschliessen, auch dies würde sich bei der grossen Aehnlichkeit, welche, wie erwähnt, die marinen Aequivalente beider Stufen besitzen, nur auf Grund eingehender paläontologischer Studien, auf Grund eines sehr ausgedehnten Materiales entscheiden lassen.

Gehen wir nunmehr nach der allgemeinen Besprechung der uns beschäftigenden Neogenablagerungen des Peloponnes zu einer Beschreibung der für sie eigenthümlichen, zum grossen Theil neuen Formen, insbesondere der limnischen Absätze, über.

Limnaeus (Acella) megarensis GAUDRY u. FISCHER.

Taf. XXVI, Fig. 6, 6a, 6b.

1862. *Limnaeus megarensis* GAUDRY u. FISCHER, l. c., t. LXI, f. 11 bis 13.

1877. — — FUCHS, l. c., Griechenland, t. II, f. 56 u. 57.

Diese Form, welche in Megara ziemlich häufig, ist sicher eine echte *Acella*, als nahe Verwandte des nordamerikanischen *Limnaeus gracilis* SAY. Unsere recenten europäischen Limnaeen lassen derartig zugespitzte nadelförmige Gestalten höchstens in der Jugend oder in stark verkrüppelten Exemplaren (*Limnaeus palustris*) erkennen. Die griechische Art ist also eng verwandt mit dem gleichaltrigen *Limnaeus acuirius* NEUM.¹⁾ und stellt also wieder eine Type dar, welche den innigen zeitlichen und räumlichen Zusammenhang zwischen den griechischen und slawonischen Süßwasserbecken trefflich illustriert, zudem aber die nordamerikanischen Beziehungen in der limnischen Fauna des osteuropäischen Pliocän scharf hervortreten lässt.

Die Art ist auch in PHILIPPSON's Material reich vertreten; ihr alleiniger Fundort ist bisher Megara.

Vivipara (Tulotoma) Lacedaemoniorum n. sp.

Taf. XXVI, Fig. 3, 3a.

Gehäuse fest, undurchbohrt, gerundet - kreiselförmig; die Spitze ganz stumpf abgeplattet, an der Basis dagegen scharf und schneidend gekielt. Aus $4\frac{1}{2}$ Windungen aufgebaut, von denen die $1\frac{1}{2}$ ersten glatt, die übrigen mit je zwei stumpf hervorgewölbten Kielen versehen sind. Die Mündung ist rundlich, der Columellarrand schwielig verdickt.

Diese, den echten Tulotomentypus repräsentirende Paludine steht Formen wie den aus Kos von TOURNOUER (l. c., 1876) beschriebenen *Vivipara Coa* und *V. trochlearis* gewiss nahe, scheint überhaupt in NEUMAYR's (l. c., Kos, 1880) Formenreihe *Forbesi-Munieri-Gorceixi-Coa* zu gehören, unterscheidet sich aber von allen mir bekannten Arten durch die abgestumpfte Spitze und den ausserordentlich scharf und schneidend ausgebildeten Kiel. Knoten und sonstige Verzierungen fehlen.

Die Art scheint für das Süßwasserbecken von Sparta

¹⁾ NEUMAYR und PAUL. Die Congerien- und Paludinen-Schichten Slavoniens und deren Fauna. Abhandlungen d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1875.

charakteristisch, sie spricht berechtigt für den Isochronismus der griechischen, slawonischen und sporadischen Bildungen und weist scharf auf nordamerikanische Beziehungen hin.

Fundort: Skura bei Sparta (PHILIPPSON'S Sammlung).
Höhe 21 mm, Breite 17 mm.

Neritina micans GAUDR. u. FISCHER.

Diese zierliche, in ihrer Färbung wie im Habitus so ausserordentlich variable Form (vergl. FUCHS, l. c., Griechenland 1877, t. III, f. 5 — 16) scheint wirklich, wie schon FISCHER angiebt, der von DESHAYES auf t. XIX, f. 1—5 seines Beitrags zur Expedition scientifique en Morée abgebildeten, für das östliche Mittelmeerbecken auch heute noch ausserordentlich charakteristischen *Neritina betica* LAM. sehr nahe zu stehen. Die Unterschiede in der Färbung und Grösse lassen es aber doch angebracht erscheinen, die pliocäne Form von der recen ten zu unterscheiden. — Unter den von Megara und aus den blauen Mergeln des Isthmus stammenden Stücken in PHILIPPSON'S Material reich vertreten.

Valvata (Aegaea) vivipariformis n. sp.

Taf. XXVI, Fig. 1, 1 a—c.

Gehäuse kugelig-kegelig, nur ganz bedeckt durchbohrt, d. h. ganz schmaler Nabenschlitz vorhanden. Aus 5 Windungen aufgebaut, welche mit erhabenen Längsstreifen (d. h. mit parallel der Axe verlaufender Sculptur) geschmückt sind und von denen die letzte etwa die Hälfte der Gesamthöhe ausmacht. Die Mündung annähernd parallel zur Axe, sehr steil, gerundet-eiförmig; ihre Ränder einfach und scharf.

Ich vermag für diese interessante Type, welche in Kumari bei Aegion zusammen mit dem *Limnaeus Adelineae* CANTR. in zahlreichen Exemplaren vorkommt, weder lebend noch fossil ein sicheres Analogon zu finden. In ihrer Gesamtform ist es eine *Valvata*; doch ist der Nabel fast ganz verdeckt und die Mündung gerader als dies bei analog gebauten Formen dieser Sippe, wie der *V. piscinalis*, zur Erscheinung tritt. Auch ist eine ähnliche Sculptur mir von keiner *Valvata*¹⁾ bekannt. Form der Mündung

¹⁾ Nachträglich sehe ich, dass *Valvata (Cinciana) Sorensis* W. DYBOWSKI aus dem Baikalsee sich durch ihre Verzierung mit Längsrippen der fossilen Form einigermaassen nähert. Cf. W. DYBOWSKI: Ueber zwei neue sibirische *Valvata*-Arten. Jahrbücher der deutschen malacozoologischen Gesellschaft, XIII. Jahrg., Frankfurt a. Main 1886, p. 113. (Anmerk. während der Correctur.)

dung wie des Nabels und die Sculptur erinnern dagegen stark an pliocäne Paludinen Slawoniens, besonders an die *Avellana* NEUM. (*Tylopona* BRUS.)¹⁾, von welcher sich die griechische Form in dessen durch ihren ganzen Aufbau wesentlich unterscheidet.

Ich möchte daher fast annehmen, dass die Type eine Zwischenform repräsentirt, welche von den Valvaten zu den Paludinen überführen würde und für welche ich daher den Namen *Aegaea* als selbstständige Gattungsbezeichnung vorschlagen möchte.

Fundort: Kumari bei Aegion (PHILIPPSON'S Sammlung).
Höhe 10 mm, Breite 6 mm.

Adelina elegans CANTRAINÉ.

Taf. XXVI, Fig. 2, 2 a, b.

1841. *Adelina elegans*. F. CANTRAINÉ, Malacologie méditerranée et litorale. (Nouveaux mémoires de l'académie royale des sciences et belles lettres de Bruxelles, T. XIII.)
1857. *Limnaeus Adelinae* FORBES u. SPRATT, Travels in Lycia, Vol. II, p. 177.
1877. — — FUCHS, Griechenland, t. I, f. 4; t. IV, f. 1—6.
1880. — — NEUMAYR, Insel Kos, l. c., p. 265.

Die mit jeder Windung sehr stark an Breite zunehmende Schale, deren Gesammtform sich schwer definiren lässt, besteht aus $3\frac{1}{2}$ Umgängen, welche oben in ihrer Mitte einen scharfen Kiel tragen und mit erhabenen Längsrippen dicht besetzt sind; der letzte misst $\frac{3}{4}$ der Gesamthöhe. Die Mündung ist sehr weit und länglich. Eine dichte Schwiele, welche beim Abbröckeln einen schmalen Nabelspalt erkennen lässt, überzieht den Columellarrand. Die Columelle selbst steigt gerade, ohne sich zu drehen oder zu falten, nach oben. Der Aussenrand ist einfach.

Diese hochinteressante und ihres Vorkommens halber als Leitfossil wichtige Form wurde, wie schon SPRATT und FUCHS angeben, zuerst von CANTRAINÉ aus Italien leider ohne genauere Angabe des Fundortes als *Adelina elegans* beschrieben; von FORBES und SPRATT wurde sie dann als *Limnaeus Adelinae* aus den pliocänen Süßwasserbildungen Lyciens aufgeführt, und diese Bezeichnung später von TH. FUCHS und NEUMAYR anstandslos angenommen.

Es scheint mir wunderbar genug, dass so ausgezeichnete Conchyliologen wie die beiden letzterwähnten Autoren in einen derartigen Irrthum verfallen konnten; denn in Wirklichkeit hat unsere Type auch nicht entfernte Aehnlichkeit mit Limnaeen und lässt nichts von den specifischen Charakteren dieser Gruppe erkennen. Die

¹⁾ Cf. SP. BRUSINA: Ueber *Orygoceras* (Beiträge zur Paläontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients, II. Bd., 1882).

Columelle ist nicht, wie bei der überwiegenden Mehrzahl jener Formen, gedreht und gefaltet, dagegen mit einem dichten Callus bedeckt, der ungemein an die für die Melanien, speciell für *Melanopsis* und *Paludomus* typischen Verhältnisse erinnert; eine derartige scharfe Kielung der Umgänge, wie wir sie bei der *Adelina* beobachten, kommt meines Wissens ebenso wie die reiche Sculptur der Type bei keinem recenten *Limnaeus* vor; auch erinnert die allgemeine Form mehr an Paludomen unter den Melanien als selbst an den *Limnaeus auricularis*, der vielleicht entfernte Aehnlichkeit darbietet, stets aber die gedrehte Columelle deutlich erkennen lässt. Uebrigens zeigen die Figuren, welche FUCHS auf t. IV seines oben citirten Aufsatzes giebt, speciell an der Mündung andere, den Limnaeen näher kommende Verhältnisse, als ich diese an meinen Stücken wie an den mir von Herrn Geheimrath BEYRICH vorgelegten, aus Lycien stammenden Exemplaren erkennen konnte.

Mir scheint nach genauerer, zusammen mit Herrn Prof. v. MARTENS durchgeführter Durchsicht des Melanien - Materials der Berliner Sammlung als sicher festzustehen, dass die *Adelina elegans* einen untergegangenen Typus repräsentirt, der in der Jetztzeit kein Analogon mehr besitzt, wohl aber noch am ersten mit gewissen indischen Melanien, insbesondere den Paludomen Ceylons zu vergleichen sein würde; sie wäre also als ein letzter Ueberrest der aus indomalayischen und neotropischen Elementen bunt gemischten Binnenschnecken-Fauna des älteren Tertiärs aufzufassen.

Ich glaube daher, dass es angebracht sein wird, die ältere, von FORBES und SPRATT mit Unrecht veränderte Bezeichnung CANTRAINE'S wiederherzustellen. Wahrscheinlich wäre dann der neuen Gattung auch die von REUSS¹⁾ als *Limnaeus nobilis* aus den Congerien - Schichten von Arbeggen in Siebenbürgen beschriebene und von SANDBERGER²⁾ abgebildete Art. wie die von FUCHS (Studien) als *Limnaeus bicarinatus* aus Livonates bei Talandi angeführte Form, einzureihen.

Adelina elegans ist bisher aus Lycien, Mittel-Gliechenland, den Peloponnes und Italien bekannt und scheint als ein Leitfossil der Binnenabsätze des osteuropäischen Festlandes in der Pliocänperiode aufzufassen zu sein.

Fundort: Kumari bei Aegion (PHILIPPSON'S Sammlung).
Höhe 11 mm, Breite 9 mm.

¹⁾ REUSS. Sitzungsbericht der Wiener Akad., math.-naturw. Cl., 1868, LVIII. Bd.

²⁾ SANDBERGER. Land- und Süßwasser - Conchylien der Vorwelt. Wiesbaden 1870—1875.

Melanopsis Eleïs n. sp.

Taf. XXVI. Fig. 5a. b.

Die gethürmt-kegelförmige, an der Spitze corrodirt Schale besteht aus 5, von tiefen Nähten getrennten Umgängen, deren letzter mehr als $\frac{2}{3}$ der Gesamthöhe misst. Die Mündung ist länglich eiförmig, der Aussenrand scheint leicht umgeschlagen und verdickt, wodurch sich die eigenthümliche Verzierung der Type mit erhabenen Längsrippen erklärt. Die unten abgestutzte und zur Seite gebogene Spindel ist mit dichtem Callus besetzt.

Die Schale zeichnet sich durch die Höhe des letzten Umganges, der $\frac{2}{3}$ ihres Durchmessers umfasst, durch ihre aus leicht geschwungenen Längsstreifen bestehende Sculptur, wie durch eine auf der letzten Windung angedeutete kielförmige Verdickung aus; sie steht den auf das westliche Mittelmeerbecken angewiesenen *Melanopsis Dufourei* FÉR. und *M. cariösa* GRAT. wohl am nächsten, unterscheidet sich von ihnen auch nur durch ihre stark ausgeprägte Sculptur, welche ihr ein charakteristisches Habitusbild gewährt. Von fossilen Formen ist mir nichts genau Entsprechendes bekannt, *Melanopsis Proteus* TOURN. aus Kos ähnelt in der Sculptur, besitzt aber einen viel niedrigeren letzten Umgang als die griechische Form. Höhe 24 mm, grösste Breite 12 mm.

Fundort: Bizerè, nördlich von Pyrgos (Elis). (PHILIPPSON'S Sammlung.)

Melanopsis pseudocostata mihi.1875. *Melanopsis costata* NEUMAYR, l. c., Slavonien.

1877. — — FUCHS, l. c., Griechenland, t. II, f. 1—12.)

1876. — — TOURNOUER, l. c., Cos, t. II.

Wenngleich ich die Schwierigkeiten, welche sich einer specifischen Abgrenzung bei einer so variirenden Sippe wie die *Melanopsiden* es sind, in den Weg stellen, nicht unterschätze, zumal wenn es sich um eine so mannichfaltig ausgebildete Art wie die *M. costata* FÉR. handelt, so möchte ich doch nicht ermangeln, hier meine Bedenken gegen die von NEUMAYR und andere Autoren vorgenommene Identification dieser recenten Art und einer in den Pliocänablagerungen des östlichen Europas stark verbreiteten ähnlichen Type auszusprechen. Es ist a priori schwer anzunehmen, gerade bei der ausserordentlichen Veränderlichkeit, welche alle diese Formen besitzen, dass sich eine von ihnen, unter Wahrung ihrer wichtigsten Artcharaktere, bis auf die Jetztzeit erhalten haben sollte, während alle ihre gleichzeitigen Verwandten untergegangen wären; auch spricht die von NEUMAYR in den Palu-

dinen - Schichten beobachtete Abzweigung der seither erloschenen *Melanopsis clavigera* NEUM. aus der pliocänen nach den Anschauungen dieses Autors bis auf die Jetztzeit erhaltenen *M. costata* nicht gerade für diese Hypothese. Kleine Differenzen im Aufbau sollten unter diesen Verhältnissen genügen, um eine spezifische Trennung zu rechtfertigen und diese scheinen mir durch die viel gestrecktere Form (die pliocäne *M. pseudocostata* ist fast spindelförmig, während die recente *M. costata* wenigstens am letzten Umgang immer eiförmig gerundet erscheint) und die stärkere Sculptur, welche die fossile Type besitzt, gegeben zu sein. Was FUCHS als *Melanopsis costata* aus Megara, t. II, f. 1—13, abbildet, entspricht, wie das Vorhandensein von besonders auf der letzten Windung entwickelten Kielen beweist, alles der *Melanopsis clavigera* NEUMAYR'S. Diese besitzt, wie die von mir abgebildeten Exemplare darthun werden, 1 — 2 deutlich abgegrenzte Kiele auf dem letzten Umgange; an recenten Typen der *M. costata* habe ich wenigstens nichts Analoges beobachten können (siehe Taf. XXVI, Fig. 4).

Beide Formen liegen mir unter PHILIPPSON'S, aus Megara stammenden Materialien vor¹⁾.

Binnenmollusken aus dem Neogen Mittel-Griechenlands, von PHILIPPSON 1890 gesammelt.²⁾

Aus Stamnà in Aetolien liegt mir ein reiches Melanopsiden-Material vor, welches nach Art der kroatisch - slawonischen Vorkommnisse eine sehr instructive Variationsreihe bildet. Man könnte vielleicht für dieselbe den Namen Melanosteiren (ἡ στεῖρα,

¹⁾ Wie ich nachträglich, durch den Autor selbst aufmerksam gemacht, ersehen habe, hat Dr. O. BERTGER bereits 1884 im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. in einer brieflichen Mittheilung einen analogen Standpunkt vertreten. Er vergleicht die fossile Form mit der bei Grosswardein in Ungarn heut noch ganz sporadisch auftretenden *M. Parreyssi* PHIL., ohne indessen für eine unbedingte Identität beider Formen einzutreten. — Ebenso hat sich R. HERNES (Ein Beitrag zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen [Sitz.-Ber. d. k. Akad., math.-nat. Cl., 74. Bd., 1. Abth., Wien 1876]) schon 1876 gegen die von NEUMAYR angenommene Identification ausgesprochen. Auch BRUSINA (Die Fauna der Congerien - Schichten von Agram in Croaticen. Beiträge zur Paläontologie Oesterreich - Ungarns, III. Bd., 1884) ist der gleichen Ansicht und schlägt für die fossile Form den Namen *croatica* vor, welcher ihr nach den Gesetzen der Priorität wohl auch bleiben wird, trotzdem er bei der grossen Verbreitung der Type nicht gerade glücklich gewählt ist. (Anmerk. während der Correctur.)

²⁾ Vergl. meinen Vortrag in der Juli-Sitzung 1890.

Kiel) verwenden, da das Endproduct des Vorganges Formen liefert, welche einer stark gekielten Vivipare zum Verwechseln ähnlich sehen. Die Gruppe ist bereits von NEUMAYR (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1876) kurz erwähnt und später in seiner eingehenden Schilderung des westlichen Mittel-Griechenlands¹⁾ näher, allerdings nicht genügend geschildert und abgebildet worden. Es ist nach den auf der von F. SCHIMA nicht gerade glänzend gezeichneten t. VI, f. 13—17 des citirten Werkes gegebenen Abbildungen mit Bestimmtheit anzunehmen, dass das Material, über welches NEUMAYR verfügte, wie dies auch bei einer Uebersichtsaufnahme nicht anders sein konnte, ein verhältnissmässig recht dürftiges und schlecht erhaltenes gewesen sein muss²⁾, da ihm sonst das Vorhandensein einer Formenreihe nicht entgangen sein würde und er nicht im Gegensatz zu den von ihm selbst 1875 (l. c., Slavonien) aufgestellten Principien alles vereinigt hätte, was durch Uebergänge verbunden schien. NEUMAYR hat allerdings diese Uebergänge wohl beobachtet und angegeben, er hält sie aber als durch Altersdifferenzen und Decollationen der Schale bedingt, was bei meinem Material vollständig ausgeschlossen erscheint. Besonders interessant wird die Reihe der Melanosteiren dadurch, dass durch sie einige nördlichere Vorkommnisse erklärt und mit den Formen von Stammà in Beziehung gebracht werden. Durch das liebenswürdige Entgegenkommen des hochverehrten Herrn Dr. O. BÆTTGER in Frankfurt a. M. erhielt ich Exemplare einer Melanopside aus Prevesa in Epirus, welche entschieden in die Reihe der Melanosteiren gehören. Dasselbe möchte ich von der von VIQUESNEL und d'ARCHIAC als *Paludina Viquesneli* d'ARCH. aus Ipek in Nord-Albanien beschriebenen hoch interessanten Type annehmen, und wäre eine erneute Untersuchung dieser Form für die Altersbestimmung der albanischen Süsswasserbildungen von hoher Wichtigkeit. d'ARCHIAC giebt folgende Einzelheiten an: „Ouverture un peu versante à la base. (Dies trifft für Paludinen jedenfalls nicht zu!) Cette coquille que nous rapportons au genre *Paludina* non sans quelques doutes à cause de l'épaisseur de

¹⁾ NEUMAYR. Denkschriften der Wiener Akademie, 1880.

²⁾ In einer späteren Mittheilung, in welcher die hier zu beschreibenden Formen ebenfalls abgebildet sind (M. NEUMAYR, Ueber einige tertiäre Süsswasserschnecken aus dem Orient. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., 1883, II, p. 37) giebt NEUMAYR dies selbst zu, indem er schreibt: „*Melanopsis aetolica* findet sich in ungeheurer Menge ausgewittert, aber meist schlecht erhalten, in nächster Nähe von Stammà in Aetolien; bessere, aber meist unausgewachsene Exemplare finden sich in dem zerreiblichen Süsswasserkalk, der wenige Minuten nördlich von Stammà ansteht; doch sind sie hier überaus zerbrechlich und sehr schwer herauszupräpariren.“

son test et de res carènes saillantes est remarquable par le peu de constance de ses caractères extérieurs etc. Mr. BOUÉ a trouvé des individus de cette espèce dont les tours de spire sont enroulés à gauche.“ Das letztäre wäre allerdings eine für Melanopsiden etwas merkwürdige Eigenthümlichkeit, die übrigen von D'ARCHIAC angegebenen Züge würden indessen recht gut zum Typus der gekielten Melanosteiren passen. In dieselbe Gruppe gehört vielleicht auch die *Melanopsis Lus-Hani* D'ARCH.¹⁾ aus den Tertiärschichten zwischen Koulana und Lus-han in Nord-Albanien (südlich von der Mündung des Drin ziemlich in der Mitte zwischen dem 41. und 42. Breitengrade gelegen). wie überhaupt levantinische Süßwasserbildungen in Albanien weit verbreitet zu sein scheinen. Dazu stimmt auch die Angabe von COQUAND²⁾, dass bei Selenitza lacustrine Lagen mit *Planorbis* und *Melanopsis buccinoidea* FÉR. (?) eingeschlossen zwischen echt marinen Lagen mit *Cardium edule* und *Janira Jacobaea* auftreten. Es scheinen dies Verhältnisse zu sein, welche denen von Elis sehr analog sein dürften.

Formenreihe der Melanosteiren.

Taf. XXVII, Fig. 1 — 6.

Die von NEUMAYR, l. c., als *Melanopsis aetolica* zusammengefasste Formenreihe lässt sich am besten von Formen wie die *M. clavigera* NEUM. (l. c., Slavonien, 1875, t. VII, f. 13 u. 14) ableiten. Bei dieser Type beginnt die bei den Melanopsiden vorherrschende Knotung der Längsrippen bei treppenartigem Absetzen der einzelnen Umgänge gegen einander sich langsam durch Verschmelzen der Knoten in eine noch wenig hervortretende Kielung umzuwandeln. Dieser bei der *M. clavigera* eingeleitete Process wird nun in der uns beschäftigenden Gruppe weiter geführt und erreicht durch allmähliche Verdrängung der Längsrippen und Vorherrschen der Kiele schliesslich in der Ausbildung Tulotomen-ähnlicher Formen das Maximum seiner Entwicklung.

Die Ausgangsform der Reihe, für welche ich den Namen *M. carinato-costata* vorschlage, erinnert im Habitus wie in der Sculptur noch stark an die Formenreihe der *Melanopsis Bouéi*

¹⁾ VIQUESNEL. Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe. (Mémoires de la société géologique de France, II série, T. 1, 1844, p. 265, t. XVI, f. 1.)

²⁾ H. COQUAND. Description géologique des gisements bitumineux et pétrolifères de Sélénitza dans l'Albanie et de Chieri dans l'île de Zante. (Bull. soc. géol., II série, T. 25, 1867—68.)

NEUM., zu welcher sie wohl im genetischen Verhältnisse steht. Die 7 ersten Umgänge sind noch kiellos, regelmässig ausgebildet und mit auf beiden Endigungen geknoteten Längsrippen besetzt; erst auf den beiden letzten Windungen verschmelzen diese Knoten zu wirklichen Kielen, doch bleiben die ersteren immer noch in den letzteren als Anschwellungen erkennbar und der zwischen ihnen liegende Theil der Längsrippen wie die Naht immer noch erkennbar. Der Charakter der Kielung scheint auch noch kein fest und sicher erworbener zu sein, da Rückschläge auftreten. So löst die auf Taf. XXVII, Fig. 1 dargestellte Type, von welcher mir leider nur ein Exemplar vorliegt, auf dem letzten Umgänge plötzlich die Kiele wieder in geknotete Längsrippen auf und man sieht hier sehr schön, wie die Knotenreihen immer in der directen Fortsetzung der Kiele sich befinden, wie andererseits dieser plötzliche Wechsel der Sculptur einen ausserordentlich überraschenden und verblüffenden Eindruck macht. Durch stärkeres Hervortreten der Kiele und Verlust der Längssulptur geht nun diese Type langsam in die von mir als *M. stamnana* (Taf. XVII, Fig. 3 u. 4) bezeichneten Form über, deren Repräsentanten die grosse Mehrzahl der Melanopsiden von Stammà ausmachen. Während aber bei diesen die beiden jederseits die Naht begrenzenden Kiele (der obere entspricht den unteren Knoten der vorhergehenden, der untere den oberen der folgenden Windung) einander ziemlich gleich bleiben, tritt bei der nun folgenden Variation, auf welche ich den Namen *M. aetolica* NEUM. beschränken möchte (Taf. XXVII, Fig. 5 u. 6), eine allmähliche Verstärkung des unteren Kieles auf, welche schliesslich denselben bis zu gleicher Höhe mit dem vorhergehenden heraufwölbt. Damit ist dann eine Verkürzung der ganzen Gestalt und eine Verkümmernng der oberen, kiellosen Windungen verbunden, sodass wir damit zu Formen gelangen, deren Viviparen - Aehnlichkeit unbestreitbar und bisher auch unbestritten ist.

In die gleiche Gruppe der Melanosteiren gehört, wie bereits oben erwähnt, die mir von Dr. O. BÆTTGER gütigst überlassene Melanopside aus Preveza in Epirus.

Melanopsis Conemenosiana BÆTTG. in lit.¹⁾

Taf. XXVII, Fig. 7 u. 8.

Die aus 7 — 9 Umgängen bestehende Form schliesst sich

¹⁾ An *Melanopsis aetolica* NEUM. var. *Conemesoniana* BÆTTG.? — Der Name wurde nach Herrn CÉSAR CONÉMÉNOS in Preveza, dem Entdecker und Uebermittler der interessanten Formen, von Dr. BÆTTGER vorgeschlagen.

an die *M. carinato-costata* aus Stammà an. Wie bei dieser sind die geknoteten Längsrippen noch vollständig bis auf den letzten Umgang erhalten, während die Knoten selbst vom 5. oder 6. Umgange an sich zu Kielen verbinden und zwar so, dass je zwei an der Naht befindliche Kiele vollständig mit einander verschmelzen. Der untere Kiel (= der obere des folgenden Umganges) ist ursprünglich bei weitem der stärkste, und seine Knotungen sind auch innerhalb des Kieles noch deutlich zu unterscheiden. Ich muss, nach genauerer Durchsicht des Materials, auch in dieser Form zwei Variationen unterscheiden. Bei der ersten, der *M. Conemesoniana* BERTG. s. strict., beginnt die Kielbildung schon auf dem 6., bei *M. Conemesoniana* var. *Boettgeri* mihi erst auf dem 7. Umgange. Die erstere Form weist so 3, die zweite nur 2 Kiele bei Exemplaren gleicher Grösse auf; die Knotenreihe auf dem letzten Umgange ist beiden Mutationen gemeinsam. Altersdifferenzen und Decollationen spielen, wie bereits erwähnt und wie die Tafel wohl beweisen wird, bei diesen Verhältnissen keine Rolle.

Im Anschluss an die oben erwähnte Formengruppe drängt sich naturgemäss die Frage auf, welche Verhältnisse wohl für das Auftreten und die Entwicklung derselben ausschlaggebend gewesen sind. NEUMAYR führt in seinen Congerien- und Paludinen-Schichten die Ausbildung stark gekielter und geknoteter Typen aus einfachen Urformen auf zwei Factoren zurück: einmal auf die Aussüßung der Seebecken und dann auf die räumliche Verminderung der Wasserfläche. Für beide Ursachen sind uns in Stammà keine Belege gegeben. Dass der See von Stammà, welcher sich ursprünglich bis Epirus hinein erstreckte, sich allmählich in seinem Umfange verminderte und in einzelne Theile abschnürte, wird durch die analogen Verhältnisse im Peloponnes, welche die mächtige Ausbildung der Conglomerate dort bedingen, wahrscheinlich gemacht, ist indessen keineswegs erwiesen. Was die chemische Veränderung des Mediums aber anlangt, so haben wir, wie bereits oben für die gleichartigen und gleichaltrigen Ablagerungen des Peloponnes angeführt, bei allen diesen Seebecken eher an eine Aussalzung als an eine Aussüßung zu denken und wir würden also, wenn wir die gleichen Resultate in der Umprägung der organischen Form in Griechenland bemerken, welche in Slavonien zur Beobachtung gelangen, zu der Annahme geführt, dass in beiden Fällen contradictorisch entgegengesetzte Factoren die gleichen Resultate gezeitigt haben, was sehr unwahrscheinlich zu sein scheint. Man möchte ohnehin annehmen, dass die Ursachen, welche an den Ufern der Rhône, der Sawe und des Achelous dieselben Veränderungen in der organischen Welt her-

vorzurufen im Stande waren, mehr universeller als localer Natur waren, dass hier Verhältnisse obwalten, deren Existenz wir wohl constatiren, deren Erklärung und ursächliche Begründung wir aber bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse noch nicht zu geben in der Lage sind! ¹⁾

Von Arkita bei Livonataes (über die geologischen Verhältnisse dieser Localität vergl. FUCHS: l. c., Griechenland, 1877. NEUMAYR: l. c., Kos, 1880. PHILIPPSON: Bericht über eine Reise durch Nord- und Mittel-Griechenland; Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, XXV. Bd., 1890, p. 387) wurden mir durch Dr. PHILIPPSON Klumpen eines braungelben Sandes übergeben, welche bei näherer Untersuchung folgende Fossilien enthielten:

- Congeria subcarinata* DESH.,
 — *simplex* BARBOT,
Pisidium slavonicum NEUM.,
Hydrobia Pauli FUCHS,
Pyrgula incisa FUCHS,
 — *tricarinata* FUCHS (im Text *quadricarinata*
 genannt),
Valvata piscinalis LIN.,
 — sp.

¹⁾ Ich freue mich, auch in dieser Hinsicht mich mit Herrn Dr. O. BÖTTGER zu begegnen. Derselbe schreibt 1878: „Es macht sich somit in dieser interessanten südamerikanischen Binnenfauna dieselbe Erscheinung der schrankenlosen Variabilität der einzelnen Formen geltend, die uns bei der Untersuchung des Beckens von Steinheim am Aalbuch und der zahlreichen localisirten Binnenfaunen von Osteuropa durch HILGENDORF, NEUMAYR, FUCHS, BRUSINA u. A. schon so häufig aufgestossen ist. Der Grund zu dieser auffallenden Variabilität ist also kein localer, sondern ein ganz allgemeiner, der sich wahrscheinlich über alle Süs- und Brackwasser-Bewohner aller Zeiten und aller Zonen erstrecken dürfte.“ (O. BÖTTGER, Die Tertiärfauna von Pemas am oberen Maranon (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 28. Bd, 1878, p. 504). Ist diese Anschauung bei der schrankenlosen Variabilität, welche Süswasser-Bewohnern, insbesondere aber brakischen Formen auch in der Gegenwart eigen zu sein scheint, auch zweifellos richtig, und haben wir auch in der Vorwelt in verschiedenen, zeitlich und räumlich von einander getrennten Faunen Gelegenheiten, sie zu beobachten (Laramie-Gruppe, Tertiär von Pemas, Süswasserbildungen des Obermiocän in Europa), so möchte ich doch darauf hinweisen, dass es auch, wenn auch seltene, Ausnahmen giebt, dass insbesondere die Fauna des südfranzösischen Garumnien sich durch eine merkwürdige Constanz fast aller ihrer Elemente auszeichnet.

Ausserdem

Adelina elegans CANTRAINE (*Limnaeus Adelinae*
FORBES et auct.).

Von dieser interessanten und für die jungen Süsswasserbildungen des Neogen anscheinend typischen Art, über deren systematische Stellung ich mich oben des Näheren ausgesprochen habe, liegen mir neben mehreren, den Vorkommnissen von Kumari bei Aegion vollkommen entsprechenden Stücken auch zahlreiche Exemplare von bedeutenderer Grösse vor, wie sie ja auch FUCHS (l. c., Griechenland, 1877, t. IV, f. 1, 2, 5, 6) abbildet und beschreibt. An mehreren ist der dicke Callus, welcher sich über den Innenrand der Mündung hinzieht, abgebröckelt und dadurch ein schmaler Nabelspalt sichtbar geworden. Es scheint dies ein neues Moment zu sein, welches gegen die Zugehörigkeit der Gruppe zu den Limnaeiden, die meist ungenabelt, sprechen würde. An *Adelina elegans* CANTR. schliessen sich, soweit ich nach Abbildung und Beschreibung urtheilen kann, vielleicht ausser dem sicher hierhin gehörigen *Limnaeus bicarinatus* FUCHS der grösste Theil der aus dem levantinischen Schichtencomplexe bisher beschriebenen Limnaeiden an; so *Limnaeus velutinus* DESH. aus Kertsch in der Krim (vergl. SANDBERGER, l. c., 1874, p. 700, t. XXXII, f. 10; das von diesem Autor für die Form aufgestellte Subgenus *Velutinopsis* wäre dann nutzlos geworden), *Limnaeus nobilis* REUSS (l. c., 1868). *Limnaeus paucispira* FUCHS (TH. FUCHS, Die Fauna von Radmanest im Banate; Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt, 1870, t. XIV, f. 56 bis 58) und andere¹⁾; alle diese Formen nähern sich durch die nicht gedrehte Spindel, die geringe Zahl der Umgänge, von denen

¹⁾ Es wäre z. B. nicht unwahrscheinlich, dass die Gattung *Lytostoma* BRUSINA (Die Fauna der Congerien-Schichten von Agram in Croatien. Beiträge zur Paläontol. Oesterreich-Ungarns, Bd. III, 1884, p. 178), von welcher, wie mir Herr Dr. VON BUKOWSKI in diesem Frühjahr in Wien zeigte, jetzt anscheinend eine weitere Form in Kleinasien aufgefunden wurde, hierher gehörte. Mit der von BENSON für Physen mit gedrehter Columelle aufgestellten indischen Gattung *Campitoceras* BENSON, mit welcher sie BRUSINA vergleicht, hat sie gewiss nichts zu thun, ebenso wenig mit Limnaeiden, welche die bei der fossilen Form so deutliche Spiralsculptur nicht besitzen. Ebenso möchte ich die Gattung *Zagrabica* BRUS., wegen der bedeutenden Differenzen in der Mündung, nicht zu den Limnaeiden gestellt sehen. Warum, da „das Thier von *Zagrabica* uns wohl völlig unbekannt bleiben wird (p. 173), „die Organisation des Thieres von *Benedictia* ДУВ. ein so gewaltiges Hinderniss gegen irgend welche Annäherung der sonst äusserlich ähnlichen Gattungen bilden“ soll, vermag ich zudem nicht recht einzusehen.

der letzte die übrigen so gewaltig an Grösse überragt, durch das Vorhandensein eines Nabels und durch ihre reichen Verzweigungen der *Adelina elegans* und somit meiner Ueberzeugung nach den Melaniaden. Vielleicht ist für die ganze Gruppe an eine Blutsverwandtschaft mit den für die oberste Kreide Europas und Nord-Amerikas so charakteristischen, recent noch im Taganyka-See vertretenen Pyrguliferen zu denken, mit *Limnaeus auricularis* LIN. hat sie jedenfalls nichts gemein. Da derartige Formen bisher nur im jüngeren Neogen aufgefunden wurden, so dürften sie, wie man auch die Frage ihrer systematischen Stellung entscheiden möge, jedenfalls als charakteristische und leicht kenntliche Leitfossilien für dasselbe aufzufassen sein.

Valvata (Aegaea) Philippsoni n. sp.

Taf. XXVIII, Fig. 6a—d.

Die stumpf kegelförmige Schale besitzt $4\frac{1}{2}$ Umgänge, deren letzter ungefähr die Hälfte der Gesamthöhe erreicht. Die ersten $1\frac{1}{2}$ Windungen sind eben, wodurch die Spitze abgestutzt erscheint, die zweite und dritte besitzt je einen, die vierte zwei scharf hervortretende Kiele. Die Basis ist nur leicht gewölbt, ein mittelgrosser Nabel vorhanden, die Mündung rundlich, ihre Ränder einfach und durchlaufend.

Die vorliegende Type zeigt viel Viviparen-Aehnlichkeit, insbesondere mit der Gruppe der *V. avellana* NEUM und *V. ovulum* NEUM. (NEUMAYR u. PAUL. l. c., Slavonien, 1875, t. VIII. f. 7 ff.), doch lassen die geringe Grösse unserer Form, die Stumpfheit der Spitze wie die Art ihrer Ornamentik doch einen engeren Anschluss nicht wünschenswerth erscheinen. Noch mehr scheint sie sich den gekielten Tropicinen unter den Valvaten zu nähern, wie deren ja auch aus den ziemlich gleichalterigen Schichten Siebenbürgens von NEUMAYR aufgefunden und beschrieben worden sind. (NEUMAYR, Binnenmollusken aus Siebenbürgen, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1875). Doch ist hier wie bei den recenten Formen der Nabel gewöhnlich viel weiter und die Mundöffnung besitzt eine etwas verschiedene Form; zudem ist bei den siebenbürgischen Tropicinen ein Kiel auch auf der Grundfläche vorhanden, welcher der griechischen Type fehlt. Wir glauben also, den vorliegenden Verhältnissen am meisten Rechnung zu tragen, wenn wir die Type als *caracolle* Species der längsgestreiften Form aus Kumari bei Aegion anreihen, für welche wir weiter oben das Subgenus *Aegaea* aufgestellt haben. Die Aehnlichkeit zwischen beiden Typen scheint mir auch in Wirklichkeit, wie die Figuren beweisen dürften, eine recht ausgesprochene zu sein.

Höhe der Type 9 mm,

Breite „ „ 7 mm.

Valvata graeca FUCHS (l. c., Griechenland, 1877, t. V, f. 6 — 10) halte ich für eine nahe Verwandte der nordamerikanischen Trepidinen und der *Valvata Eugeniæ* NEUM. aus Vargyas in Siebenbürgen. Dagegen scheint mir *Valvata euomphalus* FUCHS (Ib. t. V. f. 11 — 15) ein echter Carinifex, meiner Auffassung nach also eine Planorbide zu sein. Beide weisen jedenfalls auf nordamerikanische Beziehungen hin.

Neritina Locrensis n. sp.

Taf. XXVIII, Fig. 7 u. 8.

Die dicke, rundliche Schale setzt sich aus $2\frac{1}{2}$ Windungen zusammen, deren letzte etwa $\frac{3}{5}$ der Gesamthöhe misst. Die Mündung ist elliptisch, die Columellarplatte nicht gezähmelt. Die Farbe ist violett, drei Spiralstreifen umziehen die Schale, welche aus violetten und weissen Feldchen mosaikartig zusammengesetzt sind.

Ich kann mich nur schwer dazu entschliessen, die Unzahl bereits beschriebener pliocäner Neritinen durch eine neue Species zu vermehren; doch kenne ich keine unter den vorliegenden Formen, welcher ich sie mit Bestimmtheit anzugliedern vermöchte. Am meisten Aehnlichkeit besitzt *N. platystoma* BRUSINA¹⁾ insbesondere in der Form des stark erweiterten letzten Umganges, doch ist die dalmatinische Type viel kleiner und mit starker Längssculptur versehen, sodass mir ein innigerer Anschluss an dieselbe unmöglich zu sein scheint.

Höhe der Type 6 mm.

Breite „ „ 11 mm.

Formenreihe der *Hydrobia prisca* NEUM.

zur *Pyrgula incisa* FUCHS.

Taf. XXVIII, Fig. 1—5.

Die vorliegende Formenreihe geht aus von Hydrobien mit treppenförmig abgesetzten Umgängen (Fig. 1), bei welchen etwa auf der Mitte eine ganz leicht angedeutete, kielartige Verdickung auftritt. Wenn man von diesem letzteren Merkmale absieht, durch welches sie sich der *Hydrobia transitans* NEUM. (HERBICH und NEUMAYR: Siebenbürgische Binnenmollusken; Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1875, t. XVII, f. 7) bereits nähert, sind sie

¹⁾ SP. BRUSINA. Fossile Binnenmollusken aus Dalmatien, Kroatien und Slavonien. Agram 1874, p. 93, t. VI, f. 7 u. 8.

von Formen wie *Hydrobia prisca* NEUM. (Ibid., t. XVII, f. 4) und *Hydrobia Heldreichi* FUCHS (l. c., Griechenland, 1877, t. II, f. 45 — 47), zwischen welchen ich keinen durchgreifenden Unterschied zu entdecken vermag, nicht zu trennen.

Uebrigens liegen in dem immerhin spärlichen Material, welches ich von Livonataes besitze, mir auch einige, wenn auch schlecht erhaltene, ganz glatte Hydrobien vor, während andererseits die *Hydrobia Heldreichi* FUCHS auch, wie wir oben gesehen haben, in Kumari bei Aegion vertreten ist, sodass an eine Ableitung unserer Pyrgulen von ganz glatten Formen nicht gezweifelt werden kann. Die jedenfalls als sicherer Ausgangspunkt der in meinem Materiale vertretenen Formenreihe dienende Type besitzt 7 Umgänge, bei denen auf dem 5. und 6. je 1, auf dem 7. 2 kielartige Erhabenheiten, wenn auch schwach, so doch deutlich hervortreten. Diese gewinnen nun allmählich an Stärke, während sich die Ränder der zwischen den treppenartig abgesetzten Umgängen liegenden Naht ebenfalls aufwulsten und kielartig emporwölben, sodass wir von einkieligen (*Pyrgula incisa* FUCHS) allmählich zu dreikieligen (*Pyrgula tricarinata* FUCHS: l. c., Griechenland, 1877, t. IV, Fig. 22—24) Formen übergehen können. Leider sind die Mündungen der Schälchen nicht immer so ausreichend conservirt, um etwaige Veränderungen, welche sich im langsamen Uebergange an denselben vollziehen konnten, zur Beobachtung zu bringen; wie andererseits mein Material doch nicht genügend erhalten und vor allen nicht an Individuen so vollständig zu sein scheint, um die systematische Aufstellung von Mutationen und Entwicklungszyklen zu rechtfertigen. Dass aber hier vielleicht sogar reich gegliederte und abgestufte Formenreihen wirklich existiren, das beweisen, glaube ich, die Abbildungen, welche ich auf Taf. XXVIII, Fig. 1 — 5 hinzuzufügen Sorge getragen habe.

Aus Fig. 1, welche also der *Hydrobia prisca* NEUM. nahe steht, entwickelt sich durch Hervorwölbung des bereits in Fig. 1 angedeuteten Mediankiesels, Fig. 2, welche im Uebrigen von BRUSINA (cf. BRUSINA: l. c., 1884, p. 163, t. 30, f. 11) auch aus den Congerien-Schichten von Croatien angeführt und abgebildet wird. Aus Fig. 2 entwickeln sich nun die dreikieligen Formen durch Hervorbildung der Nahtkiele, welche durch Aufwulstung der Nahtränder bewirkt wird. Und zwar leitet sich sowohl Fig. 3, die typische *Pyrgula incisa* FUCHS, als Fig. 4 u. 5 (*Pyrgula tricarinata* FUCHS) von Fig. 2 ab. *P. incisa* entsteht durch stärkere Ausbildung des Mediankiesels, während bei den anderen Formen sich die drei Kiele gleichmässig zu entwickeln scheinen.

Das Auftreten von Formenreihen, wie wir sie in Livonataes und Stammä beobachtet haben, gewinnt ein hervorragend theoretisches Interesse einmal deshalb, weil wir dieselbe Erscheinung anscheinend an den meisten Fundpunkten des griechischen Neogen zu erkennen oder wenigstens zu vermuthen Veranlassung haben; dann aber auch im Vergleich zu den Verhältnissen im übrigen östlichen Europa. Was den ersteren Punkt anlangt, so möchte ich nach den Angaben und Abbildungen FUCHS' voraussetzen, dass continuirliche Uebergänge zwischen den einzelnen Formen auch in Daphne und Megara zu beobachten sein werden. Aus dem letzteren ebenso reichen als leider schlecht ausgebeuteten Fundpunkte beschreibt GAUDRY (l. c., 1862, t. LXII, f. 1—18) die schönste Formenreihe, die man sich theoretisch zu construiren vermag. hält sich aber natürlich nach den Anschauungen der sechziger Jahre verpflichtet, alle die lästigen Variationen als *Melanopsis costata* FÉR. zu bezeichnen. Auch unter dem von BÜCKING in Olympia gesammelten Materiale dürften sich derartige Formenreihen vorfinden¹⁾. Es wäre, scheint mir, eine sehr dankenswerthe Aufgabe für einen Tertiärgeologen, welcher der Descendenztheorie zum mindesten nicht unbedingt feindlich gegenübersteht, von diesen Gesichtspunkten aus sorgfältigere und genauere Aufsammlungen an den einzelnen reichen Localitäten des griechischen Neogen vorzunehmen.

Was den zweiten Punkt, das Verhältniss zu den übrigen gleichaltrigen und gleichartigen Neogenablagerungen des östlichen Europas, anlangt, so können wir z. B. sowohl in Arapatak in Siebenbürgen²⁾ als in Livonataes in Locris, als auch anscheinend in Italien³⁾ dieselbe allmähliche Entwicklung von gekielten Pyrgulen aus glatten Hydrobien beobachten. Liegt hier nun eine

¹⁾ Wahrscheinlich finden sich auch in den von HOCHSTETTER und R. HÖRNES als sarmatisch betrachteten Süßwasserbildungen des Hellespont derartige Formenreihen. R. HÖRNES (Ein Beitrag zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen [Sitz.-Ber. d. k. Akad., math.-nat. Cl., 74. Bd., 1. Abth., Wien 1876]) drückt sich p. 18 folgendermaassen über diesen Punkt aus: „Es sei bemerkt, dass ebenso wie bei der sogleich zu schildernden *Melanopsis Trojana* die weitgehende Verschiedenheit der einzelnen Gehäuse in ihrer allgemeinen Gestalt und Verzierung daher rühren mag, dass wir es nicht mit einer einzelnen Form, vielmehr mit einer Formenreihe zu thun haben.“ HÖRNES hatte leider nicht die Zeit, der Frage näher zu treten.

²⁾ NEUMAYR. Die Süßwasserbildungen im südöstlichen Siebenbürgen. (Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1875.)

³⁾ G. CAPELLINI. Gli strati a Congeria e la formazione gessosa-solfifera nella provincia e nei dintorni di Livorno. (*Hydrobia incerta*, p. 412, t. V, f. 15 u. 16). Atti R. Acad. dei Lincei, Memorie, T. V, serie III, 1880.

monophylletische oder polyphylletische Entwicklung der ersteren Gattung vor, d. h. mit anderen Worten: Hat sich der Prozess der Gattungsentwicklung einmal oder wiederholt vollzogen und vollzog er sich immer auf demselben Wege? Es ist nicht leicht, bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse auf diese Frage eine bestimmte Antwort zu finden, aber umgangen darf sie darum doch nicht werden, unsomehr als mit dieser Beantwortung Erwägungen von geradezu principieller Bedeutung angeregt werden, als mit dem Zugeständniss, Gattungen von allgemeinerer Geltung seien auf polyphylletischem Wege entstanden, leider ein grosser Theil der Resultate in ihrem Werthe und ihrer Geltung stark beeinträchtigt werden, welche die paläontologische Forschung aus den ihr überlieferten Resten zu gewinnen sich anheischig gemacht hat. Der Verdacht liegt nun allerdings bei den Vorkommnissen von *Livonataes* und *Arapatak* vor, dass hier die Natur zweimal zur Erzeugung desselben Gattungsproductes geschritten ist. Es lässt sich wenigstens bei aller Anerkennung der Verbindungen, welche zwischen den siebenbürgischen und dem lochrischen Seebecken meiner Ansicht nach zweifelsohne bestanden haben, schwer voraussetzen, dass sämtliche Bindeglieder, welche die Formenreihe bilden, aus dem einen in das andere übergegangen sind; zudem scheint es, als ob sich die Umbildung der Hydrobien in *Livonataes* nicht in vollkommen analoger Weise vollzog wie in *Siebenbürgen*. Dazu kommen dann die Erscheinungen in den slavonischen Paludinen-Schichten, welche schon NEUMAYR¹⁾ zu der Annahme drängten, dass „in solchen Fällen zwei oder mehrere Reihen gleichzeitig und ohne unter einander stark abzuweichen, einen Grad von Divergenz vom alten Gattungstypus erreichen, der eine generische Abtrennung wünschenswerth erscheinen lässt, und dass wir uns dann genöthigt sehen, die monophylletische Entstehung der Gattungen aufzugeben, welche a priori die natürliche Basis einer genetisch begründeten Systematik zu sein scheint (z. B. Formenreihen, welche in *Vivipara Hoernesii*, *V. Zelebori* und *V. avellana* endigen)“. Dazu kommt ferner die doppelte Entstehung, welche die Gattung *Tulotoma* in zwei räumlich weit von einander getrennten Gebieten (Slavonien und westliches Nord-Aamerika) in von einander weit entfernten Zeitläuften (Laramiegruppe und Unterpliocän) zweifellos genommen hat!

NEUMAYR (l. c., 1875, Slavonien, p. 97) hat zuerst in seinen grundlegenden Untersuchungen über die Paludinen Slavoniens nachgewiesen, und ich glaube, die Thatsache wird heut nur von Wenigen mehr bestritten werden, dass hier *Tulotomen*

¹⁾ NEUMAYR und PAUL: l. c., 1875, p. 97.

sich auf mannichfache Art polyphylletisch aus Viviparen entwickel. EBERT¹⁾ hat dann 1884 darauf aufmerksam gemacht, dass bereits aus den Laramie-Schichten Nord-Amerikas *Tulotoma Thompsoni* WHITE vorläge und dass „also in diesem Falle der erwähnte Entwicklungsprocess unter ähnlichen Verhältnissen (Aussüssung etc.) wenigstens schon einmal, wenn nicht mehrere Male vor sich gegangen sein müsste“ (l. c. p. 561). Und WHITE's „Non marin fossil mollusca of North America (United states geol. Survey. Third annual Report, 1881.—82) lässt uns ausser dieser Tulotome auch Campelomen (z. B. *Campeloma producta* WHITE), Acellen (*Acella Haldemanni* WHITE, t. 6, f. 18 u. 19) und Unionen (*Unio belliplicatus* MEEK, t. 6, f. 1—3) u. a. von ausgesprochenster Aehnlichkeit mit denjenigen der pliocänen Paludinen-Schichten des östlichsten Europas erkennen, mit deren Fauna die Laramiegruppe somit eine entschiedene Analogie besitzt!

Alle diese Erscheinungen mahnen somit zur Vorsicht und lassen uns die Hypothese einer polyphylletischen Entstehung vieler Mollusken-Gattungen und vielleicht auch -Arten nicht als so unmöglich und ungereimt erscheinen, wie sie sich andererseits als theoretisch im höchsten Maasse unbequem und erschwerend für den weiteren Fortschritt auf unserem Gebiete erweist! Denn was bei Binnenmollusken eintreten kann und, wie wir gesehen haben, in Wirklichkeit eintritt, das ist bei marinen Conchylien und bei Angehörigen anderer Stämme des Tierreiches a priori keine Unmöglichkeit! Wäre es nicht z. B. denkbar, dass die verschiedenen Zweige und Arten der Rudisten wie der Nummuliten sich auf dieselbe Art polyphylletisch auf den verschiedenen Punkten ihres Bereiches zu entwickeln im Stande gewesen wären? Die Thatsache ist unwahrscheinlich — und unbequem, aber unmöglich ist sie leider nicht. Die Untersuchungen NEUMAYR's¹⁾ über die

¹⁾ TH. EBERT. *Tulotoma Degenhardti* DUNKER u. EBERT nebst einigen Bemerkungen über die Gattung *Tulotoma*. (Jahrbuch d. kgl. geol. Landesanstalt, 1884.) (Uebrigens scheint mir *Tulotoma Degenhardti* keine Vivipare, sondern eine Pyrgulifere zu sein, wie dies die Höhe des letzten Umganges die Mündungscharaktere und die Ornamentik anzudeuten scheinen!)

¹⁾ M. NEUMAYR. Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. (Diese Zeitschrift, Bd. 27, 1875.) Es findet sich hier eine auf unser Thema speciell bezügliche Bemerkung: Eine sehr interessante Frage schliesst sich hier an, nämlich ob unter den geschilderten Verhältnissen die Einheit der geographischen Gattungscentren wird festgehalten werden können. Es liegen für die Entscheidung derselben noch nicht genügende Daten vor, doch sind mir in neuester Zeit einige Thatsachen über die Verbreitung beginnender Gattungstypen in den jungtertiären Süßwasser-Ablagerungen von Süd-Frankreich, Slavonien, Siebenbürgen und Kleinasien bekannt geworden,

Ammoniten-Gruppen der Kreide sprechen sogar mit Wahrscheinlichkeit dafür, und man muss sie sich gegenwärtig halten, wenn man mit „Leitfossilien“ in derselben Weise operirt, wie diés vor 40 Jahren, vor dem siegreichen Durchbruch der Descendenztheorie allerdings angemessen und förderlich war, wie dies aber in unserer Zeit nicht mehr angängig und vortheilhaft zu sein scheint! Wenn also z. B. STACHE auf p. 57 seiner „Liburnischen Stufe“¹⁾ von einer regionalen Entwicklung der dalmatinisch-istrischen Nummuliten- und Alveolinen-Fauna aus anscheinend noch unbekanntem Embryontypen spricht und für dieselbe später hoffentlich weitere Belege bringen wird, so ist dieser Versuch, wengleich seine Grundlagen bei der leichten Migrationsfähigkeit, welche den Nummuliten wie allen Foraminiferen eigen, noch keineswegs über jeden Zweifel erhaben, theoretisch jedenfalls sehr anerkennenswerth. Dagegen muss z. B. gegen die Versuche HÉBERT'S, auf Grund von einigen wenigen, in ihrer Entstehung und räumlichen wie zeitlichen Verbreitung ausserhalb des Pariser Beckens noch keineswegs eingehender untersuchten marinen Conchylien gegen die überzeugendsten Erwägungen der Stratigraphie Parallelisirung zwischen den Nummuliten-Horizonten und den Schichtencomplexen des Pariser Beckens vorzunehmen, wie gegen jede rein schematische Ausbeutung von Fossilisten auf Grund der obigen Erwägungen, zu denen sich noch die Migrationsfrage gesellen könnte, entschieden Protest eingelegt werden! Um mit der Species auf gesicherter Grundlage operiren zu können, dazu bedarf es — immer abgesehen von den noch sehr wenig geklärten Vorgängen der Wanderungen und der räumlichen Verbreitung derselben — der genauen Kenntniss ihrer Entstehung und ihrer Variation; und um diese festzustellen, müssen wir mit den unbequemen Variationen auch bei den marinen Formen mehr zu rechnen anfangen; wir müssen auf Grund der Methode NEUMAYR'S, welche der modernen Paläontologie, soweit sie wenigstens transformistischen Anschauungen huldigt, unserer Ueberzeugung nach als Richtschnur zu dienen hat, die feinen Mutationen, „sobald in ihnen dieselben Merkmale mit relativer Constanz bei einer grösseren Anzahl von Individuen wiederkehren“, festhalten und durch Namen, und wenn möglich durch Abbildungen fixiren, als neutrale Grössen, „unabhängig von allen Vorurtheilen über Con-

welche wenig für solche Einheit zu sprechen scheinen, p. 873 l. c. — Siehe auch l. c. an anderer Stelle, „sodass also diese Gattung (*Tulotoma*) wenigstens einen triphylletischen Ursprung hat“.

¹⁾ G. STACHE. Die liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte. (Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd XIII., Heft 1, Wien 1889.)

stanz und Veränderlichkeit der Species“¹⁾. Der Einwand, eine derartige Methode erschwere unnütz das wissenschaftliche Arbeiten, der träge Stoff erdrücke schliesslich den nach der Herrschaft über ihn ringenden Menscheng Geist, ist nicht ausschlaggebend, so oft man ihm auch insbesondere in der malacologischen Literatur begegnet²⁾. Auch ohne die Methode NEUMAYR's wächst die Zahl der von Jahr zu Jahr beschriebenen „guten“ Arten in's Grotoske und gestattet schon heute ein sicheres Arbeiten in unseren Fächern nur unter der ausgedehntesten Benutzung bibliographischer Hilfsmittel, und daran wird nichts geändert, selbst wenn die Zahl der vorhandenen Namen verzehnfacht wird. Aber wenigstens kommen wir dann zu einer naturgemässeren Auffassung der Verhältnisse insbesondere der Tertiärperiode, eine ganze Reihe von heut noch heiklen Punkten in derselben, wie z. B. die in letzter Zeit so vielfach discutirten Verhältnisse des österreichischen (ungarisch-steierischen) Neogen wird nur auf diesem Wege zu einer endgiltigen Lösung geführt werden können, und die eigentlich nicht allzuviel bedeutenden Fossilisten mit ihren vielen *affer* und *confer* werden allmählich aus der wissenschaftlichen Discussion verschwinden, sobald eine Methode sich allgemein Bahn bricht, wie sie z. B. BELLARDI in seiner Schilderung der piemontesischen fossilen Mollusken-Fauna³⁾ wenigstens in den letzten Heften durchzuführen versucht hat. Ich glaube dem hochverehrten Herrn COSSMANN,

¹⁾ Vergl. hierüber auch NEUMAYR, l. c., Kos, p. 248. NEUMAYR hat bekanntlich später (cf. die Mittelmeer-Conchylien und ihre jungtertiären Verwandten. Jahrbuch d. deutsch. malacozool. Ges., VII, Frankfurt a. M. 1880, p. 201) den früher eingenommenen Standpunkt aus Zweckmässigkeitsrücksichten unter voller Wahrung seiner theoretischen Anschauungen etwas modificirt. Wir sind hier den von ihm in dieser seiner letzteren Publication entwickelten Vorschlägen gefolgt.

²⁾ Siehe z. B. FONTANNES. Sur la faune des étages Sarmatique et Levantin en Roumanie. (Bull. soc. géol., III série, T. 15, 1886—1887, p. 49.) „En attendant la géologie doit s'estimer heureuse que cet engouement du fractionnement à outrance ait respecté jusqu'ici, dans une certaine mesure, les faunes marines et qu'elle ait eu le temps de tracer ces grandes lignes à une lueur moins vacillante; il lui eût été difficile sans cette bonne fortune de tirer de la paléontologie les précieuses ressources qui ont tant contribué à la solidité de ses principes.“ Man kann, ohne die grossen Verdienste des dahingegangenen französischen Forschers zu verkennen, sich wohl fragen, ob speciell in Tertiärgeologie das Princip der Forschung schon so fest gestützt und der auch nur die grossen Züge des Rahmens schon so sicher gezogen sind, dass man des „flackernden“, aber doch immerhin noch leuchtenden Scheines transformistischer Anschauungen hier entbehren zu können glaubt.

³⁾ BELLARDI. I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Turin.

dessen Besprechung²⁾ der BELLARDI'schen Arbeit mir hier vorliegt, versichern zu können, dass es Autoren giebt, welche nicht bedauern, dass so viele Mitren in Piemont vorhanden sind! —

Wenn wir also, wie die letzten Ausführungen gelehrt haben, auch zugeben, dass bei der Annahme einer polyphyletischen Entstehung von Arten und Gattungen, für welche die Wahrscheinlichkeit, wie bereits NEUMAYR annahm, gerade bei den seltsamen Typen des osteuropäischen Neogen im hohen Maasse vorliegt, das Auftreten von specifisch und generisch gleichen oder verwandten Typen und Entwicklungsreihen an und für sich noch keinen Grund abgiebt, auf eine Verbindung zwischen den Ausgangspunkten ihrer Entstehung und Verbreitung zu schliessen, so scheinen doch die eigenartigen Verhältnisse dieser Neogenfauna darauf hinzuweisen, dass hier Communicationen bestanden. NEUMAYR hat in seinem Aufsätze über Kos des Wiederholten auf die Wahrscheinlichkeit derselben hingewiesen; zwingende Belege sind ihm für dieselbe das Auftreten aberranter Viviparen vom orthoconchen Typus und slavonischem Verwandtschaftsgepräge in der klinoconchen Fauna des koischen Neogen (l. c., p. 306 u. 307, *Vivipara Fuchsi*, *V. leiostraca*, *V. Brusinai*, *V. Hippocratis*, *V. Munieri*); die eigenartige Verbreitung von Formen aus der Gruppe der *Melania Hollandrei* (Cigelnik und Novska in Westslavonien (*Melania ricinus* NEUM.), Uesküb in Macedonien (*M. macedonica* BURGERST.), Kalamaki auf dem Isthmos von Korinth (*Melania ornata* FUCHS), Renkioei bei Troja (*M. hellespontica* CALV. u. NEUM.)); endlich das Auftreten von specifisch festen und starren Formen in beiden Bereichen, wie z. B. von *Pisidium slavonicum* NEUM., welches sowohl in Slavonien als in Livonataes vorhanden ist. Auch ich vermag aus meinem Materiale einige Fälle namhaft zu machen, welche bestimmt für Communicationen zwischen den Fluss- und Seegebieten des östlichen Neogen zu sprechen scheinen. Wenn wir von der unserer Ansicht nach nichts, weil zu viel, beweisenden Formenreihe der *Hydrobia simplex* — *Pyrgula Eugeniae* NEUM. absehen, welche gleichmässig in Siebenbürgen und in Loëris entwickelt zu sein scheint, so so haben wir einmal die zweifellose Fortsetzung der Gruppe der Melanosteiren aus Aetolien bis nach Epirus hinein (Preveza); wir haben dann in *Vivipara Lacedaemoniorum* mihi eine anscheinend ganz localisirte Type, welche sich mehr dem orthoconchen, d. h. dem slavonischen Typus anschliesst (*V. Munieri* TOURN., NEUMAYR: Kos, t. II, f. 24) als dem klinoconchen (*V. Gorceixi* TOURN., Ibid., t. II, f. 25), indessen wohl zweifellos in

²⁾ Annuaire géologique universel, Paris, T. V, 1889, p. 1107.

die in Kos reich entwickelte Formenreihe der *V. Fuchsi*—*Forbesi*—*Coa* gehört, welcher die beiden vorher erwähnten Typen auch zugezählt werden. Eine Reihe von slavonischen Melanopsiden-Mutationen (*M. pseudocostata* mihi [*costata* NEUM.], *M. clavigera* NEUM., *M. hastata* NEUM., *M. lanceolata* NEUM.) ist in Megara und zum Theil auch in Daphne vorhanden, doch könnte hier wieder die bei den griechischen Formen noch nicht näher festgestellte Entwicklung mit der slavonischen nur parallel laufen, ohne durch einen gegenseitigen Austausch bestimmt und beeinflusst zu werden; dagegen ist die *Adelina elegans*, eine feste und von ihren nächsten Verwandten anscheinend scharf abgetrennte Type, sowohl in Lycien¹⁾, als in Kalamaki²⁾, Livonataes³⁾, Euboea⁴⁾ (?) und in Italien⁵⁾ vorhanden, von welcher letzteren Localität sie von CANTRAINE aus einer Pisaner Sammlung, allerdings leider ohne Fundortsangabe, beschrieben wurde; die Vermuthung liegt indessen für mich sehr nahe, dass sie aus den dortigen Congerien-Schichten stammen dürfte. Verbindungen zwischen den heut getrennten Neogengebieten haben also allem Anscheine nach zweifellos existirt, ob dieselben nun auch directe, durch Flussläufe vermittelte oder indirecte, durch gelegentliche grosse Ueberschwemmungen, Wolkenbrüche u. dergl. veranlasst gewesen sein mögen, und da drängt sich denn die Frage auf, wie weit wir dieselben bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse zu reconstruiren im Stande sind.

Die Communicationen zwischen den einzelnen Fetzen des griechischen Neogen unter einander, wie mit den Bruchschollen der jetzt durch Cykladen und Sporaden vertretenen, zur Tiefe gegangenen Aegaea sind zweifellos und bereits von NEUMAYR des Eingehenden gewürdigt worden. Es wird auch bei der jetzigen Configuration des Landes, zumal wenn wir den im Pliocän und noch im Quartär so thätigen Gebirgsschub und seine Dislocationen mit in Berücksichtigung ziehen, nicht allzu schwer, sich Seenbecken etwa nach Art der aetolischen vorzustellen, welche stellenweis durch kleinere Flussläufe mit einander in Verbindung gesetzt waren. Dass im Nordosten unseres Gebietes sich die pon-

1) FORBES u. SPRATT, l. c., Vol. II, p. 177.

2) FUCHS, l. c., Griechenland, 1877.

3) Ibidem.

4) FR. UNGER. Wissenschaftliche Ergebnisse einer Reise in Griechenland und in den jonischen Inseln. Wien 1862 (W. BRAUMÜLLER). — UNGER citirt den *Limnaeus Adelinae* allerdings mit einem Fragezeichen aus Kumi auf Euboea!

5) CANTRAINE, l. c., 1841.

tisch-levantinische Mischfauna von Livonataes nach Osten durch den wahrscheinlich fast ausgesüsten Meeresarm nach den Dardanellen und über Macedonien, Thracien, Rumänien nach Siebenbürgen hinein fortgepflanzt haben wird, ist sehr wahrscheinlich und eine durch das Vorhandensein analoger Ablagerungen in allen diesen Gebieten wohl begründete Annahme. Auf das Vorhandensein und die Verhältnisse der Neogenbildungen in Albanien sind wir bereits oben eingegangen und dürfte wahrscheinlich wenigstens ein Theil derselben im Alter den griechischen Vorkommnissen bestimmt gleichgesetzt werden. Es würde dann von dort aus über das Adria festland, dessen Existenz während der pontisch-levantinischen Periode von SÜSS¹⁾, NEUMAYR²⁾, STACHE³⁾, PANTANELLI⁴⁾ und KOBELT⁵⁾ gleichmässig gefolgt und gefordert wird, ein bequemer Austausch der Organismen nach Italien herüber sich haben vollziehen können, wie er nach den zoogeographischen Verhältnissen insbesondere der Congerien-Schichten, aber auch der echt pliocänen Süßwasserbildungen der hesperischen Halbinsel, welche, wie die Fülle identischer Formen im Westen und im Osten des Apennins beweisen, unbedingt mit einander in Verbindung gestanden haben müssen, mit zwingender Nothwendigkeit vorhanden gewesen sein muss. Am dunkelsten und verworrensten liegen die diesbezüglichen Verhältnisse noch in den von Oesterreich - Ungarn occupirten Provinzen. Während NEUMAYR (Kos, p. 263) noch 1880 für das Vorhandensein levantinischer Bildungen in Bosnien und der Herzegowina eintritt und einen Nachweis derselben aus den in demselben Jahre ausgeführten Aufnahmen der geologischen Reichsanstalt folgert, hat er diese Behauptung schon 1881 auf Grund des bei der letzteren erzielten Materiales zurückziehen müssen und die Süßwasserbildungen beider Länder für sarmatisch, stellenweis sogar für noch älter (erste Mediterranstufe!) erklärt¹⁾. Allerdings kommen nach v. MOJSISOVICS und PAUL²⁾ wenigstens in West-Bosnien auch pontische Schichten vor, und wäre es so nicht unbedingt ausgeschlossen, dass Detailauf-

1) E. SÜSS. Entstehung der Alpen. — Antlitz der Erde.

2) M. NEUMAYR, l. c., Kos, 1880, p. 263.

3) Verhandlungen d. geol. Reichsanstalt, 1876, p. 127.

4) DANTE PANTANELLI, l. c., 1866.

5) KOBELT. Excursionen in Süd-Italien. (Jahrbücher d. deutschen malaco-zoolog. Gesellsch., 1879, p. 144.

1) M. NEUMAYR. Tertiäre Binnenmollusken aus Bosnien und der Herzegowina. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 30. Bd., Wien 1880.)

2) v. MOJSISOVICS. West-Bosnien und türkisch Kroatien. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., 30. Bd., Wien 1880.)

nahmen hier auch eine weitere Verbreitung der vielleicht zum grossen Theile später erodirten levantinischen Bildungen, sei es vielleicht auch nur als Bruchstücke in den Flussthälern an secundärer Lagerstätte nachzuweisen im Stande sein könnten³⁾. Auch wäre eine Verbindung durch Serbien hindurch keine Unmöglichkeit. ŽUJOVIČ⁴⁾ citirt wenigstens bei Ražanj, Zvezdan, Gradište und Postolac Ablagerungen der levantinischen Stufe, aus der ersteren Localität sogar das *Mastodon arvernensis*, indessen ist die Fauna dieser Schichten wohl noch nicht soweit bekannt, um hinsichtlich ihrer stratigraphischen Stellung jeden Zweifel zu beseitigen. —

Es erübrigt, nunmehr zum Schlusse einen kurzen Blick zu werfen auf die zoogeographischen Verhältnisse der uns beschäftigenden Fauna. Wir finden auch hier eine vollständige Analogie mit den Resultaten, welche die Betrachtung der slavonischen Vorkommnisse ergeben hat. Neben einer kleinen Anzahl fossil gebliebener, also auch heute noch wenigstens in ihren Nachkommen an Ort und Stelle vertretener Typen (*Neritina micans*, *Melanopsis pseudocostata*, *M. clavigera* u. a.) treten uns Arten entgegen, deren nächste Blutsverwandte jetzt den Osten Europas, Asiens und Nordamerika bevölkern. Auf den Osten unseres Continents weisen die Limnocardien, Melanien aus der Gruppe der *M. Hollandrei*, wie ein Theil der Melanopsiden hin, während andererseits, wie wir gesehen haben, die *Adelina elegans* CANTR. unserer Ansicht nach als ein letzter Ueberrest der tropisch-indischen Binnenschnecken-Bevölkerung des älteren Tertiärs Europas angesehen werden muss, vielleicht sogar in Verbindung zu setzen wäre mit den heut auf den Taganyka concentrirten, in der oberen Kreide in Europa (Süd-Frankreich, Norddeutschland, Alpen, Ungarn) und Nord-Amerika so weit verbreiteten und so mannichfach entwickelten Pyrguliferen. Am meisten ausgesprochen und am stärksten hervortretend bleiben aber auch hier, wie in den Ländern der österreichischen Militärgrenze die Beziehungen zum nördlichen Amerika, für welche *Acella*, *Tropidina*, *Carinifex* wie eine grosse Anzahl von typischen Tulotomen gleich beredtes

³⁾ Etwa wie in Ost-Galizien. Cf. V. HILBER. Fossilien der Congerien-Stufe von Czortkow in Ost-Galizien. (Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst., 1881.

⁴⁾ J. M. ŽUJOVIČ. Geologische Uebersicht des Königreichs Serbien. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1887, p. 71 ff.) „Wenn wir in's Becken der Südmorava kommen, so treffen wir die tertiären Ablagerungen zuerst bei Ražanj, wo Schichten mit *Mastodon arvernensis* aufgefunden wurden. Diese Ablagerungen ziehen sich auch gegen die Morava und gegen Jovanovac.“ (p. 101). Siehe auch p. 114.

Zeugniss ablegen. Nur eine Art, die *Melanopsis Eleis* mihi, besitzt meines Erachtens ihre Verwandten, die *M. cariosa* und *M. Dufourei*, im westlichen Mittelmeerbecken, eine Erscheinung, welche, so vereinzelt sie auch dasteht, dennoch nicht ohne Analogien (ich erinnere hier nur an die *M. cariosa*, welche TOURNOUIER aus den analogen Bildungen von Kos beschreibt) geblieben zu sein scheint. Congerien sind meiner Auffassung nach Ueberreste der Brakwasser-Bevölkerung des centralen Mittelmeeres und haben ihre recenten Verwandten (*Congeria* (= *Mytilopsis* CONRAD = *Praxis* H. u. A. ADAMS) *africana* v. BEN., *C. Risei* DUNKER etc.) in Westafrika und Westindien. *Pyrgula*-Arten endlich leben heute im Gardasee und in Dalmatien.

Für den grössten Theil der uns beschäftigenden Fauna haben wir also auch für unser Gebiet die grosse Aehnlichkeit der pliocänen Binnenbevölkerung mit den recenten Bewohnern der ostasiatischen und nordamerikanischen Flüsse und Seen zu constatiren vermocht und der bereits von NEUMAYR gezogene Schluss liegt daher nahe, dass diese Formen seit dem Pliocän langsam nach Osten gezogen und während sie in ihren bisherigen Wohnsitzen ausstarben, sich den neuen Verhältnissen so anzupassen wussten, dass sie dort ohne grosse Modification bis zur Gegenwart auszudauern in Staude waren. Gegen diese im ersten Augenblicke sehr einleuchtende Hypothese spricht nun allerdings der Umstand, dass bereits während der Laramieperiode eine der pliocänen Fauna Europas sehr ähnliche und analog zusammengesetzte Brakwasser-Bevölkerung in Nordamerika vorhanden war. Wenn wir unter diesem Gesichtspunkte die Tafeln des WHITE'schen Quellenwerkes¹⁾ durchblättern, so finden wir bereits Tulotomen (*Tulotoma Thompsoni* WHITE, t. 24, f. 17—22), Unionen (*Unio belliplicatus* MEEK, t. 6, f. 1—3, *Unio goinonotus* WHITE, t. 13, f. 7—9), Acellen (*Lamnaea [Acella] Haldemani* WHITE, t. 6, f. 18 u. 19), Neritinen (*Neritina volvilineata* WHITE, *N. Bruneri* WHITE, t. 23, f. 12—15) von sehr ähnlicher Gestalt wie die der pliocänen Sedimente Europas, wir finden dieselbe Neigung der Typen zur Verstärkung der Schalen durch Kiel- und Knotenbildungen, wir haben in *Vivipara trochiformis* wahrscheinlich ein Uebergangsstadium der echten Viviparen zu typischen Tulotomen zu constatiren. Wir sehen also einmal, wie ähnlich Faunen werden, welche auch in weit von einander entfernten Erdepochen gleichen Factoren ihre Entstehung und Umwandlung

¹⁾ C. A. WHITE. A review of the non-marine fossil mollusca of North America (United States. Geol. Survey, Third annual report, 1881 bis 1888.)

verdanken, wir bemerken aber andererseits auch, dass, wie erwähnt, die recente Binnenfauna der nordamerikanischen Ströme bereits in der Laramieformation in wesentlichen Punkten vorgebildet war. Nun scheinen aber alle diese Formen bereits im Eocän wieder in Amerika zu verschwinden und gigantische Physen von neuholländischem Typus (*Physa Bridgerensis* MEEK und *Ph. pleromatis* WHITE, t. 30. f. 6—10), glatte Viviparen (*V. paludinaeformis* HALL und *V. wyomingensis* MEEK, t. 30. f. 11—14) und formenreiche, stark variirende Ceriphasiiden (*Goniobasis nodulifera* MEEK, *G. tenera* HALL, t. 31) scheinen an ihre Stelle zu treten; und ein von der Jetztzeit wie von der Laramieperiode noch verschiedeneres Bild gewähren die Binnenmollusken des amerikanischen Neogen, unter welchen eine eigenartige Form von *Carinifex* (*C. [Vorticifex] Tryoni*, t. 32, f. 7—9) und eine mir noch sehr zweifelhafte Ceriphasiide (*Lithasia antiqua* GABB, t. 32, f. 4) fast die einzigen Formen sind, welche unter oceanischen Ancyliiden und echten Melanien (*Latia Dallii* WHITE, t. 32, f. 37—40, *Melania sculptilis* MEEK, t. 32, f. 1, *M. subsculptilis* MEEK, t. 32, f. 2) an die Verhältnisse der Gegenwart erinnern. Natürlich ist es bei dem verhältnissmässig geringen Areal, welches in Nordamerika eingehender untersucht worden, immer noch nicht ausgeschlossen, dass wir dort noch pliocäne Ablagerungen finden, welche eine recent nearktische Binnenmollusken-Bevölkerung von Acellen, Tulotomen und Unionen darbieten. Bis zu diesem Zeitpunkt aber können wir, glaube ich, behaupten, dass die Binnenmollusken des europäischen Pliocän nach Osten gewandert sind und dass die heutige Fauna Nordamerikas ihre directen Nachkommen darstellt.

Im Gegenwart zu dieser Wanderung der Binnenbevölkerung des europäischen Neogen nach Osten steht nun der Zug nach dem Westen, welchen die marine Fauna, soweit sie nicht durch die Ungunst der Verhältnisse ganz ausgestorben, angetreten zu haben scheint. Ihre Verwandtschaft mit Formen der afrikanischen Westküste ist von M. HÖRNES¹⁾, SÜSS²⁾, v. MARTENS³⁾ und in letzter Zeit von v. TAUSCH⁴⁾ des Wiederholten betont worden.

¹⁾ M. HÖRNES. Fossile Mollusken des Wiener Beckens. (Abh. d. geol. Reichsanst., Vol. III u. IV.)

²⁾ E. SÜSS. Ueber die einstige Verbindung Nord-Afrikas mit Süd-Europa. (Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, 1863, p. 26.)

³⁾ Jahrbuch der deutschen malaco-zoologischen Gesellschaft, 1876, p. 236.

⁴⁾ Ibidem, 1884.

Wahrscheinlich zwang sie die hereinbrechende Glacialperiode, deren Spuren sich in den quartären Muschelbreccien Italiens und Siciliens, wie in dem Auftreten von nordischen Tiefseeformen (*Nephrops*)¹⁾ auch heute noch bemerkbar machen, soweit sie nicht direct ihre Vernichtung herbeiführten, zum Abzuge; *Strombus coronatus*, dessen nächster Verwandter, *Str. bubonius*, heute noch am Senegal lebt, findet sich noch in den oberpliocänen Ablagerungen von Rhodus²⁾ und Cypern zusammen mit noch drei heute westafrikanischen Formen. Wahrscheinlich spielte die Schliessung der breiten Verbindungspforte zwischen Mittelmeer und Atlantik durch das Thal des Guadalquivir und vielleicht durch das Saharameer dabei auch eine Rolle, und noch heut erinnert die immerhin grosse Zahl von gemeinsamen Formen zwischen beiden Meeren an die Zeit, wo sie in einem innigeren Zusammenhang mit einander standen, als er heut durch die Verhältnisse gegeben ist.

¹⁾ J. R. LORENZ. Phys. Verh. u. Vertheil. der Organismen im Quarnerischen Golfe, 1863.

²⁾ Siehe P. FISCHER. Paléontol. des Terrains Tertiairs de l'île de Rhodes. (Mém. Soc. géol. de France, 1877, 3 série, I, p. 40—44.)

Erklärung der Tafel XXVI.

Figur 1. *Valvata (Aegaea) vivipariformis* OPPENH. Kumari bei Aegion.

Fig. 1a von vorn gesehen; vergrössert,

Fig. 1b von hinten gesehen; vergrössert.

Fig. 1c von unten gesehen; vergrössert.

Fig. 1d natürliche Grösse.

Figur 2. *Adelina elegans* CANTR. (= *Limnaeus Adelinae* CANTRAINE). Kumari bei Aegion.

Fig. 2a von vorn gesehen, vergrössert.

Fig. 2b von hinten gesehen; natürl. Grösse.

Fig. 2c von vorn gesehen; natürl. Grösse-

Figur 3. *Vivipara (Tulotoma) Lacedaemoniorum* OPPENH. Skura bei Sparta.

Fig. 3a von vorn gesehen; natürl. Grösse.

Fig. 3b von hinten gesehen; natürl. Grösse.

Figur 4. *Melanopsis clarigera* NEUM. Megara.

Fig. 4a Exemplar mit starken Kielen, natürl. Grösse.

Fig. 4b Exemplar mit schwächeren Kielen; von hinten gesehen; natürl. Grösse.

Fig. 4c Desgl. von vorn gesehen; natürl. Grösse.

Figur 5. *Melanopsis Eleïs* OPPENH. Bizerè in Elis.

Fig. 5a von vorn gesehen; natürl. Grösse.

Fig. 5b von hinten gesehen; natürl. Grösse.

Figur 6. *Limnaeus (Acella) megarensis* GAUDR. und FISCHER. Megara.

Fig. 6a von hinten gesehen.

Fig. 6b von vorn gesehen.

Fig. 6c Jugendstadium.

Die Originale befinden sich vor der Hand in meiner Privat-Sammlung.



1a.



1b.



1c.



2a.



1d.



2b.



2c.



3a.



4a.



4b.



4c.



5a.



3b.



6a.



6b.



6c.



5b.

Erklärung der Tafel XXVII.

Figur 1. *Melanopsis aetolica* NEUMAYR. Var. *carinato-costata* OPPENH.

Auf dem letzten Umgange noch Längsrippung vorhanden. Kiel noch schwach ausgebildet und auf der Bauchseite (1c) in die Knoten der Längsrippen übergehend.

Figur 2. Dieselbe Form mit auf der letzten Windung verschwindenden Längsrippen.

Figur 3. *Melanopsis aetolica* NEUM. Var. *Stammiana* OPPENH.

Längsrippung auch auf dem vorletzten Umgange verschwunden. Ein oberer Kiel beginnt sich über der Naht auszubilden. Kiele noch weit von einander entfernt und ziemlich gleich.

Figur 4. Dieselbe Form etwas gedrungener mit stärkerem, unterem Kiel.

Figur 5. Dieselbe Form; Uebergang zum Typus.

Figur 6. Dieselbe Form; Typus. Bauchige Form, rudimentäre Längsrippung; stark ausgebildete, einander dachförmig bedeckende Kiele.

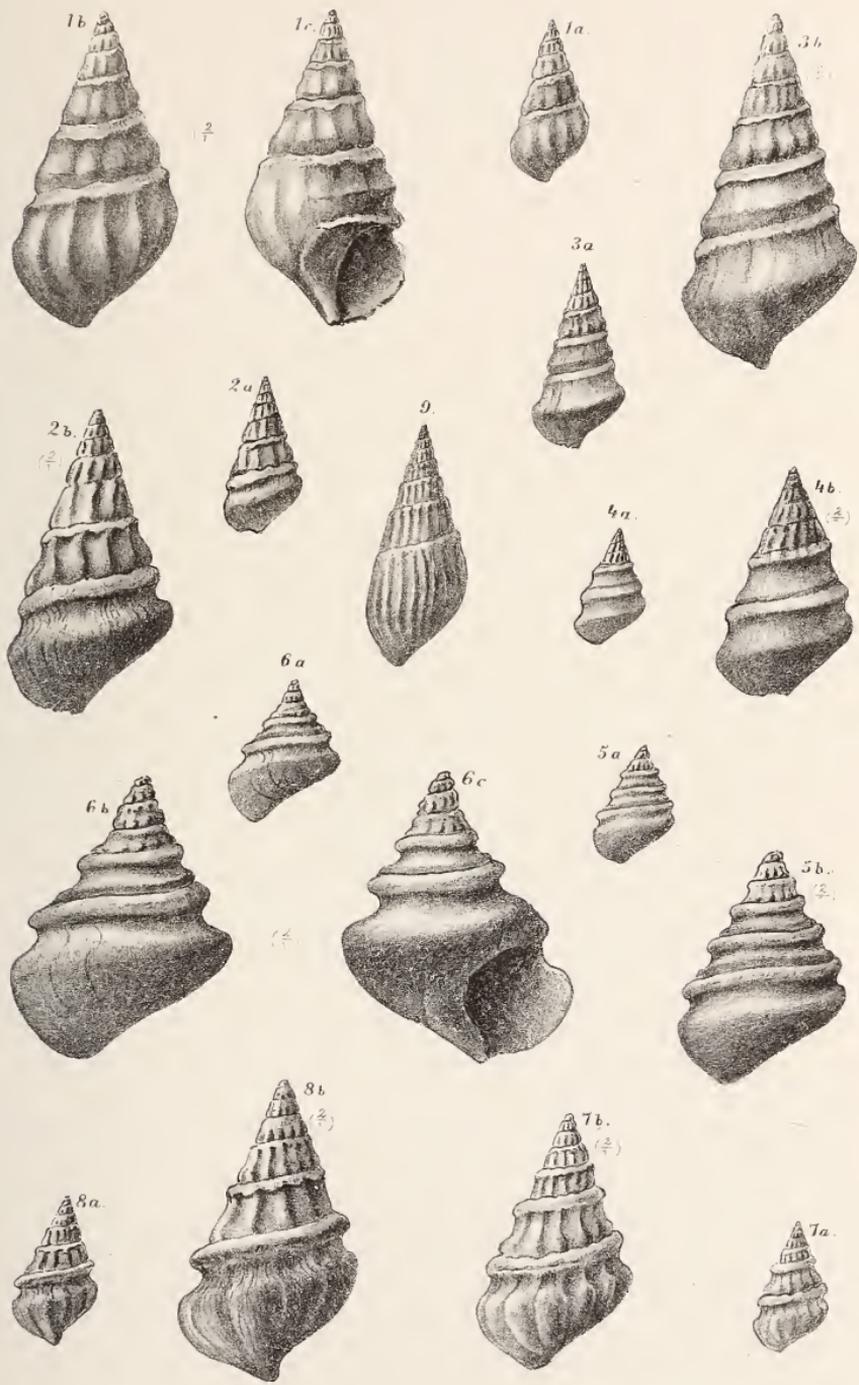
Figur 7. *Melanopsis Conemenosiana* BERTG. in lit. Typus. 3 Kiele.

Figur 8. Dieselbe Form. Var. *Boettgeri*. 2 Kiele.

Figur 9. *Melanopsis lanceolata* NEUM., aus Megara.

Sämmtliche Formen, mit Ausnahme von Fig. 9, stammen aus Stammà in Aetolien.

Die Originale befinden sich vor der Hand in meiner Privatsammlung.



Erklärung der Tafel XXVIII.

Figur 1. *Hydrobia* cf. *transitans* NEUM. Andeutung von Kielung auf den letzten 3 Windungen. Livonataes.

Figur 2. Uebergang zu *Pyrgula incisa* FUCHS. Mediankiele ausgebildet, Nähte noch einfach. Livonataes

Figur 3. *Pyrgula incisa* FUCHS. 3 scharfe, hervortretende Kiele, der mediane bei Weitem der stärkste, die Nahtkiele treten zurück. Livonataes.

Figur 4. Uebergang von Fig. 2 zu *Pyrgula tricarinata* FUCHS. 3 gleichmässig ausgebildete Kiele in der Anlage begriffen. Livonataes.

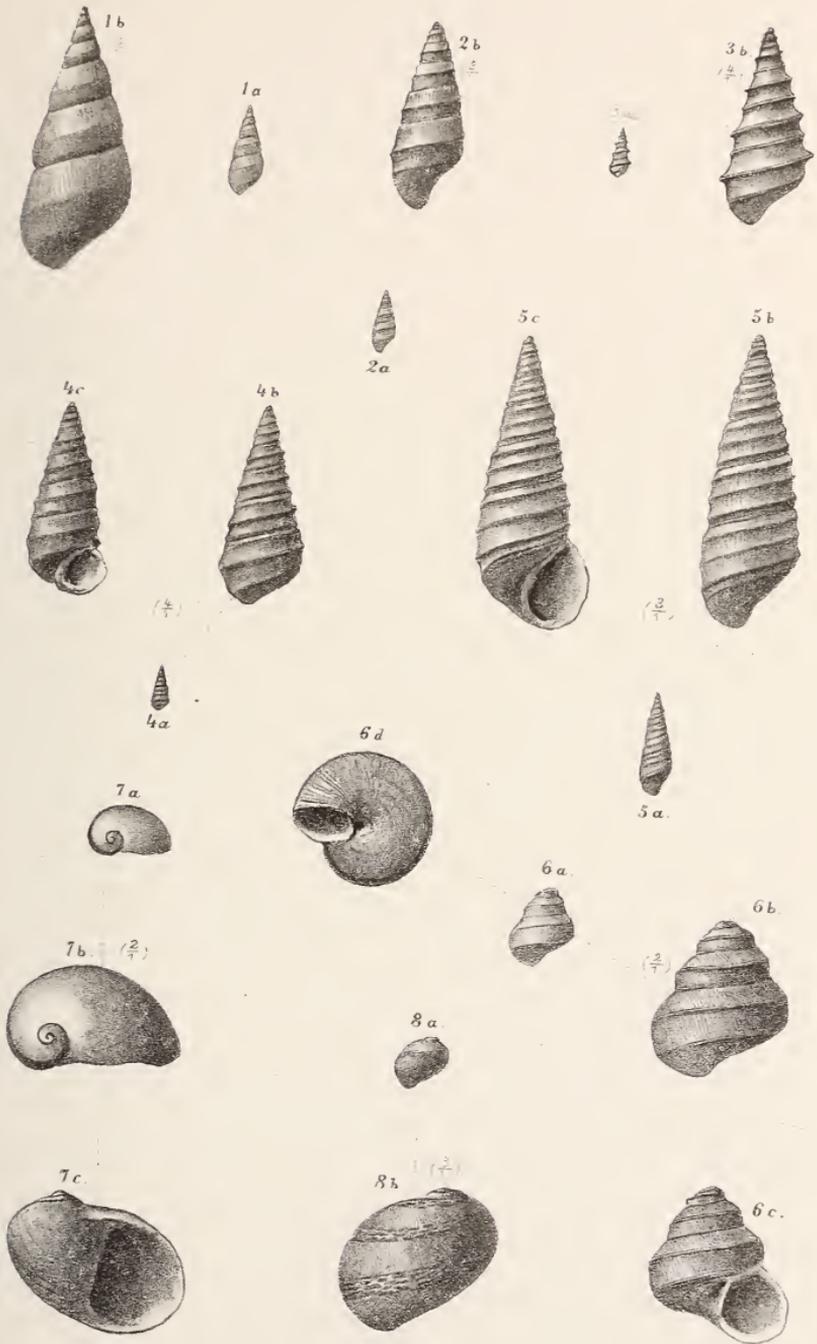
Figur 5. *Pyrgula tricarinata* FUCHS mit 3 gleichmässig ausgebildeten, erhabenen Kielen. Livonataes.

Figur 6. *Valvata (Aegaea) Philippsoni* OPPENH. Kumari bei Aegion

Figur 7. *Neritina Locrensis* OPPENH. Livonataes.

Figur 8. Dieselbe Art; mit Färbung. Livonataes.

Die Originale befinden sich vor der Hand in meiner Privat-Sammlung.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1891

Band/Volume: [43](#)

Autor(en)/Author(s): Oppenheim Leo Paul

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntniss des Neogen in Griechenland. 421-487](#)