

STUDIEN  
ÜBER  
DIE JÜNGEREN TERTIÄRBILDUNGEN GRIECHENLANDS.

VON  
**THEODOR FUCHS,**  
CUSTOS AM K. K. HOF-MINERALIENCABINETE.

(Mit 32 geologischen Durchschnitten und fünf Petrefactentafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE AM 6. JULI 1876.

Die nachfolgenden Blätter enthalten die näheren Details der geologischen Untersuchungen, welche ich im verflossenen Jahre im Auftrage und mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Gesellschaft meines verehrten Freundes, des Dr. A. Bittner, in dem nördlichen und östlichen Theile des Königreiches Griechenland durchführte, und deren wichtigstes Ziel eine möglichst genaue Altersbestimmung der mannigfaltigen jungtertiären Brack- und Süßwasserbildungen war, welche in diesem Gebiete auftreten.

Eine vorläufige Mittheilung über diesen Gegenstand mit Hervorhebung der wichtigsten allgemeinen Resultate findet sich bereits in den Sitzungsberichten der Akademie<sup>1</sup> publicirt, und da ich bis jetzt keinen Anlass gefunden habe, an denselben irgend welche wesentliche Änderung vorzunehmen, so ist es mir wohl erlaubt, rücksichtlich derselben auf diese Arbeit zu verweisen und an dieser Stelle unmittelbar in eine Behandlung der Details einzugehen.

### I. Der Isthmus von Korinth.

Der Isthmus von Korinth wird bekanntlich aus Terrainbildungen zusammengesetzt, denen man ein sehr geringes geologisches Alter zuschreibt.

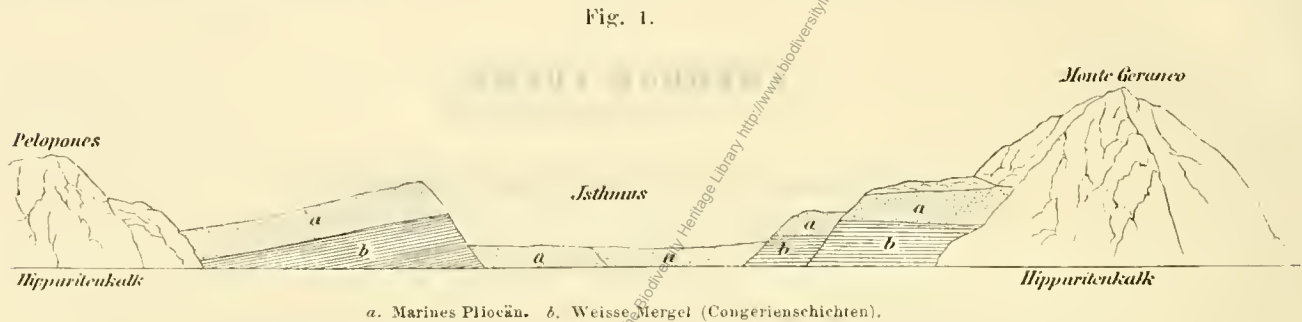
In der Mitte des Isthmus erheben sich diese Ablagerungen so wenig über den Meeresspiegel, dass man darauf den Plan einer Durchstechung der Landenge gründen konnte; an den beiden Seiten desselben bilden sie jedoch flache, plateauartige Hügel, welche sich an das Kalkgebirge des Peloponnes und des Monte Geraneo anlegen und an letzterem bis zu der Höhe von circa 1000' ansteigen.

Die verhältnissmäßig bedeutende Höhe dieser Plateaux, sowie ihr steiles Abbrechen gegen die niedrigen Landstrecken in der Isthmusmitte lassen es von vorne herein als wahrscheinlich erscheinen, dass man

<sup>1</sup> Sitzungsberichte, 1876, LXXIII.

hier zwei verschiedene geologische Bildungen vor sich habe, von denen die plateaubildenden der Tertiärzeit angehören, während die tiefer gelegenen des Isthmus vielleicht bereits quaternär seien, wie ja die aus diesen Ablagerungen stammenden fossilen Conchylien sehr häufig als „subfossile“ angeführt werden.

Diese Ansicht, von welcher auch ich anfangs befangen war, erwies sich jedoch bei näherer Untersuchung als vollkommen unrichtig, und gelang es uns vollkommen sicherzustellen, dass die Ablagerungen, welche die Mitte des Isthmus zusammensetzen, keineswegs so jung seien, wie man durch den äusseren Anschein so leicht zu glauben verleitet werden könnte, sondern dass sie vollständig mit den Ablagerungen übereinstimmen, welche die Plateaux zu beiden Seiten zusammensetzen, mit denselben der jüngeren Tertiärzeit angehören, und dass ihre gegenwärtig tiefe Lage nur eine Folge einer späteren gewaltigen Einsenkung sei, welche die Mitte der Landenge getroffen, während die Plateaux zu beiden Seiten die stehen gebliebenen Reste des ursprünglichen Tertiärlandes darstellen. (Siehe nachstehenden Durchschnitt.)



Die neue Strasse, welche von Kalamaki über den Isthmus nach Neu-Korinth führt, bewegt sich in dem grössten Theile ihrer Länge am Fusse der nördlich gelegenen Tertiärplateaux und mithin genau auf der Linie der grössten Verwerfung. Es genügt aber auch, eine Fahrt auf derselben von Kalamaki nach Neu-Korinth zu machen, um sich sofort durch den Augenschein die Überzeugung zu verschaffen, dass man sich auf einer grossen Störungslinie bewege. Bereits unmittelbar hinter Kalamaki, wo die Strasse zu steigen beginnt, wimmelt es in den Strasseneinschnitten förmlich von kleineren und grösseren Verwerfungen und Störungen aller Art, und wenn man, auf der Höhe der Strasse angelangt, das unliegende Terrain betrachtet, sieht man sofort, dass man sich mitten in einer gewaltigen Bergrutschung oder in einem Bergsturze befindet; in so auffallender Weise ist das Terrain ringsumher zerklüftet, verschoben, verworfen und zerrüttet. Am auffallendsten ist diese Erscheinung wohl in dem Walde links von der Strasse, wo das Terrain in der That nur aus einem chaotischen Haufenwerke riesiger Schollen und Blöcke besteht, an denen man wohl vergeblich versuchen würde, eine bestimmte Schichtenfolge festzustellen.

Was den Schichtenbau des eben besprochenen Tertiärlandes anbelangt, so lassen sich im Allgemeinen zwei Schichtengruppen unterscheiden.

#### a) Obere Schichtengruppe.

Sie besteht aus einem reichen, mannigfachen Wechsel von Sanden, Conglomeraten, Cladocoren-Kalk und Muschelbänken, ist der Sitz jener grossen Menge gut erhaltener Fossilien, denen Kalamaki seinen Ruf als Petrefactenfundort verdankt, und entspricht vollständig den marinen Pliocänbildungen von Rhodus, Kos, sowie den oberen Pliocänbildungen von Tarent.

An einzelnen Punkten kommen in den marinen Schichten brackische Lagen mit *Congeria polymorpha*, *Cardium edule*, *Melanopsis* sp. und *Neritina* sp. eingeschaltet vor, und ihr höchster Theil wird von eigenthümlichen, mürben, lichtgelben Kalksandsteinen vom Aussehen unseres sogenannten Margarethen Sandsteines gebildet, in denen jedoch merkwürdiger Weise niemals marine Conchylien, dafür aber nicht selten Steinkerne von *Helix* und anderen Landschnecken gefunden werden, welche sämmtliche mit den noch gegenwärtig in derselben Gegend lebenden übereinzustimmen scheinen.

Diese Sandsteine, welche ganz den Charakter einer Dünenbildung an sich tragen, finden sich namentlich in der Nähe des alten Korinth entwickelt, und sind in ihnen die bekannten grossen Steinbrüche angelegt, welche dereinst den grössten Theil der Bausteine für diese Stadt lieferten.

An schönen, wohl erhaltenen Conchylien ist diese Schichtengruppe, wie bereits erwähnt, ausserordentlich reich, und finden sich die ergiebigsten Fundorte namentlich in der Nähe von Kalamaki an der neuen nach Neu-Korinth führenden Strasse.

Ich gebe im Nachstehenden ein Verzeichniss der häufigsten und charakteristischsten hier vorkommenden Arten, welches theils auf unseren eigenen Aufsammlungen, theils auf Aufsammlungen beruht, welche das k. k. Hof-Mineralien-Cabinet Herrn Prof. Heldreich in Athen verdankt. Es geht aus demselben, wie bereits zuvor erwähnt, die vollständige Übereinstimmung dieser Schichten mit den obersten Schichten von Tarent, sowie mit den marinen Tertiärablagerungen von Kos und Rhodus hervor:

## Gastropoden.

- |                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| <i>Conus mediterraneus</i> Brug.    | <i>Scalaria clathratula</i> Tur.     |
| <i>Ringicula auriculata</i> Phil.   | <i>Cucum glabrum</i> Mont.           |
| <i>Marginella clandestina</i> Bron. | „ <i>trachea</i> Mont.               |
| <i>Mitra ebenus</i> Bron.           | <i>Natica helicina</i> Bronn         |
| „ <i>Partschii</i> Hoern.           | <i>Eulima lactea</i> Orb.            |
| <i>Buccinum musivum</i> Bon.        | „ <i>subulata</i> Don.               |
| „ <i>prismaticum</i> Bron.          | „ <i>polita</i> Linn.                |
| „ <i>neriteum</i> Lam.              | <i>Rissoina Bruguierei</i> Payr.     |
| „ 3 sp.                             | <i>Rissoa oblonga</i> Desm.          |
| <i>Chenopus pes-pelecani</i> Phil.  | „ <i>arisculpium</i> Linn.           |
| <i>Murex trunculus</i> Linn.        | „ <i>fulchella</i> Phil.             |
| <i>Fusus</i> 2 sp.                  | „ <i>ventricosa</i> Desm.            |
| <i>Pleurotoma caeruleans</i> Phil.  | „ <i>monodonta</i> Bivona.           |
| „ <i>Vauquelini</i> Payr.           | „ <i>albella</i> Lovén.              |
| „ <i>Philberti</i> Mich.            | „ <i>plicatula</i> Risso.            |
| „ <i>reticulata</i> Ren.            | „ <i>lineolata</i> Mich.             |
| „ 7 sp.                             | „ <i>violacea</i> Desm.              |
| <i>Cerithium vulgatum</i> Brug.     | „ <i>Sulzeriana</i> Risso.           |
| „ <i>bilineatum</i> Hoern.          | „ <i>inconspicua</i> Adler.          |
| „ <i>scabrum</i> Oliv.              | „ 4 sp.                              |
| „ <i>angustum</i> Desh.             | <i>Atrania calathiscus</i> Mont.     |
| „ <i>perversum</i> Phil.            | „ <i>cimicoides</i> Forbes.          |
| „ 5 sp.                             | „ <i>crenulata</i> Mich.             |
| <i>Monodonta corallina</i> Gmel.    | „ <i>costata</i> Adams.              |
| „ <i>Veilloti</i> Payr.             | „ <i>aspera</i> Phil.                |
| <i>Trochus Adamsoni</i> Payr.       | „ <i>substriata</i> Phil.            |
| „ <i>fanulum</i> Gmel.              | „ <i>abyssicola</i> Forbes.          |
| „ <i>coniformis</i> Bronn.          | „ <i>lactea</i> Michaud.             |
| „ <i>crenulatus</i> Bronn.          | <i>Truncatella truncatula</i> Drap.  |
| „ <i>millegranum</i> Phil.          | <i>Bulla convoluta</i> Bronn         |
| „ 3 sp.                             | „ <i>truncata</i> Adams.             |
| <i>Odostomia interstincta</i> Mont. | <i>Fissurella graeca</i> Linn.       |
| „ <i>indistincta</i> Mont.          | <i>Dentalium entalis</i> Gm.         |
| „ 4 sp.                             | „ <i>mutabile</i> Dod.               |
| <i>Turbonilla pusilla</i> Phil.     | „ <i>fossile</i> Gm.                 |
| „ <i>subumbilicata</i> Grat.        | Bivalven.                            |
| „ 7 sp.                             | <i>Solen vagina</i> Linn.            |
|                                     | <i>Psammosolen strigillatus</i> Lam. |



<i>Saxicava arctica</i> Linn.	<i>Lucina lactea</i> Linn.
<i>Corbula gibba</i> Oliv.	„ <i>reticulata</i> Poli.
<i>Donax ventricosa</i> Poli.	<i>Lepton squamosum</i> Mont.
<i>Thracia papyracea</i> Poli.	<i>Cardita sulcata</i> Brug.
<i>Tellina planata</i> Linn.	„ <i>trapezia</i> Linn.
„ <i>donacina</i> Linn.	<i>Pectunculus pilosus</i> Linn.
<i>Mesodesma cornea</i> Poli.	<i>Nucula nucleus</i> Linn.
<i>Psammobia Ferroensis</i> Chemn.	<i>Leda pella</i> Linn.
<i>Maetra triangula</i> Ren.	„ <i>fragilis</i> Chemn.
<i>Fragilia fragilis</i> Linn.	<i>Arca Noe</i> Linn.
<i>Tapes retula</i> Linn.	„ <i>lactea</i> Linn.
<i>Venerupis Irus</i> Linn.	<i>Modiola</i> div. sp.
„ <i>pernarum</i> Bon.	<i>Mytilus</i> sp.
<i>Venus verrucosa</i> Linn.	<i>Pecten varius</i> Linn.
„ <i>ovata</i> Penn.	„ <i>Jacobaeus</i> Linn.
<i>Cytherea Chione</i> Linn.	„ <i>polymorphus</i> Bronn.
<i>Dosinia exoleta</i> Linn.	<i>Spondylus gaederopus</i> Linn.
„ <i>Adansonii</i> Phil.	<i>Plicatula mytilina</i> Phil.
<i>Circe minima</i> Mont.	<i>Ostrea lamellosa</i> Brocc.
<i>Cardium tuberculatum</i> Linn.	
„ <i>papillosum</i> Poli.	<i>Balanus</i> sp.
„ <i>exiguum</i> Gmel.	<i>Cladocora</i> sp.
„ <i>edule</i> Linn.	<i>Nullipora</i> sp.
<i>Diplodonta rotundata</i> Mont.	

#### b) Untere Schichtengruppe (Congerienschichten).

Die untere Schichtengruppe wird anschliesslich aus einer mächtigen Ablagerung zarter, weicher, weisser Mergel von schiefrig-plattiger Structur gebildet, welche eine brackische Fauna vom Charakter der Congerienschichten führen. Sehr auffallend sind die vielen Beziehungen, welche diese, bisher ihrer mangelhaften Erhaltung wegen vollkommen überschene Fauna mit der Fauna der Brack- und Süsswasserschichten von Günzburg und Kirchberg bei Ulm<sup>1</sup>, mithin mit einer Fauna zeigen, welche bisher für bedeutend älter gehalten wurde, als die in Rede stehenden Schichten der gesamten Saehlage nach sein können.

Nicht nur scheinen die beiden von dort beschriebenen Congerien (*C. clavaeformis* und *amygdaloïdes*) auch bei Kalamaki vorzukommen, sondern auch die hier auftretenden Arten von *Vivipara* und *Lymnaeus* schliessen sich am nächsten solchen von Ober-Kirchberg, Unter-Kirchberg und Günzburg an. Erwägt man ferner noch, dass das in den Congerienkalken von Trakones bei Athen am häufigsten vorkommende *Cardium* die grösste Ähnlichkeit mit dem *Cardium solitarium* aus Ober- und Unter-Kirchberg zeigt, so scheint dies Alles wohl darauf hinzudeuten, dass die Schichten von Günzburg, Unter- und Ober-Kirchberg in der That wirkliche Congerienschichten und demnach etwas jünger seien, als der übrige Theil der sogenannten oberen Süsswassermolasse der Schweiz, die dem Alter nach wahrscheinlich dem Leithakalke und der sarmatischen Stufe des Wiener Beckens entspricht.

Seit die echten Congerienschichten durch Capellini bei Livorno und durch Mayer im Rhone-Thal nachgewiesen worden sind, würde eine derartige Thatsache wohl wenig Auffallendes mehr an sich haben, zugleich würde es auch verständlich werden, warum die Fauna jener brackischen Ablagerungen der Ulmer

<sup>1</sup> Siehe: Dunker, Über die in der Molasse bei Günzburg unfern Ulm vorkommenden Conchylien und Pflanzenreste (Palaeontographica, Vol. I, p. 160, 1851.) — Krauss, Die Mollusken der Tertiärformation von Kirchberg an der Ilz. (Württemberg. naturwiss. Jahreshfte, Vol. VIII, p. 138, 1852.)

Gegend bisher eine so durchaus isolirte geblieben und sich namentlich niemals in dem übrigen Theile der oberen Süsswassermolasse der Schweiz und Baierns gefunden hat.

Folgende sind die von uns in diesen Schichten aufgefundenen Conchylien:

### 1. *Lymnaeus Adelinus* Forbes (Taf. I, Fig. 4).

1857. Forbes u. Spratt. Travels in Lycia, Vol. II, p. 177.

Fundorte: Thal des Xanthus in Lycien (Spratt). -- Livonates bei Talandi (Spratt). — Italien? (Cantraine).

Diese durch ihre Sculptur ausgezeichnete und leicht kenntliche Art kommt in den weissen Mergeln von Kalamaki ziemlich häufig vor. Nach Spratt wurde diese Art ursprünglich von Cantraine unter dem Namen „*Adelina elegans*“ aus Italien, jedoch leider ohne nähere Angabe des Fundortes beschrieben. Eine nabestehende Art beschrieb Reuss unter dem Namen „*Lymnaeus nobilis*“ aus den Congerienschichten von Arbeggen zwischen Mediasch und Hermannstadt in Siebenbürgen (Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1868, LVIII).

### 2. *Lymnaeus* sp. (Taf. I, Fig. 5).

Zusammen mit der vorhergehenden Art kommen nicht selten Abdrücke und Steinkerne eines glatten *Lymnaeus* mit kurzer Spira und aufgeblasenem letzten Umfange vor, welche die grösste Übereinstimmung mit einer Art zu haben scheint, die mir in zahlreichen Exemplaren aus der Süsswassermolasse von Günzburg vorliegt.

Diese Art wurde von Dunker<sup>1</sup> als *L. pachygaster* Thomae<sup>2</sup>, von Krauss<sup>2</sup> hingegen als *L. suboratus* Hartm. bestimmt. Nach der Abbildung jedoch, welche Klein<sup>3</sup> von *L. suboratus* Hartm., sowie Thomae<sup>3</sup> von seinem *L. pachygaster* gibt, scheint sich die erstere Art durch ein höheres Gewinde, die letztere aber durch eine grössere Streckung des letzten Umganges von der Günzburger zu unterscheiden. Überdies kommen sowohl *L. suboratus* als *L. pachygaster* in einem tieferen Horizont vor<sup>3</sup>.

Sollten sich diese Unterschiede als stichhaltig erweisen, so würde der Günzburger *Lymnaeus* eine neue Art darstellen müssen, für welche ich den Namen *L. Dunkeri* vorschlage.

### 3. *Paludina (Viripara)* sp. (Taf. I, Fig. 1).

Eine grosse, glatte *Viripara*, welche ziemlich häufig in den weissen Mergeln von Kalamaki vorkommt, erinnert in auffallender Weise an die in den Brack- und Süsswasserschichten von Ober- und Unter-Kirchberg massenhaft vorkommende *V. varicosa* Bronn. (Krauss l. c.). Sie hat dieselbe Grösse, dieselbe Totalgestalt, zeigt eine ähnliche treppenförmige Absetzung des Gewindes, und an einem Exemplare scheinen sich auch die Spuren der unregelmässig wulstigen Zuwachsstreifen erhalten zu haben. Eine sichere Identifizierung lässt sich allerdings bei der mangelhaften Erhaltung der Fossilien nicht aussprechen.

<sup>1</sup> Über die in der Molasse bei Günzburg unfern Ulm vorkommenden Conchylien und Pflanzenreste. (Palaeontographica, Vol. I, p. 160, 1851.)

<sup>2</sup> Die Mollusken der Tertiärformation von Kirchberg an der Iller. (Württembergischer naturwiss. Jahreshfte, Vol. VIII, p. 138, 1852.)

<sup>3</sup> Conchylien der Süsswasserkalkformationen Württembergs. (Württembergischer naturwiss. Jahreshfte, Vol. II, p. 83 Taf. II, Fig. 4 a, b, 1847.)

<sup>4</sup> Fossile Conchylien aus den Tertiärschichten bei Hochheim und Wiesbaden. (Jahrbücher des Vereins für Naturkunde in Nassau, Vol. I, p. 155, Taf. IV, Fig. 1, 1844.)

<sup>5</sup> *L. suboratus* werden von Klein l. c. von Blinzhofen bei Ehingen, Grimmelfingen und Hohennemningen, *L. pachygaster* von Thomae l. c. von Wiesbaden erwähnt. Sandberger (Mainzer Becken) führt für letztere Art noch folgende Fundorte an: Mombach, Weissenau, Loch, Nommenebene bei Sipplingen, Hänselsburg und Reisenburg bei Günzburg, Tülingen bei Basel.

4. *Paludina (Vivipara) ornata* nov. sp.

Eines der häufigsten Vorkommnisse in den weissen Mergeln von Kalamaki ist eine kleine, beiläufig haselnussgrosse, zierlich gegitterte und geknotete *Vivipara*, welche von Gandry<sup>1</sup> als *Paludina clathrata* Desh. bestimmt wurde.

Ein Vergleich dieser Art mit zahlreichen Exemplaren der *Vivipara clathrata*, welche mir aus der Deshayes'schen Originallocalität Rhodus vorliegen, zeigt jedoch, dass diese Identifizierung eine vollkommen unhaltbare ist.

*Vivipara clathrata* Desh. ist mehr als doppelt so gross, hat stets abgeflachte, ja etwas concave Seiten und an der Basis des letzten Umganges einen deutlichen Kiel, dabei ist die gitterförmige Sculptur eine äusserst unregelmässige und treten die Querreifen kräftiger hervor, als die faltenartigen Längsrippen.

Die Art aus Kalamaki zeigt hingegen stets regelmässig gewölbte Umgänge, welche von einer äusserst regelmässigen, zierlichen, gitterförmigen Sculptur bedeckt sind, bei welcher Querreifen und Längsrippen entweder gleich stark sind oder letztere etwas überwiegen. An den Kreuzungspunkten stehen kleine, spitzige Knoten. Ein Kiel an der Basis des letzten Umganges ist niemals vorhanden.

5. *Neritina nivosa* Brus. cf. (Taf. I, Fig. 3).

1874. Fossile Binnenmollusken aus Dalmatien. Kroatien und Slavonien. Agram. 8<sup>o</sup>. p. 94, Taf. VI, Fig. 9, 10.

Eine kleine kugelige *Neritina* mit kurzem Gewinde und etwas abgeflachten Seiten, welche in den weissen Mergeln von Kalamaki sehr häufig, freilich meist in sehr verdrücktem Zustande vorkommt, zeigt die grösste Übereinstimmung mit der von Brusina aus den Congerierschichten von Bovič, Bekić und Cremušnica in Kroatien beschriebenen *Neritina nivosa* Brus.

Sehr ähnliche und theilweise wohl damit übereinstimmende Formen liegen mir unter dem Namen *N. callosa* Desh., *N. zebra* Bronn- und *N. picta* Fér. aus den Pliocänschichten von Rhodus, Siena und Montpellier vor, ohne dass ich es jedoch für den Augenblick wagen würde, die richtige Bezeichnung für diese schwer zu unterscheidenden Formen festzustellen.

6. *Melania* sp.

Abdrücke von beiläufig einen Centimeter langen, thurm förmigen, gerippten Gastropoden, welche sich auf den Ablösungsflächen der weissen Mergel häufig finden, müssen wohl ohne Zweifel auf Melanien zurückgeführt werden, doch ist ihr Erhaltungszustand ein zu ungenügender, um irgend eine nähere spezifische Bestimmung zuzulassen.

7. *Congeria claraeformis* Krauss cf. (Taf. I, Fig. 7).

Württemberg. naturwiss. Jahresh. Vol. VIII, p. 116, Taf. III, Fig. 4, 1852.

Eine flache, dreieckige Congerie stimmt so sehr mit den von Krauss l. c. aus den Süss- und Brackwasserschichten von Ober-Kirchberg, Unter-Kirchberg und Grimmelfingen beschriebenen *C. claraeformis*, namentlich mit den breiteren und flacheren Varietäten derselben, überein, dass mir eine Identität derselben sehr wahrscheinlich erscheint. Dieselbe Art liegt mir auch aus den gleichalterigen Schichten von Günzburg vor.

8. *Congeria amygdaloides* Dunker (Taf. I, Fig. 8).

Palaeontographica, Vol. I, 1851, p. 162, Taf. XXI, Fig. 89.

Eine kleine, ovale, gekrümmte, stark gewölbte Form, scheint dieser von Dunker l. c. aus den brackischen Schichten von Günzburg beschriebenen Art anzugehören. Dieselbe kommt auch bei Ober- und Unter-Kirchberg vor.

<sup>1</sup> Animaux fossiles et Géologie de l'Attique. Paris, 1862, p. 447.



9. *Congerina minor* nov. sp. (Taf. I, Fig. 6).

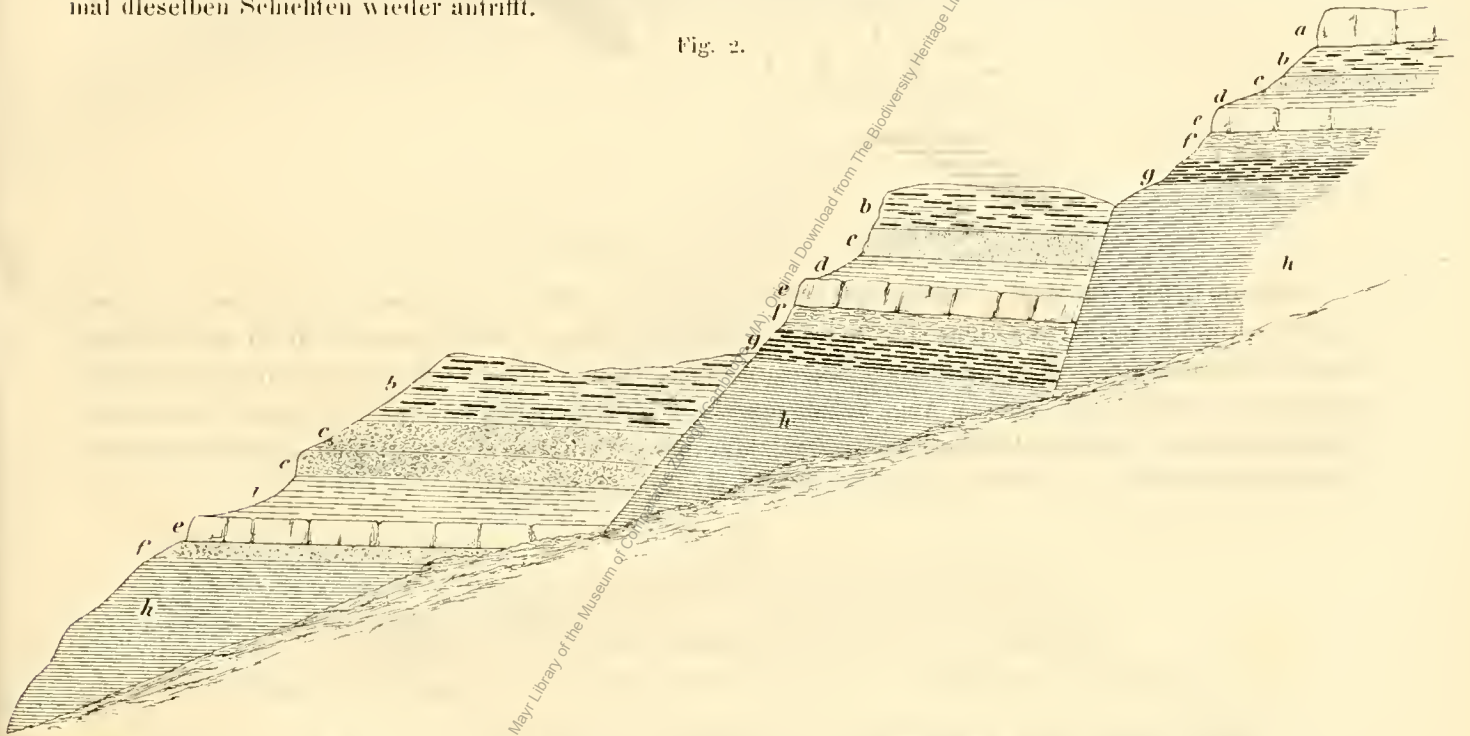
Mit den beiden vorerwähnten Arten kommt in den weissen Mergeln von Kalamaki nicht selten noch eine kleine, äusserst zierliche *Congerina* vor, welche in der äusseren Form vollständig einer *Congerina triangularis* gleicht und sich vielleicht in der Folge als damit identisch herausstellen wird. Einstweilen unterscheide ich sie von derselben durch die geringere Grösse, sowie durch den Umstand, dass der Flügel bei ihr stets scharf, wie durch einen Bruch gegen den übrigen Theil der Schale abgesetzt erscheint.

Was die Detailbeschreibung einzelner Punkte anbelangt, so gebe ich im Nachstehenden Dasjenige, was wir während eines dreitägigen Aufenthaltes zu beobachten Gelegenheit hatten.

## 1. Hügel nördlich von Kalamaki.

Der nächste Punkt, welcher sich bei Kalamaki der geologischen Untersuchung darbietet, ist ein plateau-förmiger Hügel in unmittelbarer Nähe des Ortes, welcher beiläufig eine Höhe von 600' erreicht und eine sehr vollständige Schichtenreihe aufweist. Ein tiefer Regenriss, welcher an der Seite des Hügels einschneidet, erlaubt ausserdem, Schichte für Schichte genau zu beobachten; nur muss man bei dieser Untersuchung etwas vorsichtig sein, da die Schlucht von zwei Verwerfungen gekreuzt wird und man beim Aufsteigen daher dreimal dieselben Schichten wieder antrifft.

Fig. 2.



Von diesen Unregelmässigkeiten abgesehen, stellt sich die Schichtenfolge von oben nach unten folgendermassen dar:

a) Harte Bänke von tuffigem Kalkstein mit transversaler Schichtung ohne Fossilien. (Entspricht wahrscheinlich dem Kalksandstein von Korinth mit Landschnecken.)

b) Gelbliche Mergel mit unregelmässig concretionären, harten Bänken voll Steinkernen mariner Conchylien.

c) Sandstein, Gerölle und Conglomerat mit marinen Conchylien.

d) Weiche, gelbliche, dünnplattige Mergel mit harten Bänken.

e) Cladocorenkalk mit Austern, *Pecten* und zahlreichen marinen Conchylien. (Die reichsten Fundstätten von Kalamaki befinden sich in diesem Niveau.)

f) Unregelmässig concretionäre Bänke und Conglomerat.

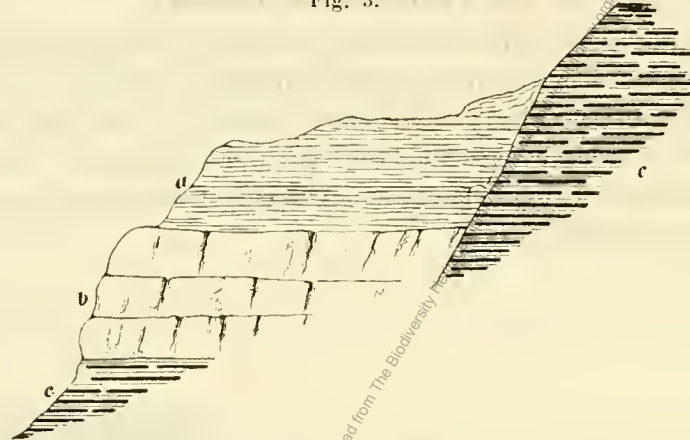
g) Weiche, weissliche Mergel mit dünnen, harten, menilitartigen Platten, ohne Fossilien.

h) Weisse, zarte, dünnplattige Mergel mit Congerien, *Lymnaeus Adelineae*, *Paludina clathrata*, *Neritina*, *Melania* etc. (Congerienschichten.)

Die Schichtenfolge innerhalb der marinen Schichtengruppe bleibt jedoch durchaus nicht constant. Die einzelnen Schichten keilen sich vielmehr oft schon in geringer Entfernung aus oder verändern ihren Charakter, neue Schichten schalten sich ein und man erhält daher oft bereits in geringer Entfernung Profile, welche im Detail bedeutend von einander abweichen.

So sieht man bereits ganz in der Nähe des Grabens, in dem das vorhergehende Profil aufgenommen wurde, über dem Cladocorenkalk einen weissen mürben Kalkstein auftreten (Fig. 3), welcher *Cardium edule*, *Neritina*, *Melanopsis* und *Congeria polymorpha* enthält, welche Schichte in dem vorangehenden Profil fehlt.

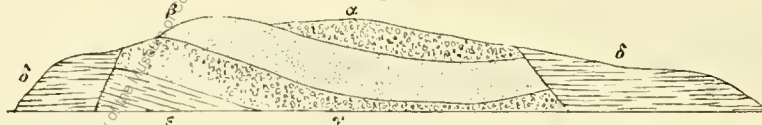
Fig. 3.



a. Weisser, mürber Kalk mit *Cardium edule*, *Congeria polymorpha*, *Melanopsis*, *Neritina*.  
b. Cladocorenkalk. c. Weisse Mergel mit Menilit (Congerienschichten).

Weitere Belege für diesen Sachverhalt erhält man, wenn man von Kalamaki auf der neuen Strasse nach Neu-Korinth bis auf die Höhe des Plateaus geht und von hier links durch den Wald in den tiefen Regenriss hinabsteigt, welcher nach Kalamaki zurückführt, wobei man allerdings auch die vielen Verwerfungen und Verstärkungen stets im Auge behalten muss, welche sich gerade in dieser Gegend in besonderer Häufigkeit finden. Um einen Einblick in den Charakter dieser Verhältnisse zu gewähren, gebe ich im Nachstehenden eine Anzahl von Profilen, welche wir in dieser Gegend aufnahmen.

Fig. 4



α. Kleines Conglomerat mit Austern, *Lucina lactaea*, *Cardium edule*, *Congeria polymorpha*, *Arca lactea*, *Cerithium*, *Neritina*. 1·5'.  
β. Mürber, gelber Sandstein mit *Congeria polymorpha*, *Cardium tenue* nov. sp.<sup>1</sup>. 1·5'.  
γ. Kleines Conglomerat mit Austern, *Cardium edule*, *Congeria polymorpha*. 2'.  
δ. Weiche, gelbliche Mergel ohne Versteinerungen. 2'.

### *Cardium tenue* Fuchs (Taf. I, Fig. 9—11).

Schale queroval, vorne und hinten regelmässig abgerundet, fast gleichseitig, flach. Wirbel beiläufig in der Mitte gelegen, wenig entwickelt. Oberfläche der Schale gleichmässig mit feinen, scharfkantigen Radialrippen bedeckt. Schloss nur aus einem kleinen, dreieckigen Cardinalzahn bestehend, ohne Seitenzähne. Die Innenfläche der Schale zeigt bis in den Wirbel hinauf den Rippen entsprechende Radialfurchen.

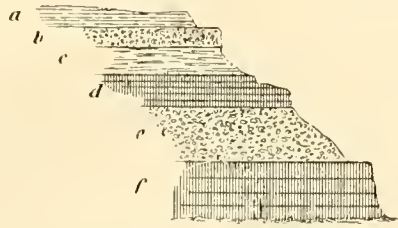
<sup>1</sup> Unter den zahlreichen Exemplaren des *Cardium edule*, welche in diesen Schichten vorkommen, fanden sich auch einige Klappen einer anderen, und wie es scheint, neuen Art, welche einigermaßen an die *Cardium* Formen der Congerienschichten erinnert, und die ich nachstehend als *C. tenue* beschreibe.



Länge: 6 Mm., Höhe: 5 Mm.

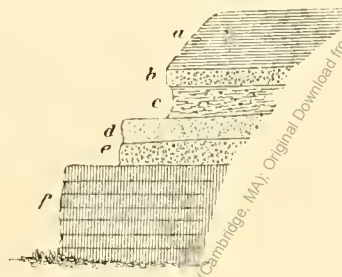
Da mir von dieser Art nur eine einzige Klappe vorliegt, so kann die im Vorhergehenden gegebene Beschreibung wohl nur als eine provisorische gelten; namentlich scheint es mir, nach einigen mir vorliegenden Schalenfragmenten zu urtheilen, dass dieselbe bedeutend grösser wird. Dem Gesamthabitus nach erinnert diese Art am meisten an die von Eichwald aus dem Caspischen Meere beschriebenen *Cardium*-Formen, wie z. B. an *Adacna plicata*. Doch hat diese Art gar keinen Schlosszahn.

Fig. 5.



- a. Gelbliche Mergel voll Cladoceren, Balanen, Cerithien, Austern, *Pecten*, *Lima*, *Spondylus gaederopus*, *Venus verrucosa*, *Cardium edule*, *Pectunculus pilosus*, *Trochus*, *Murex trunculus* etc. 1'5'.
- b. Conglomerat ohne Fossilien. 2'.
- c. Gelbliche Mergel mit Austern und kleinen Bivalven, *Syndosmya*, *Diplodonta* etc. 6'.
- d. Hartes Conglomerat mit Austern. 6'.
- e. Lockeres Conglomerat ohne Fossilien. 12'.
- f. Harte Conglomeratbänke mit einzelnen Austern. 12'.

Fig. 6.



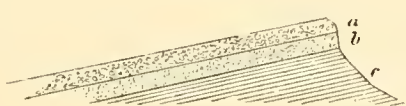
- a. Gelbliche, weiche Mergel mit Austern, Cladocerenstücken und einer Menge wohlhaltener Conchylien, *Ostraea lamellosa*, *Pecten jacobaeus*, *Pectunculus pilosus*, *Venus verrucosa*, *V. fasciata*, *V. orata*, *Fragilia fragilis*, *Tellina donacina*, *Saricava arctica*, *Cardium papillosum*, *Lucina divaricata*, *L. reticulata*, *L. lactea*, *Cerithium scabrum*, *C. perversum*. 2'3'.
- b. Kleine, lose Gerölle. 2'.
- c. Röthliche Mergel voll kleiner Gerölle. 2'.
- d. Lockerer, gelber Sandstein. 2'.
- e. Mürbes, kleines Conglomerat. 2'.
- f. Harte Conglomeratbänke mit seltenen Austern. 3'.

**2. Plateau-Hügel südwestlich von Kalamaki.**

Wenn man von Kalamaki aus die Strasse nach Alt-Korinth einschlägt, gelangt man bald an den Fuss einiger plateauartiger Hügel, welche sich links von der Strasse erheben, gegen die Strasse zu ziemlich steil abfallen, gegen Süden aber sanft abflachen.

Der erste dieser Hügel (Fig. 7) zeigt von oben nach unten nachstehende Schichtenfolge:

Fig. 7.



- a. Festes, hartes Conglomerat aus grösseren und kleineren Geröllen von Kalkstein und rothem und grünem Hornstein.

- b. Gelblicher Kalksandstein, ähnlich dem Bausteine von Korinth.  
 c. Weisse, weiche, plattige Mergel, voll Süsswasserconchylien (Congerienschichten).

Von hier stammt der grösste Theil der von uns in diesen Schichten aufgefundenen und im Vorhergehenden beschriebenen Conchylien. (*Lymnaeus Adelineae* Forb., *Lymnaeus* sp., *Planorbis* sp., *Paludina ornata* nov. sp., *Paludina* sp., *Melanopsis* sp., *Neritina* sp., *Congeria claraeformis* Krauss cf., *C. amygdaloides* Dunk. cf., *C. minor* nov. sp.) Es sind dieselben jedoch das Resultat eines kaum halbstündigen Suchens, und würde eine genauere Ausbeutung dieser Localität die darauf gewendete Mühe gewiss reichlich lohnen.

### 3. Isthmus und Gegend von Alt-Korinth.

Auf dem Wege von Kalamaki über den Isthmus nach Alt-Korinth gelangt man auf der Höhe des Isthmus zuerst an die alten Steinbrüche von Korinth. Dieselben sind ziemlich ausgedehnt, erreichen jedoch niemals eine bedeutendere Tiefe, indem sie höchstens 3° tief in den Boden eindringen. Das Gestein ist ein feiner, lockerer, lichtgelber Kalksandstein ähnlich unserem sogenannten Margarethen Sandstein, in dicken Bänken gesondert, welche vollkommen horizontal liegen. Von Versteinerungen findet man bloss Landschnecken, welche theils mit der Schale, theils nur als Steinkerne erhalten sind und ganz mit den noch jetzt an Ort und Stelle lebenden übereinzustimmen scheinen. Von marinen Conchylien gelang es uns nicht die leiseste Spur zu finden. Das Ganze scheint eine Art alter Dünenbildung zu sein, wenigstens bestehen die kleinen Dünen am Hafen von Kalamaki, gegenüber dem Orte, aus genau demselben, allerdings losen, Materiale und liegen auf demselben in grosser Menge die Gehäuse von Landschnecken herum, während man von marinem Conchylien keine Spur findet.

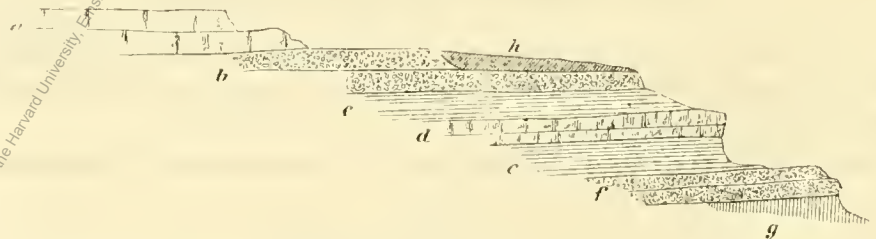
Gegen Alt-Korinth hinabsteigend, trifft man in der Umgebung des kleinen Ortes Heliopolis eine Ablagerung von rothen Konglomeraten, welche der Pikermi-Formation anzugehören und eine flache Mulde in den Tertiärbildungen auszufüllen scheinen.

Hinter Alt-Korinth gelangt man an die Abstütze des Tertiärplateaus gegen den corinthischen Meerbusen. Dieselben erreichen eine Höhe von circa 12 bis 15° und zeigen von oben nach unten nachstehende Schichtfolge:

- a. Conglomerat und Sandstein.  
 b. Gelbe Mergel.  
 c. Cladocorenbänke mit zahlreichen marinen Conchylien (Steinkerne).  
 d. Gelbe Mergel mit unregelmässigen, steinigen Knauern.  
 e. Conglomerat und Sandstein.  
 f. Graue, feinsandige Mergel mit Scherben von Austern, *Pecten* und *Tapes*.

Ein Durchschnitt des Isthmus in der Nähe von Alt-Korinth würde sich demnach folgendermassen darstellen:

Fig. 8.



- a. Tuffige Kalkbänke mit Landschnecken (Bausteine von Korinth).  
 b. Conglomerat und Sandstein.  
 c. Gelbe Mergel.  
 d. Cladocoren-Kalk mit zahlreichen Conchylien.  
 e. Gelbe Mergel.

- f. Sandstein und Conglomerat.  
 g. Graue Mergel mit marinen Conchylien.  
 h. Pikermiformation.

## II. Megara.

Die Tertiärbildungen von Megara setzen das Hügelland zusammen, welches sich hinter Megara erhebt, sich an den nördlichen Abfall des Monte Geraneo angelegt und an dem Punkte seiner höchsten Erhebung in der Gegend von Marzi, beiläufig 1 Meile westlich von Megara, eine Höhe von 1000' über dem Meere erreichen mag.

An diesem Punkte beginnt ein tiefer Wasserriss, welcher in ununterbrochenen Schlangenwindungen bis nach Megara zurückführt, die Tertiärschichten in grosser Mächtigkeit blosslegt und das Studium derselben mit grösster Bequemlichkeit gestattet. Obgleich der Wasserriss ziemlich enge ist, ist man doch nur selten durch herabgestürzte Blöcke im Vorschreiten gehindert, meist ist der Weg vollkommen eben und trocken und auf grosse Strecken hin geradezu wie ein künstlich angelegter Gartenweg, dabei hat man ununterbrochen zu beiden Seiten 10, 20 bis 30° hohe, senkrechte Abstürze, welche, von jeder Vegetation entblösst, den Schichtenbau fortwährend bis in sein kleinstes Detail verfolgen lassen. Rechnet man hierzu den grossen Reichthum an wohl erhaltenen Fossilien, so vereinigt sich wohl Alles, um ein geologisches Object zu schaffen, wie man es nur sehr selten von gleicher Schönheit und Dankbarkeit findet.

Was nun diese Ablagerungen anbetrifft, so werden sie grösstentheils aus weisslichen, plattigen Süsswasserkalken zusammengesetzt, welche in unglaublicher Menge *Melanopsis costata* und *Melanopsis anceps* Gaud. et Fisch. nebst einigen anderen Süsswasserconchylien führen, und nur untergeordnet treten mergelige und tegelige Schichten mit *Lymnaeen* und *Planorben*, sowie hier und da dünne Lignitflötze auf. Von besonderer Bedeutung sind jedoch eine Anzahl brackischer Schichten, welche in drei verschiedenen Niveaus den Süsswasserablagerungen eingeschaltet sind und sich namentlich durch eine grosse Menge des *Cerithium atticum* Gaud. et Fisch. auszeichnen. In diesen brackischen Lagen fehlen nämlich vollständig alle jene Formen, welche sonst allenthalben die Congerierschichten zu charakterisiren pflegen, und finden sich ausser den vorerwähnten *Melanopsiden*, dem *Cerithium atticum* sowie einer Anzahl gewöhnlicher mariner Pliocänconchylien nur *Cardium edule* und eine kleine dreieckige *Congeria*, welche ich für die *C. polymorpha* halte, mithin jene Formen, welche auch in den brackischen Schichten vorkommen, die den oberen marinen Sanden von Kalamaki eingeschaltet sind.

Es scheint mir hieraus mit voller Evidenz hervorzugehen, dass die Süsswasserablagerungen von Megara jünger sind als die Congerierschichten, und dass sie vielmehr ein Äquivalent der oberen marinen Sande von Kalamaki und mithin auch der marinen Pliocänbildungen von Rhodus, Kos und den oberen Schichten von Tarent darstellen.

Von westeuropäischen Vorkommnissen können mit ihnen nur die brackischen Ablagerungen von Siena<sup>1</sup> sowie die brackischen Schichten mit *Palæmides Basteroti* aus der Umgebung von Montpellier<sup>2</sup> verglichen werden, welche Ablagerungen ebenfalls jünger sind als die Congerierschichten der betreffenden Länder.

Im Nachfolgenden gebe ich nun ein Verzeichniss der hier von uns gesammelten Fossilien und lasse demselben eine Beschreibung resp. Beschreibung jener Arten folgen, welche entweder neu sind oder Anlass zu irgend welchen Bemerkungen geben.

a) Brackische Schichten.  
*Buccinum neriteum* Lam.  
 „ nov. sp. cf. *coloratum* Eichw.

*Murex sublaratus* Bast.  
*Cerithium atticum* Gaud. et Fisch.  
 „ *vulgatum* Brug.  
 „ sp. cf. *nodoso-plicatum* Hoern.

<sup>1</sup> Mortillet. Atti. Soc. Ital. Vol. V. Milano, 1863, p. 330.

<sup>2</sup> Tournoü r Bull. Soc. Géol. France. 1873—1874, 32. sér. Vol. II, p. 287.



*Melanopsis anceps* Gaud. et Fisch.  
 „ *costata* Fér.  
 „ *incerta* Fuchs.  
*Melania curvicosta* Desh.  
 „ *Tournouëri* Fuchs.  
*Odostomia interstincta* Mont.  
*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.  
*Congeris* sp. cf. *polymorpha* Pallas<sup>1</sup>.  
*Balanus*. Kleine Species.

## b) Süßwasserschichten.

*Planorbis cornu* Brong.  
*Lymnaeus megarensis* Gaud. et Fisch.  
*Vivipara megurensis* Fuchs.  
*Bithynia simplex* Fuchs.  
 „ *scalaris* Fuchs.  
*Hydrobia attica* Fuchs.  
 „ *Heldreichii* Fuchs.  
*Valvata minima* Fuchs.  
 „ *kupensis* Fuchs.  
*Neritina micans* Gaud. et Fisch.  
*Melanopsis anceps* Gaud. et Fisch.  
 „ *costata* Fér.  
 „ *incerta* Fuchs.  
*Melania Tournouëri* Fuchs.  
 „ *curvicosta* Desh.

1. *Planorbis cornu* Brong.

*Pl. solidus* Thomae bei Gaudry.

2. *Lymnaeus megarensis* Gaud. et Fisch. (Taf. II, Fig. 56, 57).

Gaudry, Animaux foss. et Géologie de l'Attique, p. 445, pl. LXI, Fig. 14—17.

3. *Vivipara megurensis* Fuchs (Taf. II, Fig. 48—55).

Gehäuse ei- oder eikegelförmig spitz, mit Ausnahme der Embryonalwindung aus sechs ziemlich rasch wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge anschliessend, gewölbt, durch deutliche Nähte getrennt. Letzter Umgang so hoch wie das Gewinde. Basis abgerundet, ungenabelt. Mundöffnung mässig weit, oval. Rechter Mundsaum scharf, schneidend, linker als callöse Platte die Spindel bedeckend. Oberfläche glatt. Die obersten Umgänge tragen regelmässig zwei feine Spiralreifen, welche auf den unteren Windungen jedoch undeutlicher werden und schliesslich meist vollständig verschwinden.

Höhe 39 Mm., Breite 27 Mm.

Diese in den Süßwassermergeln von Megara ziemlich häufige Art zeigt in Bezug auf ihre Form einige leichte Variationen. Es gibt nämlich Exemplare, bei denen die Seiten etwas abgeflacht sind und der letzte Umgang an der Basis einen undeutlichen, abgestumpften Kiel zeigt, während andere wieder stärker gewölbte Umgänge und eine vollkommen abgerundete Basis besitzen. Diese beiden Formen sind jedoch durch so allmählig abgestufte Übergänge verbunden, dass mir eine spezifische Trennung nicht möglich war.

Unter den bisher beschriebenen Arten scheinen mir der vorliegenden diejenigen am nächsten zu stehen, welche vor Kurzem von Neumayr aus den Congerienschichten von Arapatak in Siebenbürgen unter dem Namen *Vivipara grandis*, *alta* und *Herbichii* beschrieben wurden. Alle diese drei Formen zeigen jedoch ein stumpfes Embryonalgewinde und sind entweder vollständig glatt, oder die feinen Spiralreifen treten erst im späteren Alter auf den letzten Umgängen hervor, während sie bei der vorliegenden umgekehrt auf den oberen Umgängen vorhanden sind und später verschwinden.

Eine ausserordentlich ähnliche und nur durch geringere Grösse und das Fehlen der feinen Spiralreifen unterschiedene Art liegt mir mit der Bezeichnung *Puludina Barboti* Hörnes aus den Congerien-

<sup>1</sup> Es ist dies dieselbe Art, welche ich früher (Sitzungsb. d. Wien. Akad.) als *C. subbasteroti* Tourn. angeführt habe, doch glaube ich gegenwärtig, dass sich dieselbe nicht von der gewöhnlichen *C. polymorpha* trennen lässt.

schichten von Wosnesensk im Gouvernement Cherson vor, doch ist dieselbe bisher noch nicht beschrieben worden.

#### 4. *Bithynia simplex* Fuchs. (Taf. II, Fig. 33—35).

In den brackischen Schichten von Megara kommt in manchen Proben in grosser Menge eine kleine, glatte *Bithynia* vor, welche sehr wenig Charakteristisches an sich hat und die ich dennoch mit keiner bekannten Art zu identificiren wage.

Gehäuse kegel- bis thurmförmig, mit Ausnahme des stumpfen Embryonalgewindes aus 6 langsam wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge anschliessend abgeflacht oder leicht gewölbt, durch deutliche Nähte getrennt. Basis regelmässig abgerundet oder etwas abgeflacht mit einem stumpfen, verwissten Kiel. Mundöffnung oval. Der einfach schneidende Mundsäum bildet oben einen Winkel und zeigt unten die Tendenz, sich ausgussartig zu verbreitern. In einzelnen Exemplaren wird diese ausgussartige Verbreiterung sehr auffallend, ohne dass es jedoch möglich wäre, dieselben von den fibrigen zu trennen. Oberfläche des Gehäuses vollkommen glatt, glänzend.

Höhe 3 bis 3·5 Mm., Breite 1·3 bis 1·6 Mm.!

Wie sehr viele verwandte Arten ändert die vorliegende in der Totalgestalt vielfach ab. Sie erscheint bald mehr breit, kegelförmig, bald schlanker thurmförmig, bald wieder zeigt sie einen mehr cylindrischen Bau, ohne dass es jedoch möglich wäre diese verschiedenen Abänderungen in bestimmter Weise abzugrenzen.

Dieselbe Art mit genau denselben mannigfachen Abänderungen liegt mir auch in grosser Menge aus den Pliocänbildungen von Rhodus u. z. von mehreren Punkten vor.

#### 5. *Bithynia scalaris* nov. sp. (Taf. I, Fig. 22—24).

Gehäuse kegelförmig, beiläufig doppelt so hoch als breit, mit Ausnahme der Embryonalwindung aus fünf mässig wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge anschliessend, stark gewölbt, durch deutliche Nähte getrennt. Gewinde  $1\frac{1}{2}$  mal so hoch als der letzte Umgang. Basis abgerundet mit kleinem, ritzenförmigem Nabel. Mundöffnung rundlich, Mundsäum zusammenhängend, einfach schneidend, kaum merklich umgeschlagen. Oberfläche des Gehäuses mit Ausnahme der äusserst zarten Zuwachsstreifen vollkommen glatt.

Höhe 2 Mm., Breite 1·2 Mm.

Diese durch ihre Kleinheit und die fast vollständig kreisförmige Mündung ausgezeichnete Art kommt in denselben Proben wie *Valvata minima*, u. z. ebenfalls in sehr grosser Menge vor.

#### 6. *Hydrobia attica* Fuchs (Taf. II, Fig. 36—44).

Es kommen in den weissen Mergeln von Megara einige kleine Gastropoden vor, welche dem von Neumayr vor Kurzem unter den Namen *Hydrobia transitans* und *Eugenie* aus den Congerischichten von Arapatak beschriebenen Formen sehr nahe stehen und welche ich deshalb auch nach dem Vorgange Neumayr's zu diesem Genus stelle, obwohl ich sie sonst des etwas bogenförmig vorgezogenen Mundsäumens wegen zu *Melania* gebracht hätte.

Gehäuse etwas aufgeblasen, aus eiförmiger Basis kegelförmig zugespitzt, mit Ausnahme des Embryonalgewindes aus 6 langsam wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge leicht gewölbt, anschliessend durch deutliche Nähte getrennt, der letzte immer etwas abgezogen. Mundöffnung oval, Mundsäum zusammenhängend oben etwas verdickt. Rechter Mundsäum schwach S-förmig geschweift, linker etwas von der Spindel abgehoben. Die Umgänge tragen an der unteren Naht meist einen sebarf vorspringenden Kiel, welcher auf dem letzten Umgange indessen meist midentlich wird und bisweilen selbst an dem ganzen Gehäuse verschwindet. Oberfläche der Gehäuse mit Ausnahme des eben erwähnten Kieles noch mit einer ausserordentlich zarten Spiralstreifung versehen.

Höhe 5 Mm., Breite 2 Mm.

7. *Hydrobia Heldreichii* Fuchs (Taf. II, Fig. 45—47).

Gehäuse thurm-pfriemenförmig spitz, mit Ausnahme der Embryonalwindung aus 8 langsam wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge flach oder etwas ausgehöhlt, anschliessend durch deutliche Nähte getrennt, an der untern Naht mit einem meist scharf vorspringenden, seltener etwas verwischten Kiele versehen. Mundöffnung oval. Rechter Mundsaum einfach schneidend, leicht S-förmig geschweift, linker etwas von der Spindel abgehoben. Basis abgerundet. Oberfläche des Gehäuses glatt oder nur mit einer kaum bemerkbaren zarten Spiralstreifung versehen.

Höhe 6 Mm., Breite 1·5 Mm.

8. *Valvata minima* Fuchs (Taf. I, Fig. 25—27).

Gehäuse niedergedrückt kreiselförmig, mit Ausnahme des Embryonalgewindes aus 3 mässig wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge im Querschnitt vollkommen kreisförmig, durch tiefe Nähte getrennt. Basis genabelt. Mundöffnung kreisförmig, Mundsaum zusammenhängend, einfach schneidend oder kaum merklich verdickt. Oberfläche des Gehäuses mit Ausnahme der äusserst zarten Zuwachsstreifen vollkommen glatt.

Höhe 1·2 Mm., Durchmesser 1·2 Mm.

Diese winzige Form kommt in einigen Schlammproben der Süsswassermergel in ausserordentlich grosser Anzahl vor und zeigt in allen ihren Charakteren eine ausserordentliche Constanz.

9. *Valvata Kupensis* Fuchs.

1870. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, p. 531, Taf. XXI, Fig. 23, 24.

Ein Exemplar.

10. *Neritina micans* Gaudry et Fisch. (Taf. III, Fig. 5—16).

1862. Gaudry, Animaux foss. et Géol. de l'Attique, p. 446, pl. LXI, Fig. 1—113.

Die von Gaudry und Fischer gegebene Beschreibung und Abbildung stimmt nur mit einer und noch dazu verhältnissmässig seltenen Form dieser in den Süsswasserbildungen von Megara sehr häufig vorkommenden Art überein, die bei weitem grössere Mehrzahl der Exemplare zeigt hingegen sehr auffallende Abweichungen, welche darin bestehen, dass die Seiten abgeflacht, ausgehöhlt oder selbst eingeschnürt werden und der letzte Umgang an der Mündung bedeutend herabsinkt. Der Gesamthabitus der Art wird dadurch ein so vollständig veränderter, dass ich diese Formen anfänglich als eigene Art abtrennen wollte, was sich jedoch bei genauerer Prüfung nicht durchführen liess.

Genau dieselbe Art kommt auch sehr häufig auf Rhodus vor, doch ist hier im allgemeinen die Abflachung, Aushöhlung und Einschnürung der Seiten eine noch auffallendere, als bei den Vorkommnissen von Megara.

11. *Melanopsis anceps* Gaud. et Fisch. (Taf. II, Fig. 22—29).

1862. Gaudry, Animaux foss. et Géol. de l'Attique, p. 446, pl. LXII, Fig. 1—6.

Ausserordentlich häufig. Ich weiss der von Gaudry und Fischer gegebenen Beschreibung nichts Wesentliches mehr hinzuzufügen.

12. *Melanopsis costata* Fér. (Taf. II, Fig. 1—12).

1862. Gaudry, Animaux foss. et Géol. de l'Attique, p. 446, pl. LXII, Fig. 1—6.

Ebenso häufig wie die vorhergehende und mit derselben vergesellschaftet, lässt sich jedoch stets sehr leicht und sicher von derselben trennen.

13. *Melanopsis incerta* nov. sp. (Taf. II, Fig. 13—21).

Mit den beiden vorerwähnten Arten kommt etwa seltener aber stets sehr scharf von ihnen getrennt eine kleinere *Melanopsis* vor, welche der von Nennmayer aus den slavonischen Paludinenschichten unter



den Namen *M. recurrens*, *slaronica* und *Braueri* beschriebenen Formengruppe anzugehören scheint und sich durch eine aussergewöhnlich grosse Variabilität in Bezug auf Form und Sculptur ausgezeichnet, so dass es schwer ist, die charakteristischen Eigentümlichkeiten in eine Diagnose zusammenzufassen. Das Gehäuse ist bald eiförmig spitz, bald wieder mehr cylindrisch gebaut mit treppenförmig abgesetztem Gewinde. Gewinde so lange wie der letzte Umgang oder fast auf die Hälfte verkürzt. Oberfläche des Gehäuses entweder glatt oder mit unregelmässig gebogenen, stumpfen, faltenförmigen Längsrippen verziert, welche bisweilen bereits auf den ersten Windungen auftreten, bisweilen aber erst später beginnen.

Höhe 18 Mm., Breite 9 Mm.

Diese Art macht ganz den Eindruck einer verkümmerten Form und würde sich namentlich sehr gut als eine verkümmerte und mehr glatt gewordene Varietät der *M. costata* auffassen lassen, da sie jedoch mit normalgebildeten Exemplaren dieser Art in denselben Schichten vorkommt und auch durchaus keine Übergänge in sie zeigt, scheint sie doch eine besondere Art darzustellen.

#### 14. *Melania Tournouëri* Fuchs (Taf. III, Fig. 1—2).

Gehäuse thurm-kegelförmig spitz, mit Ausnahme der Embryonalwindung aus 10 langsam wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge anschliessend, durch tiefe Nähte getrennt, die oberen flach, die beiden letzten etwas aufgeblasen abgerundet. Mundöffnung oval, unten mit einem breiten, flachen Ausguss versehen. Rechter Mundsaum einfach schneidend, leicht Sförmig gekrümmt, linker als callöse Lamelle die Spindel bedeckend. Die oberen Umgänge tragen kräftige, dicht stehende Längsrippen, welche von vier Spiralfreife gekreuzt und durch dieselben in 4 viereckige Knoten aufgelöst wurden. Der oberste Spiralfreif ist von den unteren durch ein etwas breiteres flaches Band getrennt, wodurch die oberste Knotenreihe wie abgeschnürt erscheint. Auf den unteren Umgängen treten die Längsrippen allmählig zurück, und es bleibt zuletzt nur die Spiralsenlptur übrig.

Höhe 29 Mm., Breite 10 Mm.

Diese in den brackischen Schichten von Megara in Gesellschaft von *Cerithium atticum* Gaud. et Fisch. und *Cardium edule* ausserordentlich häufig vorkommende Art unterscheidet sich von der gleichzeitig mit vorkommenden *Melania curricosta* durch den grösseren, kräftigeren Bau, sowie durch die oberen flacheren Umgänge und die vier Knotenreihen stets auf das Deutlichste. Sehr viel Ähnlichkeit zeigt sie hingegen mit der oligocänen *Melania semidecussata* und der miocänen *M. tabulata* Hörn.

#### 15. *Melania curricosta* Desh.

Kommt mit der vorhergehenden Art, jedoch seltener vor.

#### 16. *Melania elegans* nov. sp. (Taf. III, Fig. 30—32).

Gehäuse thurm-pfriemenförmig spitz, mit Ausnahme der Embryonalwindung aus 8 langsam wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge gewölbt, anschliessend, durch deutliche Nähte getrennt. Mundöffnung oval, unten einen flachen Ausguss bildend. Rechter Mundsaum einfach, schneidend, etwas bogenförmig vorgezogen, linker als dünne Lamelle die Spindel bedeckend. Oberfläche der Umgänge mit etwa schief gestellten Rippen bedeckt, welche durch beiläufig doppelt so breite Zwischenräume getrennt sind. Rippen stumpf, leicht Sförmig geschweift, in der Mitte etwas verdickt, wodurch die Umgänge ein etwas winkeliges Aussehen gewinnen.

Höhe 6 Mm., Breite 2 Mm.

Diese Art, welche ich vorläufig zu *Melania* stelle, hat in ihrem allgemeinen Habitus ausserordentlich viel Ähnlichkeit mit einer *Rissoina*, von der sie sich nun durch den nicht verdickten Mundsaum unterscheidet. Nach Brusina's Vorschlag wäre sie in sein neues Genus *Micromelania* zu stellen.

17. *Cerithium atticum* Gaud. et Fisch. (Taf. I, Fig. 11–21).

1867. Gaudry, Animaux foss. et Géol. de l'Attique, p. 442, pl. LXII, Fig. 23, 24.

Tournouër hat in seiner Arbeit über die jüngeren Tertiärbildungen von Théziers (Bull. Soc. Géol. France. 1873—1874, 3. sér., Vol. II., p. 287) die Vermuthung ausgesprochen, dass das *Cerithium atticum* ident sei mit dem in gewissen jungtertiären Braekwasserbildungen des südlichen Frankreichs sehr verbreiteten *Cerithium (Potamides) Basteroti* Serr. Eine sorgfältige Vergleichung der zahlreichen mir vorliegenden Exemplare des *Cerithium atticum* mit der von Tournouër gegebenen Beschreibung und Abbildung des *Cerithium Basteroti* lassen mir jedoch diese Ansicht als äusserst unwahrscheinlich erscheinen. *C. atticum* ist überhaupt keine so polymorphe Art wie *C. Basteroti*, sondern zeigt im Gegentheil eine bei Braekwasser-Cerithien ungewöhnliche Constanz seiner Charaktere. Die Umgänge tragen ganz regelmässig 2 Knotenreihen, eine stärkere, mediane, welche daselbst gleichsam einen knotigen Kiel erzeugt, und eine schwächere längs der oberen Naht. Längs der unteren Naht verläuft bisweilen eine schwache Spiralleiste welche in seltenen Fällen auch eine feine Körnelung annimmt, doch ist dieselbe wohl zu unbedeutend und unconstant um den Namen einer dritten Knotenreihe zu verdienen. Bisweilen wird die obere Knotenreihe sehr schwach, und solche Exemplare ähneln dann allerdings der von Tournouër l. e. in Fig. 6 b) abgebildeten Varietät des *C. Basteroti*, doch scheint es mir unthunlich, zwei Arten zu identificiren, welche sich nur in seltenen Varietäten ähnlich werden, sonst aber so ganz abweichende Sculpturverhältnisse zeigen.

Gaudry besass keine Exemplare seines *C. atticum* mit erhaltenem Mundrande, mir liegen mehrere solche vor. Der rechte Mundrand erscheint an denselben stark bogentörmig vorgezogen, bisweilen lamellös verdickt und etwas umgeschlagen, der Canal kurz, breit, aussussförmig, nach hinten gedreht.

Was die Lagerungsverhältnisse der Tertiärschichten von Megara anbelangt, so fallen die Schichten bei Marzi im Allgemeinen leicht gegen Ost, legen sich weiter horizontal und zeigen bei Megara umgekehrt ein sanft westliches Einfallen. Der Schichtenbau ist deshalb ein muldenförmiger, und liegen die höchsten Schichten beiläufig in der Mitte zwischen Megara und Marzi. Überdies kommen fortwährend grössere und kleinere Verwerfungen, sowie hier und da auch verwickelte Biegungen und Faltungen vor.

Die allgemeine Schichtenfolge ist nachstehende:

1. Rothe Mergel ohne Fossilien, an der Basis eine Conglomeratbank und unter derselben eine harte Kalkplatte (25°).

2. Graue Mergel ohne Fossilien (10°). Diese beiden Schichten, welche die höchste Abtheilung der Tertiärbildungen von Megara bilden, sind nur in der Mitte der Mulde auf eine kurze Erstreckung hin vorhanden, erreichen hier aber eine sehr bedeutende Mächtigkeit. Unter ihnen folgen:

3. Weisse, plattige Mergelkalke mit *Melanopsis anceps*, *M. costata*, *Neritina micans*, *Paludina (Vivipara) megarensis*, *Congerü polymorpha* etc. Hier und da eingeschaltet graue Mergelbänke, dünne unregelmässige Flötze eines schlechten Lignites und brackische Lagen mit *Cardium edule*, *Venus casina*, *Cerithium atticum*, *C. vulgatum*, *Melania curricosta*, *Melanopsis anceps*, *M. costata*, *Congerü polymorpha* etc. Dieser Schichtencomplex erreicht eine Mächtigkeit bis zu 20° und bildet seiner Verbreitung nach das herrschende Glied in den Süsswasserablagerungen von Megara.

Unter diesen weissen melanopsisreichen Mergelkalken folgt bei Marzi eine mächtige Ablagerung von:

4a. grauem Mergel mit Conglomeratbänken und denselben Fossilien wie in den Kalken; bei Megara hingen:

4b. ein sehr reich gegliederter Schichtencomplex von Travertin, grauem Mergel, Tegel und plattigen Mergelkalken, welcher sich namentlich in seinen mergeligen und tegeligen Schichten durch das häufige Vorkommen von Lymnaeen und Planorben auszeichnet.

Einen näheren Einblick in den Charakter der Ablagerung und in die Details der Schichtenfolgen mögen die nachstehenden Profile geben, welche wir von dem Beginne der Schlucht bei Marzi angefangen, bis an das Ausgehende derselben bei Megara aufnahmen:

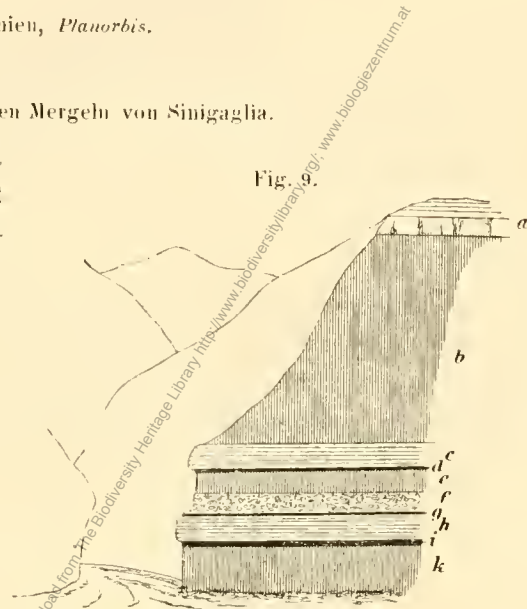
Nr. 1. Bei Marzi in den Regenriss hinabsteigend, trafen wir von oben nach unten nachstehende Schichtenfolge:

- Harter Kalk mit *Melanopsis*.
- Plattige Kalkmergel mit *Congerina polymorpha*, *Melanopsis*, Bythinien, *Plaurorbis*.
- Harte Kalke mit *Melanopsis*.
- Weiche Mergel.
- Dünnblättrige Mergel, ähnlich den fischführenden, dünnblättrigen Mergeln von Sinigaglia.

Die Gesamtmächtigkeit der Schichten beträgt hier circa 30°. An der Basis der hier thalformig erweiterten Schlucht sieht man allenthalb rothe Conglomerate, ähnlich den Conglomeraten von Pikermi anstehen.

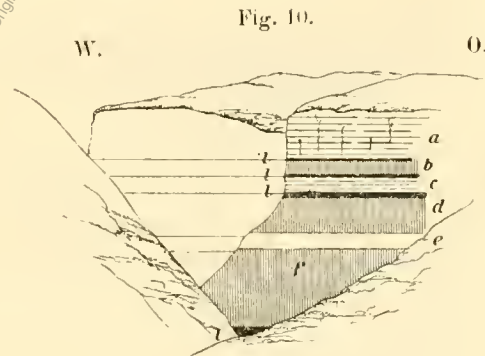
Nr. 2. (Fig. 9.)

- a. Röthlicher, harter Kalk. 2°.
- b. Graue Mergel. 8°.
- c. Plattige Kalke mit *Melanopsis*, *Paludina*, *Neritina*, *Unio*. 1°.
- d. Lignitflötz. 4''.
- e. Grauer Mergel. 1'.
- f. Kleinkörniges, mürbes Conglomerat mit *Unio*. 1'.
- g. Lignitflötz. 4''.
- h. Plattiger Kalk mit *Melanopsis*, *Neritina*, *Paludina*, *Unio*. 5'.
- i. Lignitflötz. 8''.
- k. Grauer Mergel. 1° 4'.



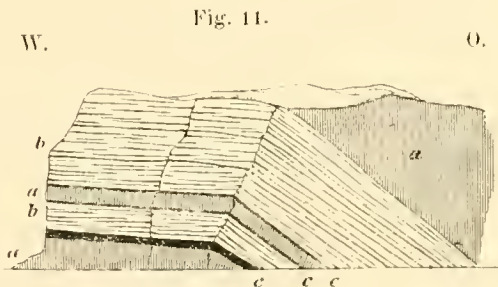
Nr. 3. (Fig. 10.)

- a. Plattiger Kalk. 2°.
- l. Dünnes Lignitflötz.
- b. Grauer Mergel. 2'.
- l. Dünnes Lignitflötz.
- c. Plattige Kalke. 5'.
- l. Lignitflötz.
- d. Grauer Mergel. 1°.
- e. Harte Kalkbank. 2'.
- f. Grauer Mergel. 3°.
- l. Lignit. 2'.



Wie einige aufgelassene Versuchsstellen bewiesen, hatte man versucht, das untere Kohlenflötz abzubauen, doch war Qualität und Quantität offenbar nicht entsprechend gewesen.

Eine kleine Strecke unterhalb dieses Punktes taucht die ganze bisher beschriebene Schichtengruppe mit einer plötzlichen Knickung unter einer Masse grauen, versteinungsleeren Mergels unter (Fig. 11), über welchen sich eine mächtige Ablagerung eben falls fossiliferen, rothen Mergels einstellt. Es sind dies die höchsten Schichten der Süßwasserablagerungen von Megara, und zugleich erreichen hier die Aufschlüsse in dem Regenriss ihre grösste Mächtigkeit, indem die Wände zu beiden Seiten eine Höhe von 25° erreichen. Die Schichtenfolge ist hier nachstehende.



a, a, a Graue Mergel. — b, b Plattige Kalke. — c, c, c Lignitflütze.



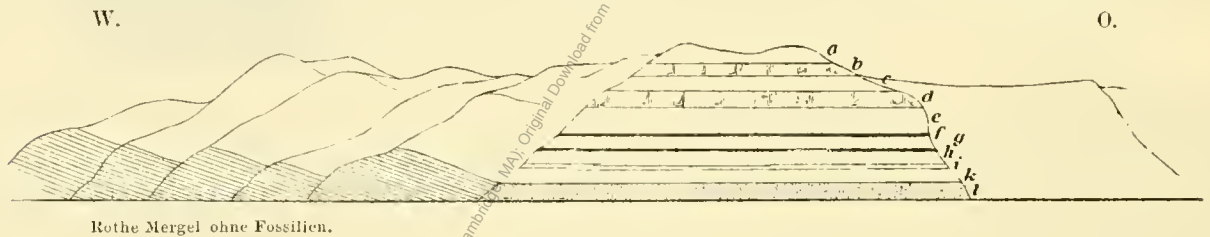
Fig. 12.



- a. Rother Mergel ohne Fossilien. 23°.
- b. Conglomerat. 1°.
- c. Harte Kalkbank. 4''.
- d. Graue Mergel ohne Fossilien. 5°.

Die versteinungsleeren rothen und grauen Mergel halten jedoch nur eine kleine Strecke an, es folgt eine Verwerfung, und hinter derselben treten plötzlich wieder in ganzer Mächtigkeit die tieferen Schichten hervor. Fig. 13 gibt ein Bild dieser Verhältnisse. Man sieht links in grosser Mächtigkeit die rothen und grauen Mergel, ziemlich steil gegen Ost geneigt und unmittelbar daran anstossend, horizontal gelagert, in einer Mächtigkeit von circa 20° die tieferen kalkigen Schichten u. z.:

Fig. 13.



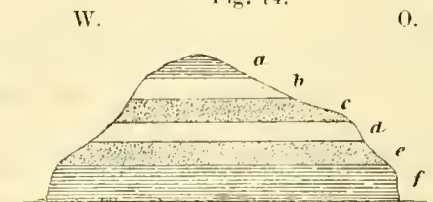
Rothe Mergel ohne Fossilien.

- a. Grauer Mergel mit *Melanopsis*, *Paludina*.
- b. Plattiger Kalk mit *Melanopsis* und *Paludina*.
- c. Grauer Mergel mit denselben Fossilien.
- d. Plattiger Kalk mit denselben Fossilien.
- e. Grauer Tegel mit *Melanopsis*.
- f. Dünnes Lignitflötz.
- g. Grauer Tegel mit *Melanopsis*.
- h. Dünnes Lignitflötz.
- i. Grauer Mergel mit harten Bänken.
- k. Gelber Mergel mit *Melanopsis* und *Melania curvicosta*.
- l. Gelber Mergel mit *Cardium edule*, *Cerithium alticum*, *Melania curvicosta*.

Eine kleine Strecke weiter tauchen die untersten, brackischen Schichten etwas höher auf, und man sieht hier an einem 5° hohen Absturz nachstehendes Profil (Fig. 14):

- a. Harte Kalkbänke. 2'.
- b. Grauer Tegel. 3'.
- c. Gelblich grauer Mergel mit *Cardium edule*, *Cerithium alticum*. 3'.
- d. Grauer Tegel. 4'
- e. Gelblich grauer Mergel mit *Cardium edule*. 8'.
- f. Plattige Kalke mit *Melanopsis*, *Nerita*. W.

Fig. 14.



Etwas weiter (Fig. 15):

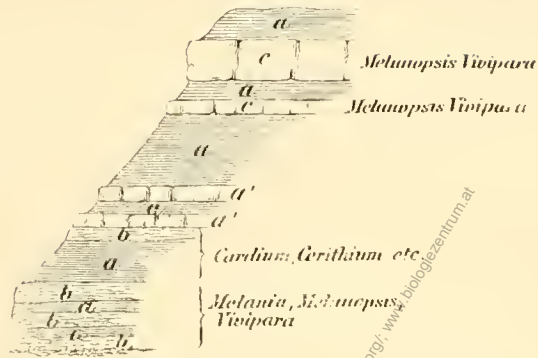
- 2° Grauer Mergel.
- 2° Plattiger Kalk mit *Melanopsis* und *Paludina*.
- 3' Grauer Mergel.
- 3' Plattiger Kalk mit *Melanopsis* und *Paludina*.
- 5° Graue Mergel.
- 2' Gelbe, harte Bank.
- 2' Grauer Tegel.
- 2' Gelbe, harte Bank.
- 4' Gelber Mergel.
- 8' Grauer Mergel
- 4' Gelber Mergel
- 2' Grauer Mergel
- 3' Gelber Mergel
- 3' Grauer Mergel

*Cardium edule.*  
*Melania.*

W.

Fig. 15.

O.



a Graue Mergel. — a' Harte Bänke in den grauen Mergeln. — b Gelbe Mergel, — c Plattige Kalkbänke.

Dieses Profil dauert bei vollkommen horizontaler Lagerung der Schichten eine lange Strecke an, hierauf senken sich die Schichten, und die oberen *Melanopsis*-reichen Kalke stehen zu beiden Seiten in hohen Wänden an; dazwischen die Lignitflöze. Die Lignitflöze nehmen an Mächtigkeit zu, es folgen Verwerfungen, Verschiebungen und Störungen mannigfacher Art. Die obersten Lagen der plattigen Kalke sind wellenförmig gebogen (Fig. 16).

Fig. 16.

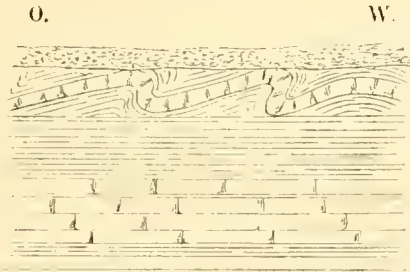
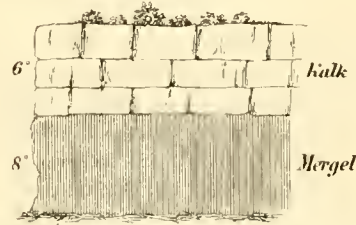


Fig. 17.

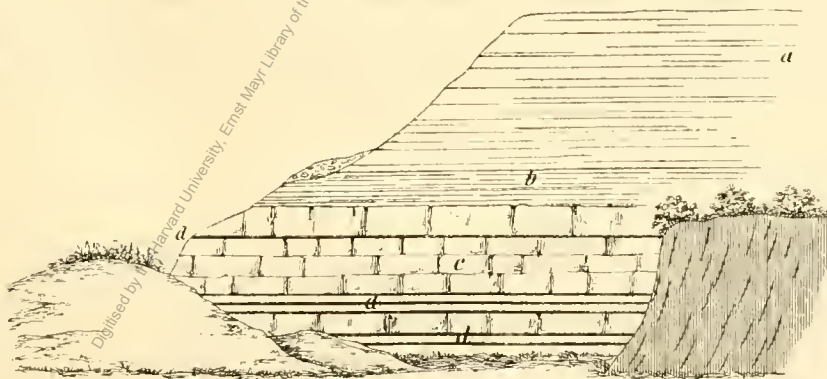


Die Schichten heben sich wieder, es erscheinen wieder die Mergel (Fig. 17) und darunter die Cardien-schichten. Abermaliges Senken, die Kalke herrschen wieder zu beiden Seiten (Fig. 18).

Fig. 18.

W.

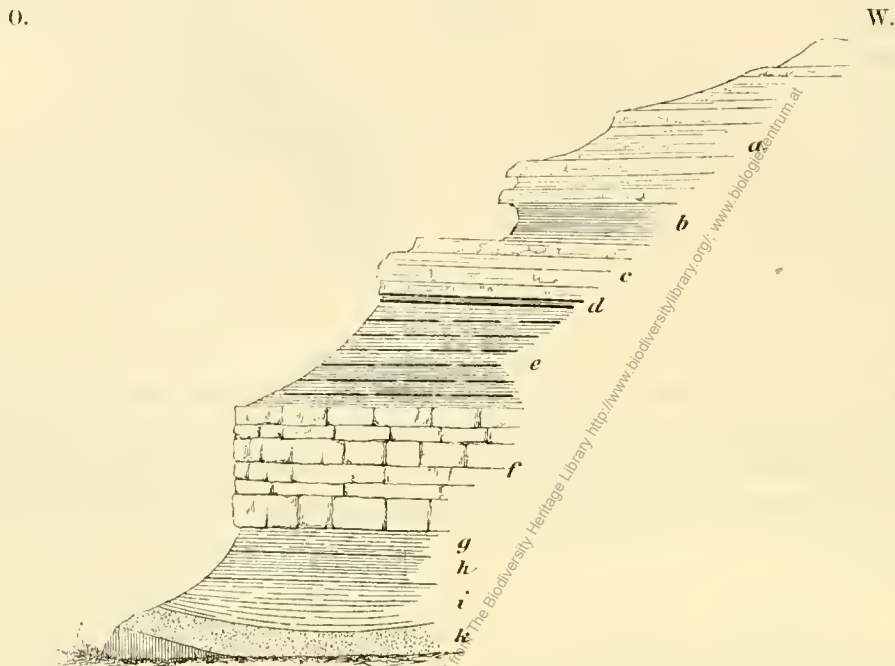
O.



- a, Harte, lichte Kalkbänke mit Mergeln wechsell. 6°.
- b, Düne, plattige Kalkbänke, 2°.
- c, Harte, lichte Kalkbänke mit sechs dünnen Lignitflötzen (d), 8°

Eine kleine Strecke unterhalb dieses Profils gelangt man an die Stelle, wo die von Megara auf den Monte Geraneo führende Strasse den Regenriss kreuzt. Wenige Schritte unterhalb dieses Punktes zeigt sich rechts folgendes Profil:

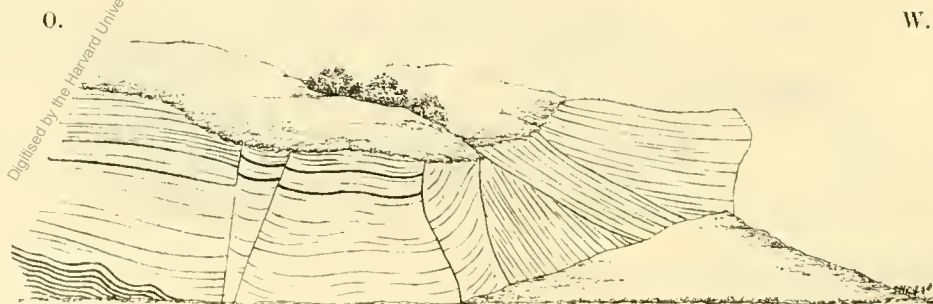
Fig. 19.



- a. Harte Kalkbänke mit plattigen Kalken und Mergeln wechsend. 2'.
- b. Weiche, grünliche Mergel mit *Melanopsis* und *Fuludina*. 3'.
- c. Harte Kalkbänke mit Platten und Mergeln. 9'.
- d. Tegel mit einem dünnen Lignitflötz. 2'.
- e. Weiche, gelblich graue Mergel mit harten Platten. 10'.
- f. Harte Kalkbänke mit Steinkernen von *Melanopsis*. 10'.
- g. Harte Kalkplatten mit Steinkernen von *Melanopsis*, zu unterst *Cardium edule*, *Cerithium atticum*, *Balanus*. 2'.
- h. Grane, weiche Mergel mit *Cardium edule*, *Balanus*. 3'.
- i. Gelbe, weiche Mergel mit *Cardium edule*. 3'.
- k. Gelbe, sandig-mergeüge Schichte mit *Cardium edule*, *Cerithium atticum*, Lucinen und zahlreichen anderen wohlhaltenen marinen Conchylien. 2'.
- l. Weiche, chocoladfarbige Mergel mit *Melanopsis*. 2'.

Von hier aus bewegt man sich abwärts zu eine weite Strecke ausschliesslich in den lichten, plattigen *Melanopsis*-Kalken, welche bisweilen eine Höhe von 25—30° erreichen, an einigen Punkten dünne Lignitflötze enthalten und von zahlreichen Verwerfungen, Verschiebungen, Verdrückungen und Störungen aller Art betroffen sind (Fig. 20).

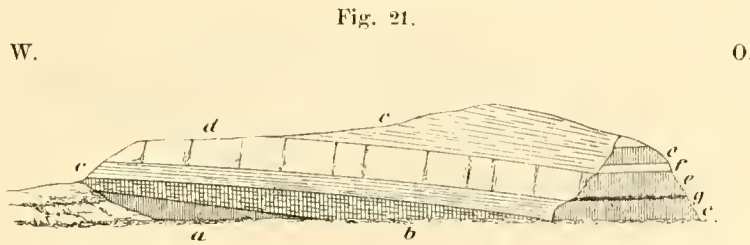
Fig. 20.



Plattige Kalkbänke mit Verwerfungen.



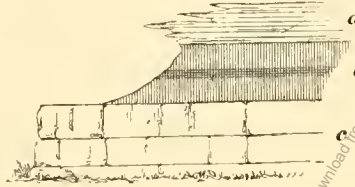
Endlich taucht unter dem plattigen Kalke der Travertin auf, und mit ihm beginnt gegen Megara zu die tiefere Schichtengruppe. Wir nahmen der Reihe nach abwärts folgende Profile auf:



a Blauer Tegel mit kohligen Lignit. — b Travertin. — c Kalkplatten und Mergel. — d Kalkbank. — e Blauer Tegel. — f. Kalkbänke mit *Melanopsis* und *Bithynia*. — g Lignit mit *Planorbis* und *Lymnaeus*.

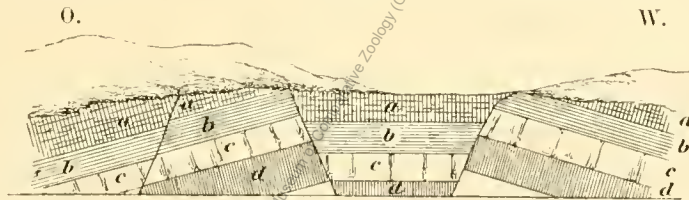
- 3° Plattige Kalke.
- 2° Harte Kalkbank.
- 2° Plattige Kalke und Mergel.
- 10' Lockerer, brauner Travertin von hohlen Schilfstengeln durchzogen.
- 1° Blauer Tegel mit kohligen Lignit.

Fig. 22.



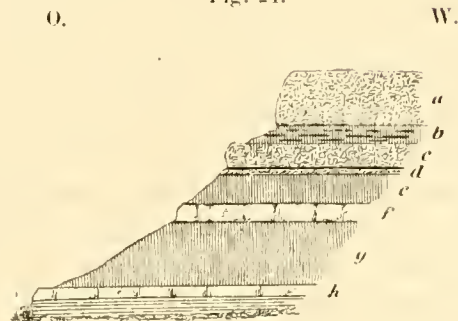
- a. Kalkbänke 4'.
- b. Mergel mit *Melanopsis* 6'.
- c. Travertin mit *Melanopsis*, *Neritina* 8'

Fig. 23.

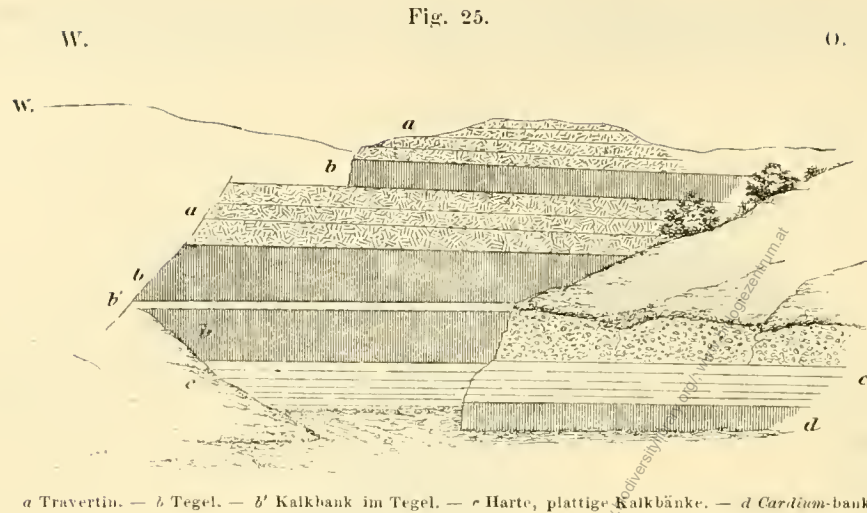


- a. Travertin.
- b. Mergel.
- c. Kalkbank.
- d. Mergel.

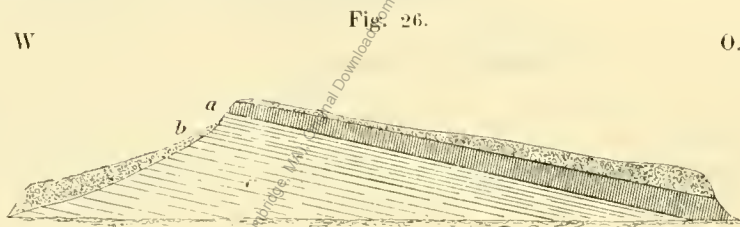
Fig. 24.



- a. Travertin mit *Melanopsis*, *Planorbis*, *Neritina*. 11'.
- b. Blauer, kohliger Tegel mit *Lymnaeus*, *Planorbis*, *Neritina*, *Melanopsis*. 3'.
- c. Travertin mit *Melanopsis*, *Planorbis*, *Neritina*. 6'.
- d. Sandig-mergelige Schichte mit *Melanopsis*. 1'.
- e. Blauer Tegel mit *Lymnaeus*, *Planorbis*. 8'.
- f. Kalkbank. 1'.
- g. Rother Tegel mit kohligen Spuren. 21'.
- h. Harte, plattige Kalke. 9'.



- 7' Travertin.
- 5' Tegel.
- 9' Travertin.
- 9' Tegel.
- 1' Kalkbank.
- 10' Tegel.
- 8' Harte, plattige Kalkbänke.
- 5' Bank mit *Cardium edule*.



Profil am Ausgehenden der Regenschnecht gegen Megara zu.

- a. Bank mit *Cardium edule*. 3'.
- b. Harte Kalk- und Mergelbänke mit *Melanopsis*, *Nerita*. 9'.
- c. Grauer und rötlicher Tegel mit *Planorbis*, *Lymnaeus*, *Melanopsis* und *Nerita*. 18'.

In dieser Gegend findet sich den Süßwasserschichten discordant aufgelagert ein rothes, fluviatiles Conglomerat, ähnlich dem Conglomerat von Pikermi.

### III. Daphni.

Bei dem an der Strasse nach Eleusis, ungefähr auf halbem Wege zwischen Athen und Eleusis gelegenen Kloster Daphni, findet man die Gebäude zum grössten Theile aus tertiären Süßwasserkalken aufgebaut, die in der Form von Abdrücken und Steinkernen eine ausserordentliche Menge Süßwasserschnecken enthalten und ohne Zweifel von einer Süßwasserbildung herrühren, welche in der Nähe anstehen muss. Die Kürze der uns zu Gebote stehenden Zeit machte es uns leider unmöglich, die Fundstelle des Gesteins auffindig zu machen, und mussten wir uns damit begnügen, aus den Mauern eine Anzahl typischer Stücke mitzunehmen. Man kann unter diesen Stücken folgende Typen unterscheiden:

a. Ein lichter Muschelkalk, welcher zum grössten Theile aus einer kleinen, ründlichen, glatten Muschel, ähnlich einer *Venus* zusammengesetzt ist (Taf. III, Fig. 23, 24). Dazwischen finden sich häufig Fragmente kleiner und mittelgrosser, dicht gerippter Cardien, welche den Charakter der Cardien der Congerenschichten an sich tragen (Taf. III, Fig. 25, 26).

b. Grauer Kalkschiefer voll kleiner Planorben.

c. Leberbrauner oder weisslicher, dichter Süsswasserkalk, welcher bisweilen fast das Aussehen eines Hornsteins annimmt und eine ausserordentliche Menge von Steinkernen und Abdrücken von *Melanopsiden* und anderen Süsswasserconchylien enthält. Man kann folgende Arten unterscheiden:

***Melanopsis Daphnes*** Gaud. et Fisch. (Taf. III, Fig. 17—20).

Gaudry l. c. p. 407, pl. LXII, Fig. 16, 17, 18.

Sehr häufig. Diese Art ist so gross und breit, dass man auf den ersten Anblick grosse knotige Viviparen vor sich zu haben glaubt.

***Melanopsis lanceolata*** Neum. (Taf. III, Fig. 21).

Paul u. Neumayr l. c. p. 39, pl. VII, Fig. 5, 15.

Häufig. Die Übereinstimmung mit dieser von Neumayr aus den oberen Horizonten der slavonischen Paludinschichten beschriebenen Form ist so gross, dass ich mich in der Identifizierung nicht zu irren glaube. Es ist zwar insofern ein kleiner Unterschied vorhanden, als die Umgänge bei den Exemplaren von *Daphni* eine schwache, treppenförmige Absetzung zeigen; doch scheint mir dieselbe zu unbedeutend, um eine Abtrennung zu rechtfertigen, und kommt auch bei den von Neumayr dem Typus affiliirten Neben- und Übergangsformen (Fig. 16, 17, 18) in noch höherem Masse vor.

***Melanopsis harpula*** Neum.

Paul u. Neumayr l. c. p. 38, Taf. VII, Fig. 1—3.

Eine kleine Anzahl von Exemplaren mit buccinumartigem Habitus, verhältnissmässig schwachen Rippen und 2—3 Knotenreihen scheinen mir dieser Art anzugehören. In Slavonien kommt dieselbe in den unteren Paludinschichten vor.

***Neritina*** sp.

Eine sehr kleine, querovale Form, die sich indess nicht näher bestimmen liess.

Ausserdem finden sich noch eine grössere Anzahl von Gastropoden, welche in eigenthümlicher Weise an Nassen und Cerithien erinnern, bei genauerer Kenntniss sich jedoch wahrscheinlich nur als *Melanopsis*-Arten erweisen werden.

Nach dem Vorhergehenden scheinen bei *Daphni* zwei verschiedene Horizonte vorzukommen, von denen der eine, u. z. wahrscheinlich der tiefere, Cardien enthält, und wahrscheinlich den Congerienschichten entspricht, während der zweite ausschliesslich Süsswasserconchylien, namentlich *Melanopsis* Arten enthält, und augenscheinlich ein Äquivalent der *Melanopsis*-Schichten von Megara darstellt.

#### IV. Athen, Kharvati, Pikermi.

Das flache Hügelland, welches am Fusse des Hymettos, Lycabettos und des Mte. Corydalos die Umgebung von Athen bildet und zwischen dem Hymettos im Süden und dem Pentelicon und Parnes im Norden sich quer über die Halbinsel von Attica bis an den Meerbusen von Marathon erstreckt, wird fast ausschliesslich aus Tertiärbildungen zusammengesetzt, zwischen denen nur hier und da die bekannten grünen Schiefer und Serpentine zum Vorschein kommen, welche das tiefste geologische Glied des Gebietes ausmachen und unter die Kalkmassen der zuvor erwähnten Gebirge einfallen.

Das jüngste und zu gleicher Zeit verbreitetste Glied des Tertiären, welches sich beinahe wie eine zusammenhängende Decke über das ganze Gebiet erstreckt, wird durch die bekannten rothen Thone und Conglomerate der Pikermi-Formation gebildet, während die älteren Bildungen sich in der Form isolirter Kuppen und Hügelzüge aus derselben erheben.

Diese älteren Tertiärbildungen sind sehr verschiedener Natur, indem sie theils Meeresbildungen, theils Brackwasser- und Süsswasserbildungen darstellen, ja sogar theilweise aus fluviatilen und Torrento-Bildungen



zusammengesetzt werden, welche in der Anordnung des Materiales ganz mit der Pikermi-Formation übereinstimmen und sich von derselben nur durch ihre gestörte Lagerung, grössere Festigkeit und graue und gelbliche Färbung unterscheiden.

Was das Alter dieser Schichten anbelangt, so scheinen sie wohl verschiedene Altersstufen der Tertiärformation zu repräsentiren, welche jedoch sämmtlich innerhalb des Rahmens der Pliocänformation fallen und jedenfalls sämmtlich jünger sind als die Wiener Leithakalkformation. Das älteste Glied scheint durch die Korallen und Nulliporenkalke von Trakones, das jüngste durch die grauen, fluviatilen Molassen und Conglomerate gebildet zu werden, welche bei Pikermi aus den rothen Thonen und Conglomeraten der Pikermi-Formation auftauchen und namentlich am Meeresufer bei Raphina genau studirt werden können, wo auch ihre discordante Überlagerung durch die Pikermi-Formation sehr deutlich zu sehen ist.

In Bezug auf die detailirte Schilderung theile ich diese Tertiärbildungen in folgende drei Gruppen:

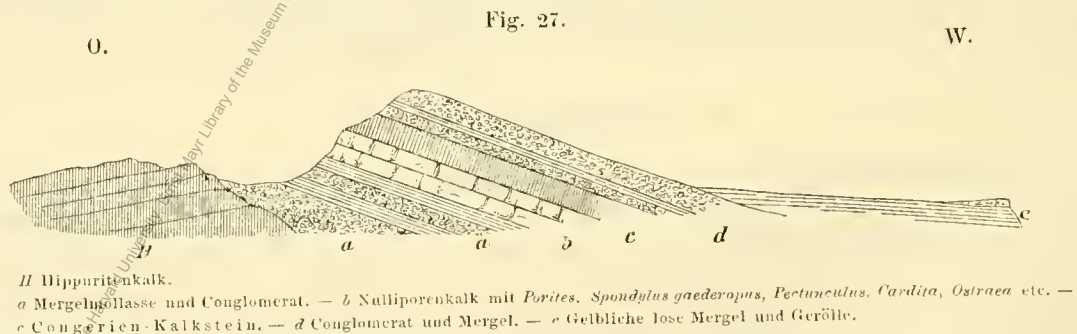
1. Tertiärbildungen von Trakones.
2. Marine Pliocänbildungen vom Piraeus.
3. Süsswasserablagerungen von Kharvati und ältere und jüngere Torrento-Bildungen von Pikermi und Raphina.

### 1. Tertiärbildungen von Trakones.

Von Trispyrgi, einem kleinen, von den Athenern auch als Ausflugspunkt benützten Meierhofe an, beiläufig  $\frac{1}{2}$  Meile südwestlich von Athen am Meere gelegen, beginnt eine niedere Hügelreihe, welche sich in einiger Entfernung von der Küste bis über Trakones hinaus fortsetzt und hinter dem Kloster Khaseni ihr Ende erreicht.

Diese Hügel bestehen fast sämmtlich an ihrer Basis aus den bekannten grünen Schiefen, welche auch den Untergrund der ganzen Gegend bis an den Fuss des Hymettos auszumachen scheinen, darüber aber aus isolirten Kuppen von Tertiärgestein. Die tieferen Punkte um die Hügel herum werden grösstentheils durch die rothen Conglomerate der Pikermi-Formation eingenommen.

Die Tertiärablagerungen werden theils aus marinen, theils aus Süsswasserablagerungen, theils aber aus einem eigenthümlichen Brackwassergebilde zusammengesetzt, welches fast ganz aus Cardien und Congerien besteht und in jeder Beziehung vollständig dem Kalkstein von Odessa gleicht. Gegenüber den Tertiärbildungen am Piraeus scheint diese Schichtenfolge älter zu sein. Ich gebe nun im Folgenden eine genauere Beschreibung der einzelnen Hügel, indem ich mit dem südlichst gelegenen hinter dem Kloster Khaseni beginne und sie bis Trispyrgi der Reihe nach mit *a* - *d* bezeichne.



*a.* Zu unterst grüne Schiefer, darüber ein groblöcheriger, krystallinischer Travertin von weisser oder röthlicher Farbe mit Abdrücken von Blättern und Stengeln, welcher in einigen Steinbrüchen aufgeschlossen ist, und in der Gegend, wie es scheint, vielfach als Baustein benützt wird.

*b.* An der Basis grüne Schiefer, darüber ein grobes Conglomerat und ein dichter, gelber mariner Kalkstein, der hier und da kleine *Pecten* enthält. Über dem Kalkstein folgt wieder ein grober, von zahlreichen Stengeln durchzogener Travertin, welcher jedoch nicht wie der vorhergehende weiss und krystallinisch, sondern braun und aus dichtem Kalke gebildet ist.

c. (Fig. 27) An diesem Hügel kommen über marinem Kalkstein die vorerwähnten Congerienschichten vor, und verdient derselbe daher eine besondere Aufmerksamkeit, umso mehr als die Congerienschichten nicht sehr mächtig sind und bei einer flüchtigen Beobachtung leicht der Aufmerksamkeit entgehen. Man findet hier von oben nach unten nachstehende Schichtenfolge:

4—5° Mergel und Conglomerate ohne Fossilien.

1—2° Congerienkalkstein mit Conglomeratbänken.

2° Nulliporen- und Korallenkalk mit Geröllbänken, voll mariner Conchylien. *Ostraea*, *Spondylus gaderopus*, *Pectunculus*, *Venus*, *Lithodomus*, *Modiola*, *Arca*, *Pecten* etc.

Mergelmolasse und grobe Conglomerate ohne Fossilien.

Das Liegende des Tertiären wird hier ausnahmsweise nicht von den grünen Schiefern, sondern von dem Kalksteine des Hymettos gebildet.

Der Congerienkalkstein wird theils aus einem ausgezeichneten Muschelkalke, der fast ausschliesslich aus den Steinkernen der kleinen *Congeria simplex* zusammengesetzt ist, theils aber aus einem lichtgrauen dichten Mergelkalk gebildet, welcher ganz von kleinen Cardien erfüllt ist und sich durch eine merkwürdige Zähigkeit auszeichnet, so dass wir an diesem Gestein in kürzester Zeit drei unserer Hämmer, mit denen wir doch ohne Schaden die härtesten Serpentine bearbeitet hatten, vollständig ruinirten, indem der Stahl von allen Seiten in ganzen Fetzen absprang.

Im Ganzen konnten wir in diesem Kalksteine folgende Conchylienarten nachweisen:

***Cardium* sp. aff. *Bollense* Mayer (Taf. I, Fig. 34, 35).**

Ein mässig grosses, rundliches, allseits gleichmässig gewölbtes und gleichmässig mit engen, dichtgestellten Rippen bedecktes *Cardium* zeigt in der äusseren Form die grösste Ähnlichkeit mit einer Art, welche dem Mineralien-cabinete von Herrn Ch. Mayer unter dem Namen *Cardium Bollense* aus den Congerienschichten von Bollène eingeschickt wurde; doch lässt sich bei der mangelhaften Kenntniss des Schlosses natürlich keine Identificirung vornehmen.

***Cardium* sp. aff. *nova Rossicum* Barbot. (Taf. III, Fig. 38, 39).**

Ein kleines, in die Quere gezogenes, hinten abgestutztes, mit einem deutlichen Kiele versehenes und mit engen Rippen bedecktes *Cardium* erinnert sehr an das im Kalksteine von Odessa vorkommende *Cardium nova Rossicum* Barbot.

***Cardium* sp. aff. *praetense* Mayer (Taf. III, Fig. 36, 37).**

Eine in dem Muschelkalke von Trakones ausserordentlich häutige kleine Species, welche im Allgemeinen die grösste Ähnlichkeit mit der vorhergehenden Art zeigt, sich jedoch durch einen mehr verwischten Kiel und eine weniger ausgeprägte Abstutzung von derselben zu unterscheiden scheint, stimmt in den sichtbaren Merkmalen vollkommen mit manchen Exemplaren eines *Cardium* überein, welches dem Mineralien-cabinete von Herrn Ch. Mayer mit der Bezeichnung *Cardium praetense* aus den Congerienschichten von Bollène eingeschickt wurde. Eine bestimmte Identificirung lässt sich bei dem mangelhaften Erhaltungszustande der Exemplare von Trakones, namentlich bei der Unkenntniss des Schlosses, selbstverständlich nicht vornehmen.

***Cardium* sp. cf. *solitarium* Krauss (Taf. III, Fig. 40, 41).**

Nahezu ebenso häufig wie die vorhergehende Art kommt eine kleine, runde, dichtgerippte Form vor, welche die grösste Übereinstimmung mit den von Capellini l. c. Taf. VIII, Fig. 20 u. 21 aus *Castellina maritima* abgebildeten Formen zeigt. Capellini hat dieselben mit *Cardium Carnuntinum* und *C. papillosum* verglichen. Ich kann mich dieser Auffassung nicht anschliessen, und würde dieselben eher mit *Cardium littorale* oder vielleicht noch mehr mit den von Krauss aus den Süsswasserablagerungen von Ulm beschriebenen *Cardium sociale* und *solitarium* vergleichen. Namentlich mit der letzteren Art stimmen die von Capellini gegebenen Abbildungen, sowie mehrere mir von Trakones vorliegende Abdrücke so sehr überein, dass

mir eine Identität dieser Formen äusserst wahrscheinlich erscheint. Es wäre dies ein neues Band zwischen den griechischen Congerienschichten und jenen der Umgebung von Ulm.

*Cardium* sp. (Taf. III, Fig. 42, 43).

Mehrere mir vorliegende Fragmente weisen auf ein *Cardium* aus der Verwandtschaft des *Cardium plicatum* hin. Eine wirkliche Identität ist natürlich äusserst unwahrscheinlich, da *C. plicatum* eine sarmatische Art ist. Ähnliche Formen werden auch von Capellini aus den Congerienschichten von *Castellina maritima* abgebildet (l. e. Taf. VIII, Fig. 15, 16, 17, 19).

*Congeria clavaeformis* Krauss Taf. III, Fig. 44 (45).

Die mir vorliegenden Abdrücke und Steinkerne stimmen vollständig mit den Vorkommnissen der weissen Mergel von Kalamaki überein, welche ich ebenfalls mit dieser Art identifiziert habe. Die Ähnlichkeit mit der lebenden *C. polymorpha* ist wohl ausserordentlich gross und wird vielleicht dereinst zu einer Vereinigung der Arten führen müssen. Bis jetzt scheint mir Folgendes als Unterscheidung für *C. clavaeformis* zu dienen: sie ist im Allgemeinen grösser, der Schlossrand im Verhältniss zum Vorderrande länger, die Bandgrube stärker entwickelt und von einer kräftigeren Leiste gestützt. Die Exemplare der Ulmer Gegend zeigen überdies häufig einen eigenthümlich abgerundeten und gekrümmten Wirbel, doch ist dieser Charakter nicht immer deutlich ausgeprägt.

*Congeria simplex* Barbot (Taf. III, Fig. 46—48).

Sie setzt einen grossen Theil des Muschelkalkes von Trakones zusammen.

*Helix* sp.

*Neritina* sp.

Eine kleine, rundliche Form.

*Melanopsis* cf. *impressa* Krauss (Taf. III, Fig. 53).

*Melanopsis* cf. *praerosa* Linn. (Taf. III, Fig. 49).

Eine besondere Aufmerksamkeit wendeten wir dem unter den Congerienschichten liegenden marinen Kalk zu, da uns eine möglichst genaue Kenntniss desselben in Bezug auf die geologische Stellung der Congerienschichten von grosser Bedeutung schien, doch diente dasjenige, was wir constatiren konnten, leider mehr dazu, unsere Neugierde zu erregen, als ein definitives Resultat festzustellen.

Während nämlich die grossen *Astraea*- und *Porites*-Massen, welche stellenweise den grössten Theil des Kalksteines zusammensetzten und welche bisher noch niemals in pliocänen Ablagerungen in ähnlicher Weise beobachtet worden sind, mit grosser Entschiedenheit auf ein mioänes Alter desselben hinweisen, stellt es sich anderseits heraus, dass die mitvorkommenden Conchylien durchgehends auf pliocäne Arten hindeuteten und ausgesprochen mioäne Formen hingegen vollständig fehlten. So gelang es uns, folgende Conchylienarten zu constatiren:

*Cerithium* cf. *doliolum* Brocc.

„ cf. *vulgatum* Brug.

*Turritella* sp.

*Turbo* sp.

*Trochus* sp.

*Emarginula* sp. cf. *Hazardi* Payr.

*Cardita calyculata* Linn.

*Arca lactea* Linn.

„ *clathrata* Defr.

„ sp. cf. *taronica* Duj.

*Pectunculus pilosus* Linn.

*Lithodomus* sp.

*Modiola* sp.

*Lima squamosa* Lam.

*Pecten Gerardi* Nyst. (*Coralline* Cra g. Diestien von Antwerpen.)

*Spondylus gaederopus* Linné.

*Ostraea lamellosa* Brocc.

*Astraea* sp.

*Porites* sp.

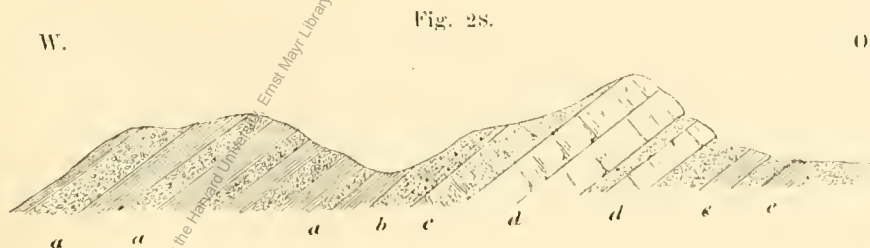
*Nullipora* sp.



Jedenfalls scheint aus diesen Beobachtungen so viel hervorzugehen, dass der fragliche Kalkstein jünger sei als unsere Leithakalke, dagegen älter als die ältesten bisher bekannten Pliocänablagerungen und sich nur mit jenen marinen Tertiär-Ablagerungen vergleichen lasse, welche bei Bollène im Liegenden der Congerienschichten auftreten und nach dem von Mayer gegebenen Verzeichnisse eine ebenso ungewöhnliche Mischung von miocänen und pliocänen Charakteren aufweisen wie diese. Möglicherweise wären diese Ablagerungen als die rein marinen Vertreter der sarmatischen Stufe zu betrachten.

Bemerkenswerth ist noch eine sehr eigenthümliche Erscheinung, welche sich an der Grenze der marinen Kalksteine und der Congerienschichten bemerkbar macht. Diese Grenze ist in der Regel so scharf ausgesprochen, dass man die Grenzlinie mit einem Bleistifte ziehen könnte und es ohne viel Mühe gelingt, Handstücke zu schlagen, welche zur Hälfte aus Nulliporen- und Korallen-, zur anderen Hälfte aber aus Congerienkalkstein bestehen. Nun ist es sehr auffallend, dass man unterhalb dieser Grenzlinie, mitten im Nulliporenkalke isolirte Nester findet, welche ausschliesslich aus Congerien bestehen, während umgekehrt oberhalb desselben mitten im Congerienkalksteine Nester von Nulliporen und Korallen auftreten. Es ist dabei zu bemerken, dass diese Nester, welche von der Grösse einer Faust bis zum Durchmesser einiger Fusse schwanken, keineswegs in der Form fremder Blöcke sondern als integrirende Bestandtheile der Schichten erscheinen, in denen sie auftreten, so dass man z. B. mitten im Nulliporenkalke, der zahlreiche Steinkerne mariner Conchylien enthält, plötzlich auf einen kleinen Raum zusammengedrängt eine Ansammlung von lauter Congerienstinkernen bemerkt, während umgekehrt mitten im Congerienkalksteine an einzelnen Stellen eine Anhäufung von Nulliporen, Korallen und marinen Conchylien auftritt. Um die Sache noch merkwürdiger zu machen, findet man bisweilen im Nulliporenkalke fremde Nester, welche nicht aus Congerien, sondern aus einem Conglomerate von Muscheln bestehen, welche sonst weder in den marinen — noch in den Congerienschichten auftreten und in ihrer Gesamtheit auffallend an die Fama der sarmatischen Stufe erinnern. Diese fremden Nester scheinen sich jedoch nicht weiter als 2—3' von der Grenzlinie zu entfernen. Es ist diese ganze Erscheinung umso anfallender, als, abgesehen von diesen fremden Nestern, an der Grenze der beiden Formationen durchaus keine Vermengung der beiderseitigen Fossilien eintritt, und die marinen Nulliporen- und Korallenkalke ganz unmittelbar und haarscharf von den Congerienkalken überlagert werden.

d. Unter dieser Rubrik fasse ich die Hügelgruppe zusammen, welche den Abschluss des Hügelzuges gegen Norden bildet und an deren östlichem Fusse der Meierhof von Trakones liegt. Die Schichten fallen hier wie in den vorhergehenden Hügeln gegen das Meer zu ein, so dass man bei Trakones die tiefsten, am Meere aber die höchsten Schichten antrifft. Diese Hügel werden zum Theile aus Molassen und groben Conglomeraten, zum Theile aber aus einem marinen Kalksteine gebildet, der vollständig an die verschiedenen Varietäten unseres Leithakalkes erinnert, jedoch mit Ausnahme von Nulliporen- und *Porites*-Rasen leider nur sehr wenig Petrefacten enthält. Ein genaueres Profil vom Meere gegen Trakones zu gezogen ergab nachstehende Schichtenfolge:



- a. Gelbliche Mergel und grobe Conglomerate in dicken Bänken wechselnd. Sie setzen den ganzen westlichen Hügel zusammen. (*Ostrea cochlear.*)
- b. Weisse, harte, sandige Mergel mit kleinen Steinchen und Conglomerat.
- c. Weisser, lockerer, sandiger Kalkstein, ähnlich den lockeren Leithakalken von Kroissbach, Margarethen etc.
- d. Harter, gelber Nulliporenkalk mit *Porites* und *Lima*, den höchsten Theil des östlichen Hügels bildend.
- e. Mergelmolasse und grobe Conglomerate ohne Fossilien. Sie bilden den Abhang des Hügels gegen Trakones zu, welcher ebenfalls auf den Molassen und Conglomeraten gebaut ist. Das Liegende der Schichten scheinen die grünen Schiefer zu bilden.

Das niedere Land vom Nordende des eben beschriebenen Hügels bis nach Trispyrgi ist ausschliesslich aus Mollasse und Conglomeraten zusammengesetzt, welche man an der Küste bei Trispyrgi sehr schön aufgeschlossen findet. Man sieht hier am Meere leicht gegen West geneigte Schichten, welche einen fortwährenden Wechsel von gelblichen, feinsandigen, plattigen, halbharten Mergeln und von Conglomeraten darstellen. Die Gerölle sind oft noch ziemlich eckig, nuss- bis faustgross oder auch etwas grösser, doch ohne grosse Blöcke und Schollen. Versteinerungen fanden wir in diesen Schichten nicht. Wie sich diese Schichten zu den Mollassen und Conglomeraten der vorbeschriebenen Hügelkette verhalten, konnten wir nicht feststellen.

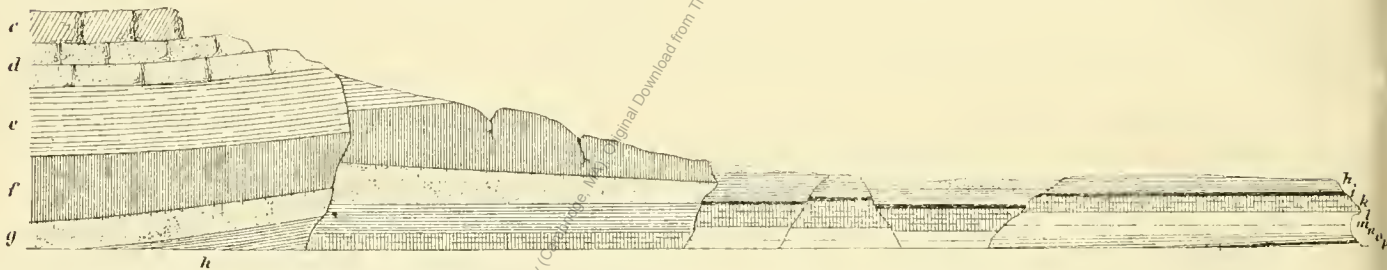
## 2. Marine Pliocänenbildungen am Piräus.

Die Hügel in der Umgebung des Hafens Piräus und Phalerus werden ausschliesslich aus jüngeren Tertiärbildungen zusammengesetzt, welche zumeist marinen Ursprunges sind, in einzelnen Schichten jedoch auch den Einfluss süsser Gewässer verrathen.

In der Umgebung des Piräus befinden sich ausgedehnte Steinbrüche in einem dichten, lichte gelben Kalksteine, welcher einen grossen Theil der Bausteine für Athen liefert. Die besten Aufschlüsse finden sich jedoch am südlichen Fusse des Mnychia-Hügels, wo die senkrechten Abstürze am Meere ein sehr genaues Studium der einzelnen Schichten gestatten. Die Schichten fallen leicht gegen N. und W. und sind von zahlreichen Verwerfungen durchsetzt.

Die Schichtfolge von oben nach unten ist nachstehende:

Fig. 29.



- a. Lichtgelber, dichter Kalkstein mit *Cardium*, *Lucina*, *Cerithium* etc. Ident mit dem Kalksteine am Pyraeus.  
b. Grobe Conglomerate.

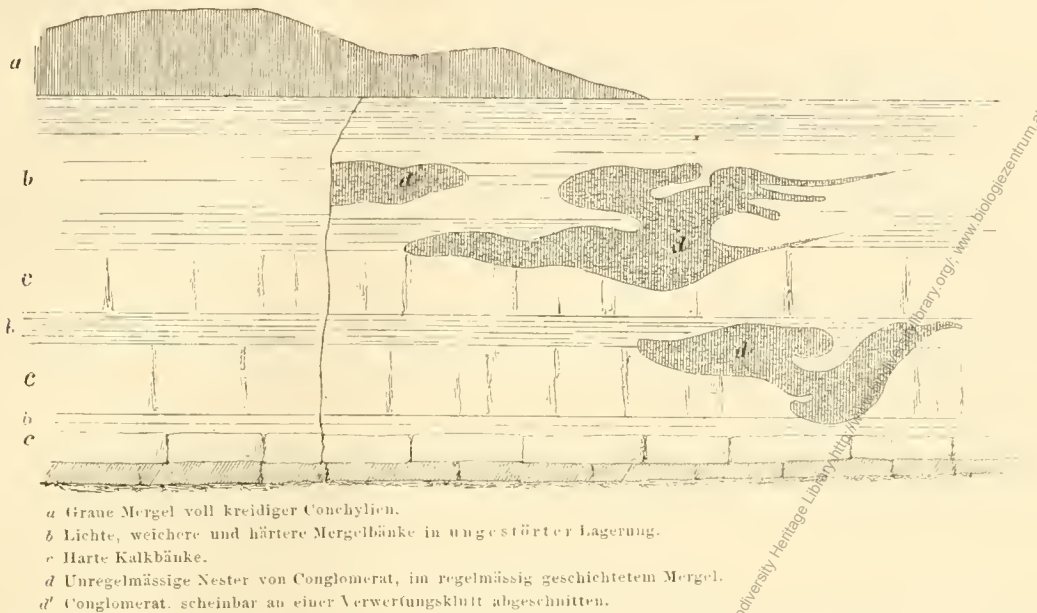
Die folgenden Schichten sind an den Abstürzen am Meere aufgeschlossen (Fig. 29).

- c. Harter, gelblicher Nullporenkalk mit kleinen *Pecten*, mit Echiniden, *Chama* sp., *Arca clathrata* (häufig), *Lithodomus*, *Emarginula*, *Haliotis*, *Trochus* sp. (häufig) (1°).  
d. Harte, lichte Sandsteine in dicken Bänken ohne Fossilien (2°).  
e. Lichte Sandsteine, dünn geschichtet mit mergeligen Lagen wechslend. Fossilien sehr selten. *Pecten varius* (2°).  
f. Graue, weiche Mergel mit rostbraunen Blattabdrücken (3°).  
g. Graulich gelbe, halbharte Mergel mit Austern, *Pecten varius* und kreidigen unkenntlichen Conchylien (3°).  
h. Weisse und graue Mergel nach Art der Menilite dünnblättrig geschichtet. Es wechseln 1—3 Mm. dicke, weisse, graue und braune, härtere und weichere Lagen mit grösster Regelmässigkeit mit einander ab. Keine Fossilien (1°).  
i. Petrefactenbank. Gelbe, harte Mergelbank voll Steinkernen von Petrefacten. *Cardium aculeatum*, *Venus cusina*, *Pecten varius*, *Ostrea*, *Corbula gibba*, *Modiola barbata*, *Arca antiqua*, *Turritella* sp., *Chenopus* sp., *Nucula* sp., *Buccinum* sp. (1°).  
k. Graue Mergel mit harten Bänken, voll kleiner, kreidiger Conchylien (9°).  
l. Lichter, harter Mergel mit unregelmässigen Nestern und Lagen von Geröllen, ohne Fossilien (1°).  
m. Graue, halbharte Mergel ohne Fossilien (1°).  
n. Graue, harte Mergel ohne Fossilien (1°).  
o. Harte Mergelbank mit Austern (1°).  
p. Harter, gelber Kalkstein mit *Helix*, *Bulinus* und anderen Landschnecken (4°).

Die ganze Schichtenfolge ist von zahlreichen Verwerfungen durchsetzt.

Merkwürdig sind in der Schichte *l* die unregelmässigen Nester und Säcke von groben Geröllen, von denen die nachfolgende Zeichnung (Fig. 30) eine Vorstellung gibt.

Fig. 30.



Die Schichten am Hügel von *Munyehia* fallen, wie bereits vorerwähnt, gegen Nord und West ein, so dass an dem westlich anstossenden, am *Piräus* gelegenen Hügel die untere Schichtengruppe bereits unter den Meeresspiegel getaucht ist und der Hügel nur aus den oberen Conglomeraten und Kalksteinen besteht. Man findet hier von oben nach unten:

*a.* Lichter, mergeliger Kalkstein auf dem Abhange gegen den *Piräus* zu in zahlreichen, jedoch wenig tiefen Steinbrüchen aufgeschlossen, welche einen grossen Theil der Bausteine für *Piräus* und *Athen* liefern. Der Kalkstein ist in dicken Bänken gesondert, welche leicht gegen Nord, gegen den *Piräus* zu, einfallen und von zahlreichen Klüften und Spaltnetzen durchzogen sind, welche hier und da zu grösseren unregelmässigen Hohlräumen anschwellen. Die Adern und Sprünge sind sämmtlich von einer dichten, rothen, stalaktitischen Kalkmasse, die weiteren Höhlungen hingegen von einer rothen wurstmarmorähnlichen Breccie erfüllt; hier und da kommt auch drusiger Kalkspath vor.

Einzelne Lagen des Gesteins sind ganz erfüllt von *Cerithium scabrum*, *Cardium papillosum* und einer kleinen Muschel, wahrscheinlich *Venus orata*; andere sind voll von einer kleinen *Lucina*, *Cardium papillosum*, *Cerithium scabrum*, *Neritina*, *Rissoa* und einem kleinen *Mytilus*. Grössere Conchylien sind seltener. *Cardium tuberculatum*, *Arca* sp., *Cerithium vulgatum*, *Cerithium mediterraneum*.

Austern, *Pecten* und Seeigel scheinen in diesen Schichten vollständig zu fehlen, und scheinen dieselben überhaupt einen etwas brackischen Charakter zu besitzen.

*b.* Weisse Mergel mit Ansternbänken und Steinkernen von marinen Conchylien. *Venus orata*, *Venus marginata*, *Lucina* sp., *Cardium papillosum*, *Corbula gibba*, *C. carinata*, *Modiola barbata*, *Cardium edule*, Krabbe.

*c.* Grobes Conglomerat aus abgerollten, durchschnittlich nussgrossen Geröllen aus Schiefer, Kalkstein und Quarz, voll rother, stalaktitischer Rinden, ohne Petrefacte. Von ansehnlicher Mächtigkeit, bis an's Meer reichend.

Die Hügel nördlich vom *Piräus* bestehen ausschliesslich aus dem oberen Kalksteine der hier ebenfalls in zahlreichen Steinbrüchen aufgeschlossen ist. Das Gestein zeigt hier mitunter eine mehr poröse, tuflige Structur, stimmt aber sonst ganz mit Kalksteinen am südlichen Rande des *Piräus* überein. Die Schichten fallen hier leicht gegen Süd,



Zu erwähnen ist noch, dass sämtliche Kalkstein, welche den Piräus umgeben, an ihrer Oberfläche karstähnliche Erosionserscheinungen und in den Vertiefungen eine Ansammlung von rother Karsterde zeigen.

### 3. Süsswasserablagerungen von Kharvati und ältere und jüngere Tertiärbildungen von Pikermi und Raphina.

Ein weiteres Feld für unsere Untersuchungen in der Umgebung von Athen bot das östlich von Athen zwischen dem Hymettos, dem Pentelikon und Parnes gelegene flache Hügelland, welches sich bis an den Meerbusen von Marathon zieht und die Ortschaften Kharvati, Pikermi und Raphina trägt. Die herrschende Formation in diesem Gebiete sind die bekannten rothen Thone und Conglomerate der Pikermi-Formation, welche sich in horizontaler Lagerung wie eine Decke über das ganze Gebiet ausbreiten, an der Meeresküste von Raphina eine Mächtigkeit von 20—25° erlangen und aus der nur hier und da Kuppen einer älteren Tertiärbildung hervorragen.

**Pikermi-Formation.** Die Pikermi-Formation trägt in ausgezeichneter Weise den Charakter einer Torrentobildung an sich. In den zahlreichen, tiefen Regenrissen sowie an der Küste des Meeres sieht man überall die ziegelrothen halbharten Thone mit unregelmässigen Lagen von grobem Grus und Conglomeraten wechseln, welche sehr häufig auch nesterweise in den rothen Thonen vorkommen. Die Gerölle sind bald mehr, bald minder abgerollt, oft jedoch noch ganz eckig und bestehen zumeist aus den verschiedenen Kalksteinen und Schiefeln, welche die umgebenden Gebirge zusammensetzen. Sehr häufig kommen auch grössere Blöcke und Gesteinshollen vor, wobei noch zu bemerken ist, dass durchaus keine Sonderung nach der Grösse des Kornes zu bemerken ist, sondern grober, sandartiger Grus, mit Geröllen, eckigen Gesteinbrocken und grossen wenig abgestossenen Blöcken und Schollen in wahrhaft chaotischer Vermengung durcheinander gemengt sind, wodurch diese Ablagerung stellenweise einen moränenhaften Anstrich erhält.

Ein ausgezeichnetes Beispiel dieser Art findet sich bei Raphina südlich der Einnündung des Pikermi-Baches. Man sieht hier das Ufer des Meeres aus einer Anhäufung riesiger Blöcke und Schollen bestehen, welche bisweilen einen Durchmesser von 2—3 m und darüber erreichen und mitunter so dicht aneinander geschoben sind, dass das Ganze auf den ersten Anblick das Ansehen anstehender, klüftiger Felsmassen darbietet. Gleichwohl überzeugt man sich bei einer genaueren Untersuchung sehr bald, dass man es in der That nur mit einer kolossalen Blockanhäufung zu thun habe. Man sieht nämlich, dass die einzelnen Blöcke und Schollen aus ganz verschiedenartigem Gestein bestehen, und dass sich nicht nur zwischen, sondern auch unter ihnen verschiedenartiger feinerer Grus und Conglomerate befinden.

Eine der wichtigsten Aufgaben, welche uns gestellt war, bestand darin, mit möglichster Genauigkeit festzustellen, wie sich die Pikermi-Formation zu bekannten marinen Ablagerungen verhalte.

Gaudry erwähnt in seinem bekannten grossen Werke, dass in der Nähe von Raphina den Conglomeraten der Pikermi-Formation an mehreren Punkten Bänke mit marinen Conchylien eingeschaltet seien, und führt namentlich folgende an:

*Pecten benedictus* Lam.

*Ostrea lamellosa* Brocc.

*Spondylus gaederopus* Linn.

„ *undata* Lam.

Es gelang uns, diese marinen Schichten ebenfalls anzufinden und uns zu überzeugen, dass dieselben in der That der Pikermi-Formation n. z. den tiefsten Theilen derselben regelmässig eingelagert seien und sich an einem Punkte ziemlich weit verfolgen lassen. Als häufigstes Fossil fanden wir *Ostrea edulis*, daneben in einzelnen Exemplaren *Spondylus gaederopus* und *Cerithium vulgatum*.

Geht schon aus diesen Funden hervor, dass die Pikermi-Formation nur mit einem Gliede der pliocänen Meeresbildungen parallelisirt werden könne, so zeigen ihre Lagerungsverhältnisse zu den marinen Ablagerungen am Piräus des Weiteren, dass sie sogar einem sehr jungen, ja vielleicht dem jüngsten Gliede dieser Schichtenreihe entsprechen. Die marinen Ablagerungen am Piräus stellen nämlich ihrer Fauna nach ein sehr junges Glied der Pliocänformation dar. Die Pikermi-Formation liegt aber unzweifelhaft noch darüber und ist daher jünger als dieselbe.

Es entsteht auf diese Weise allerdings ein scheinbarer Widerspruch mit den Resultaten, welche die Untersuchung der Säugethierfauna der Pikermi-Formation ergeben hat, da man dieselbe bekanntlich stets als eine „pliocäne“ bezeichnet.

Dieser Widerspruch ist jedoch in der That nur ein scheinbarer. Die Säugethierfauna, welche man in der Regel als „pliocäne“ bezeichnet, stammt keinesfalls aus den marinen Pliocänbildungen, sondern aus entschieden jüngeren Schichten. Aus den marinen Pliocänbildungen Italiens sind Säugethiere überhaupt so gut wie gar nicht bekannt, und es ist daher immer noch möglich, ja nach dem Vorhergehenden äusserst wahrscheinlich, dass, wenn man in diesen Ablagerungen Säugethiere finden wird, dieselben mit denen von Pikermi übereinstimmen werden.<sup>1</sup>

Aus der zusammenhängenden Decke der Pikermi-Formation ragen, wie bereits zuvor erwähnt, an mehreren Punkten Kuppen einer älteren Tertiärbildung hervor. Dieselben bestehen theils aus Süsswasserkalk, theils aus sandig-mergeligen Mollassen und Conglomeraten, welche in ihrem Baue eine auffallende Ähnlichkeit mit der Pikermi-Formation zeigen, sowie diese eine ausgezeichnete Torrentbildung darstellen, sich jedoch durch die gestörte Lagerung, graue oder gelbliche Färbung und grössere Festigkeit der Materialien stets auf das Schärfste von derselben unterscheiden.

Süsswasserkalk. Derselbe kommt hauptsächlich in der Umgebung von Kharvati vor. Er bildet dicke Bänke, welche leicht gegen Nord einfallen, ist von lichtbräunlicher Farbe, dicht oder travertinartig und, wie es scheint, sehr arm an Fossilien. Gaudry gibt an, dass er mit Conglomeraten wechsellagere. Wir konnten dies während unseres allerdings nur ganz kurzen Aufenthaltes nicht bestätigen.

Conglomerate und Mollasse. Die älteren Conglomerate und Mollassen lassen sich am besten an der Meeresküste bei Raphina studiren, wo man sie in zahlreichen Wiederholungen zwischen der rothen Pikermi-Formation auftauchen sieht. Ihre stets geneigten Schichten, so wie die gelblichgraue Färbung lassen sie stets schon von weitem auf das Schärfste von den rothen Pikermi-Schichten unterscheiden, welche sich in stets ungestörter, horizontaler Lagerung anschliessen. Umso auffallender ist es daher, dass diese Ablagerungen einen ganz ähnlichen Bau zeigen wie die Pikermi-Bildungen, ebenso wie diese aus mergeligen Schichten, aus unregelmässigen Conglomeraten und Blockanhäufungen bestehen und mithin ebenso wie diese alle Charaktere einer Torrentbildung an sich tragen, so dass wir in diesem Gebiete zwei Torrentbildungen von verschiedenem Alter und durch eine starke Discordanz getrennt, unmittelbar auf einander folgen sehen.

Conglomerate. Die Conglomerate bestehen aus einer Anhäufung von wenig abgerundeten Geröllen, Geschieben, Blöcken und Gesteinschollen bis zu 2' Durchmesser, die durch ein äusserst festes, sandig-schuttiges, kieseliges Cement verbunden werden. Die Geschiebe und Blöcke bestehen aus Gneis, Granit, krystallinischen Schiefen, Quarz und verschiedenen Kalksteinen, und sind theils in dicken Lagen geschichtet, theils bilden sie eine vollständig chaotische Anhäufung von Felschollen, Blöcken, Geröllen und Gesteinsgrus. Die Farbe ist gelblich oder grau. Von Fossilien keine Spur.

Mollasse. Dieselbe besteht aus einem gelblichgrauen, halbharten, feinsandigen Mergel, der theils in dicke Bänke, theils in dünnere Platten abgesondert erscheint und auf den Schichtflächen viele Absonderungen von Brauneisenstein aufweist. Merkwürdigerweise zeigt sich in diesen Schichten nirgends das Phänomen der falschen Schichtung. Petrefacte konnten wir nicht auffinden. Gaudry erwähnt *Melanopsis costata*.

Die Mollasse liegt meist über den Conglomeraten und erscheint meist deutlich von derselben getrennt, enthält jedoch untergeordnet auch immer einzelne Nester und Lagen von Geröllen und Blöcken.

<sup>1</sup> Seit diese Zeilen niedergeschrieben wurden, hat sich die darin ausgesprochene Vermuthung in überraschender Weise bestätigt. In einer vor Kurzem erschienenen Schrift Rütimeyer's „Über Pliocän- und Eisperiode auf beiden Seiten der Alpen. Basel 1876“ erwähnt nämlich der Verfasser, dass vor Kurzem durch Herrn Forsyth Mayor aus den Liguiten von Casino bei Siena, welche den dortigen marinen Pliocänschichten untergeordnet sind, eine Anzahl von Säugethierresten nachgewiesen wurden, welche sich auffallend von jenen des Arnthetales unterscheiden, hingegen eine ausgesprochene Ähnlichkeit und theilweise spezifische Übereinstimmung mit den Typen von Pikermi zeigen. Rütimeyer führt nach Forsyth Mayor folgende Formen an: *Semnopithecus monspessulanus* Gerv., *Tapirus* sp., *Hippotherium gracile* Kaup, *Antelope Cordieri* Gerv., *Ant. Massoni* Mayor, *Myolagus Elsanus* Mayor.

Eine sehr eigenthümliche Erscheinung zeigt sich in der Umgebung von Pikermi. Man sieht hier aus den rothen Conglomeraten eine Anzahl Hügel auftauchen, welche bei einer oberflächlichen Betrachtung aus einem anstehenden, sehr zerklüfteten Urkalke zu bestehen scheinen und von Gaudry auch thatsächlich für einen solchen gehalten wurden. Bei näherer Betrachtung stellt es sich jedoch heraus, dass auf so einem Hügel die allerverschiedenartigsten Gesteine durcheinander vorkommen, dass zwischen, ja sogar auch unter den scheinbar zerklüfteten Felsen die verschiedenartigsten Breccien und Conglomerate auftreten, ja dass mitunter die Basis eines solchen Hügels offenbar aus Süßwasserkalk besteht. Kurz, man kann schliesslich gar nicht mehr daran zweifeln, dass Dasjenige, was man anfangs für anstehenden Felsen gehalten, nur eine chaotische Anhäufung riesiger Gesteinsschollen sei, von denen einige allerdings einen Durchmesser von 4°, mithin die Grösse eines kleinen Hauses erreichen. Diese Riesenbreccien, wenn man sie so nennen darf, gehören offenbar den älteren Conglomeraten an, und wiederholt sich hier dieselbe Erscheinung, welche ich früher in der Pikermi-Formation bei Raphina beschrieb. Nur erscheint hier Alles in einem noch grösseren Massstabe und es drängt sich hier demnach noch mehr die Frage auf, durch welche Kräfte denn diese riesigen Gesteinsschollen eigentlich bewegt wurden?

Was das Alter der vorerwähnten Süßwasserkalke, sowie der Conglomerate und Mollassen anbelangt, so lässt sich über dasselbe bei dem fast vollständigen Mangel an Fossilien kein definitives Urtheil aussprechen; immerhin kann es wohl bei Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse als ziemlich wahrscheinlich angenommen werden, dass dieselben den Süßwasserbildungen von Markopulo, Calamo und Kumi entsprechen.

Gaudry, welcher gleichfalls dieser Ansicht ist, stellt alle diese Bildungen in sein Miocän; ich werde jedoch im weiteren Verlaufe Gelegenheit haben zu zeigen, dass diese Ansicht sehr viel Unwahrscheinliches an sich hat, dass diese Ablagerungen vielmehr höchst wahrscheinlich den Süßwasserbildungen von Megara entsprechen und mit ihnen ein Äquivalent der oberen Pliocänbildungen darstellen.

Es ist dabei allerdings auffallend, dass diese Ablagerungen durch eine so grosse Discordanz von der Pikermi-Bildungen getrennt sind, welche doch ebenfalls den oberen Pliocänbildungen entsprechen; doch glaube ich in dieser Beziehung nur auf ein analoges Verhältniss im Wiener Becken hinweisen zu sollen, wo ja auch zwischen den braekischen Congerierschichten und dem fluviatilen Belvedereschotter eine grosse Discordanz besteht, während diese beiden Bildungen doch dieselbe Säugethierrauna enthalten.

### V. Markopulo. Calamo. Oropo.

In der Umgebung von Calamo, Markopulo und Oropo erlangen die jüngeren Tertiärbildungen eine bedeutende Entwicklung, indem sie bis zu einer Höhe von circa 800—1000' ansteigen. Sie bestehen der Hauptsache nach aus einer mächtigen Ablagerung von Süßwasserkalk mit etwas geneigten Schichten und aus rothen Conglomeraten, welche sich in ziemlich horizontaler Lagerung discordant anlagern, eine Höhe von 500—600' erreichen und ohne Zweifel der Pikermi-Formation angehören. Das Grundgebirge wird aus dichtem, secundärem Kalkstein, wahrscheinlich Hippuritenkalk, gebildet, unter dem hier und da die grünen Schiefer zum Vorschein kommen.

Den besten Einblick in den Bau und die Lagerungsverhältnisse der Tertiärschichten erhält man im Thale von Hagia Pigi, beiläufig eine Stunde südwestlich von Markopulo. Man sieht hier an der Thalsohle die grünen Schiefer zum Vorschein kommen, über denen auf der rechten Seite die Hippuritenkalke, auf der linken aber in mächtiger Entwicklung die Süßwasserkalke lagern. Die Süßwasserkalke sind weiss, plattig, ähnlich den lithographischen Schiefen, und fallen gegen West ein. In einzelnen Lagen trifft man Blattabdrücke, welche mit denen von Kumi übereinzustimmen scheinen. An der Basis der plattigen Süßwasserkalke trifft man einen grauen Tegel, der einige schlechte Lignitflötze enthält, die den Bergbau, welcher auf sie betrieben wird, nicht lohnen. In den Kohlen, sowie in den sie begleitenden Brandschiefen trifft man häufig zerdrückte Planorben und Lymnaeen. Ebenso finden sich in der Thalsohle bisweilen Blöcke von Süßwasserkalk, welche vollständig mit der kleinen *Hydrobia gregaria* nov. sp. erfüllt sind.



Die plattigen, weissen Süswasserkalke, sowie die Lignitflötze mit Lynmaeen und Planorben stimmen vollkommen mit den Süswasserablagerungen von Kumi überein und erinnern ebenso an diejenigen von Megara, und ist in Anbetracht der ganz gleichartigen Lagerungsverhältnisse wohl kaum daran zu zweifeln, dass diese drei Süswasserbildungen als gleichzeitig aufzufassen sind.

Ungefähr eine Viertelstunde unterhalb des Kohlenwerkes sieht man im Thale von Hagia Pigi die Süswasserkalke plötzlich abbrechen und die rothen Conglomerate sich in horizontaler Lagerung anschliessen.

Auf dem Wege von Markopulo nach Calamo geht man fortwährend über den Süswasserkalk hin. Man sieht in den verschiedenen Thälern, welche man verquert, dass dieselben die ganze Mächtigkeit der Hügel bis in die Thalsohle hinab zusammensetzen, eine leichte Neigung der Schichten gegen das Meer zu zeigen und in einiger Entfernung vom Grundgebirge ebenso wie im Thale von Hagia Pigi plötzlich abbrechen, worauf die rothen Conglomerate sich discordant anlehnen. In dem ersten Thale hinter Markopulo sieht man die Süswasserkalke gegen ihr Ende zu plötzlich eine starke Knickung machen und steil unter die rothen Conglomerate einschliessen.

Der Süswasserkalk in dieser Gegend ist ausserordentlich dicht, hart, in dicken Bänken gesondert, von ausgezeichnet muscheligen Bruche, von weisser oder lichtröthlicher Farbe. In seinen äusseren Felsformen gleicht er vollständig dem Hippuritenkalke, welcher westlich davon hinter demselben in hohen steilen Felsen auftaucht, und zeigt sogar genau dieselbe corrodirt Oberfläche und rothe Karsterde wie dieser.

Auf den Markopulo näher liegenden Hügeln enthält der Süswasserkalk in ganz unglaublicher Menge die kleine *Hydrobia gregaria* nov. sp. und *H. Pauli* nov. sp., welche auch bei Hagia Pigi vorkommen, so zwar, dass fast jeder Gesteinsbrocken, welchen man zerschlägt, vollständig mit den Abdrücken dieser zierlichen, kleinen Gastropoden erfüllt ist. Neben diesen beiden Arten kommen noch verschiedene andere Conchylien vor, welche jedoch zu unvollständig erhalten waren, um eine nähere Bestimmung zuzulassen.

In Calamo, sowie etwas unterhalb des Ortes, trifft man in dem Süswasserkalke ziemlich häufig eine *Melanopsis*, welche an *M. praerosa* Linn. erinnert, sich jedoch wegen des drüsigen Kalkspathes, mit dem die Abdrücke überzogen sind, nicht genauer bestimmen lässt.

Bei Markopulo findet man über dem gewöhnlichen, plattigen Süswasserkalke gelbliche, sandig-mergelige Schichten mit einigen eingeschalteten Gerölllagen und darüber lockeren Travertin; doch scheint diese Bildung sehr geringe Verbreitung zu besitzen.

Conglomerate. Die vorerwähnten rothen Conglomerate, welche, wie bereits erwähnt, bei Calamo und Markopulo eine Höhe von 500—600' erreichen und sich hier discordant an die Süswasserkalke anlagern, breiten sich von hier gegen das Meer, sowie gegen Norden zu aus, wo sie namentlich in weiter Verbreitung das flache Hüggelland gegen Oropo und Dhalisi zu ausschliesslich zusammensetzen. Der Charakter dieser Bildungen ist der gewöhnliche der Pilemri-Formation, der einer fluviatilen oder Giessbachbildung. Man sieht überall Gerölle, Conglomerate und untergeordnete Mergel in unregelmässiger, verworrener Schichtung. Die Lagerung ist im Allgemeinen horizontal und zeigt nur selten locale Störungen. Die Färbung ist durchgehends ziegelroth, seltener gelblich. Grosse Blockanhäufungen, wie bei Raphina, fanden wir in diesem Gebiete nicht; die grössten Blöcke, welche wir bei Markopulo in den Conglomeraten trafen, hatten 3—5' Durchmesser.

Nachstehend führe ich die Fossilien an, welche wir in den Süswasserkalken von Calamo und Markopulo antrafen:

### 1. *Lymnaeus* sp.

Eine kleine, gedrungene Form mit gewölbten Uugängen, welche häufig in den Süswasserkalken zwischen Markopulo und Calamo vorkommt, erinnert sehr an *L. pereger* Drap.

### 2. *Melanopsis* sp.

Eine glatte, oval thurmformige Form; erinnert sehr an *M. praerosa* Linn. — Häufig in den Kalksteinen von Calamo.

3. *Hydrobia gregaria* nov. sp. (Taf. III, Fig. 27—29).

Ich bezeichne mit diesem Namen eine kleine, glatte *Hydrobia*, welche in den harten Süsswasserkalken von Calamo und Hagiar Pigi zu Tausenden vorkommt und sich von sonst nahestehenden Formen durch eine sehr schief stehende, ausgesprochen rissoiemenartige Mundöffnung auszeichnet. Ich glaubte dieselbe anfangs mit der von Neumayr aus den slavonischen Paludinenschichten beschriebenen *H. syrmica* identificiren zu können, mit der sie rücksichtlich der Gestalt, Grösse und auch der rissoiemenartigen Mundöffnung übereinzustimmen scheint, nur ist die Lage der Mundöffnung bei diesen mehr senkrecht, normal und nicht so schief wie bei der vorliegenden. — Eine weitere nahestehende Form ist *Litorinella dalmatina* Neum. von Mioeic.

Höhe 6 Mm., Breite 1·5 Mm.

4. *Hydrobia Pauli* nov. sp. (Taf. III, Fig. 30—32).

Mit der vorhergehenden zusammen, jedoch etwas seltener kommt eine zweite Art vor, welche dieselbe Grösse, Totalgestalt und Mundform besitzt, sich jedoch von derselben, sowie von allen übrigen Arten dieses Genns durch die Eigenthümlichkeit auszeichnet, dass die unteren Umgänge längs der oberen Naht einen scharfen, horizontal vorspringenden Kiel besitzen. Der letzte Umgang zeigt an der Basis bisweilen noch einen zweiten, stumpfen Kiel, wodurch der Umgang etwa ausgehöhlt erscheint, doch ist dies nicht immer der Fall. Von entfernter verwandten Formen können nur *H. Eugeniae* und *pagoda* aus den Congerienschichten von Arapatak angeführt werden.

Ich erlaube mir, diese zierliche und so sehr distincte Form meinem verehrten Freunde, dem um die Erforschung der slavonischen Paludinenschichten so hochverdienten Bergrathe Herrn C. Paul zu widmen.

## VI. Kumi.

Die wegen ihrer Lignitführung und der zahlreichen, gut erhaltenen Blattabdrücke seit langer Zeit bekannten und mehrfach beschriebenen Tertiärablagerungen von Kumi auf Euböa füllen ein, mitten im Hippuritenkalke gelegenes, beiläufig ovales Becken am östlichen Abhange des Monte Delphi aus, dessen Längenerstreckung von Nord nach Süd beiläufig 3 Meilen beträgt, während die Breite von West nach Ost im Durchschnitt beiläufig 1½ Meilen betragen mag. In der Nähe von Kumi treten die Tertiärbildungen zwischen den Hippuritenkalken bis ans Meer hinan, wo sie sich wieder etwas ausbreiten und auf eine Erstreckung von circa 1 Meile in hohen, steilen Abstürzen die Küste des Meeres bilden. Die Umfassung des Beckens wird ringsherum von weissen Kalkmassen gebildet, an deren Basis an mehreren Punkten, wie z. B. auch bei Kumi selbst, die grünen Schiefer in Verbindung mit Serpentinien zum Vorschein kommen. Der Kalk hat überall eine sehr krystallinische Structur, ähnlich dem Urkalk, doch gelang es uns, in der Nähe von Kumi eine grosse Menge ziemlich gut erhaltener Hippuriten in ihm zu finden, wodurch seine Eigenschaft als Hippuritenkalk ausser Zweifel gesetzt wird.

Die Tertiärablagerungen von Kumi bestehen der Hauptsache nach aus zwei Theilen, aus weissen plattigen Kalkmergeln, welche vollständig mit jenen von Markopulo übereinstimmen, und aus darüber gelagerten Sanden, Geröllen und Conglomeraten.

Spratt hat in seiner Beschreibung der Tertiärablagerungen von Kumi angegeben, dass die Sande und Gerölle discordant über den weissen Süsswassermergeln lagern, und sie mit den rothen Geröllen und Conglomeraten der Pikermi Formation verglichen, welche sich bei Markopulo und Calamo discordant an die dortigen Süsswasserbildungen anlagern. Es ist dies jedoch entschieden unrichtig. Die Sande und Conglomerate, welche den südlichen Theil des Beckens von Kumi ausfüllen, liegen keineswegs discordant auf den Süsswasserkalken, sondern schliessen sich vielmehr in vollkommen concordanter Lagerung an dieselben an und wechsellagern an der Grenze mit denselben, ja bei aufmerksamer Betrachtung findet man auch nicht selten mitten in den plattigen Süsswasserkalken einzelne Lagen oder isolirte Nester von Sanden und Conglomeraten, welche vollständig mit jenen der oberen Schichten übereinstimmen. Überdies zeigen diese Sande



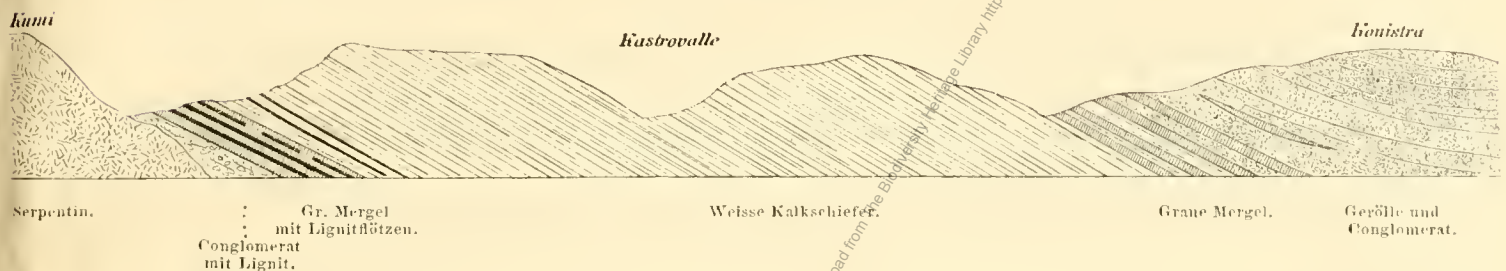
und Conglomerate niemals die rothe Färbung der Pikermi-Schichten, sondern sie sind grau oder gelblich und können in Folge aller dieser Umstände keineswegs mit der Pikermi-Formation, sondern nur mit den sogenannten „mioänen“ Molassen und Conglomeraten von Attica, sowie mit den sandig-mergeligen Schichten und Gerölllagen verglichen werden, welche bei Markopulo als oberstes Glied der Süßwasserbildung vorkommen.

Die Tertiärbildungen von Kumi zeigen im ganzen Becken ein regelmässiges und ziemlich steiles Einfallen der Schichten gegen Süd, so dass der nördliche Theil des Beckens hauptsächlich aus den tiefer liegenden Mergelkalken, der südliche aber aus den oberen Sanden und Conglomeraten besteht.

Um einen klaren Einblick in die Lagerungsverhältnisse der verschiedenen bei Kumi auftretenden Formationsglieder zu gewinnen, wählt man am besten die neue, nördlich von Kumi nach Castrovalle führende Strasse. Man gelangt auf derselben aus den Hippuritenkalken in die grünen Schiefer und Serpentine, und nach einer halben Stunde Weges zu den Kohlenwerken von Kumi, welche in den tiefsten Schichten der Tertiärablagerung angelegt sind.

Eine genaue Gliederung der Tertiärschichten von Kumi ergibt von unten nach oben nachstehende Schichtenfolge:

Fig. 31.



1. Lignitführende Schichten. Dieselben bilden die Basis der Tertiärablagerungen, liegen unmittelbar auf dem Serpentin und bestehen aus grauem sandigen Mergeln, welche einzelne Gerölllagen und Lignitflötze einschliessen. Die Lignitflötze erreichen mitunter eine Mächtigkeit von 2'—3', meist ist dieselbe jedoch geringer, und überdies sind die Flötze sehr unregelmässig gelagert und vielfach verdrückt. Die Qualität der Kohle ist eine sehr geringe. Es ist ein wirklicher Lignit, den man seiner Beschaffenheit nach im Vergleiche mit anderen ähnlichen Vorkommnissen eher für quaternär als für tertiär halten würde. In den Kohlen, sowie in den begleitenden Mergeln kommen häufig zerdrückte Planorben und Lymnaeen vor, welche mit denen von Hagia Pigi bei Markopulo und Megara übereinstimmen.

2. Weisse Kalkmergel. In den tieferen Schichten über dem lignitführenden grauen Mergel in dickeren Bänken, ähnlich den lithographischen Schiefen, mit einzelnen Lignitflötzen, Blattabdrücken und zerdrückten Planorben, Lymnaeen, Paludinen und einer kleinen rundlichen Muschel, ähnlich einer *Cyclus*. Seltener kommen Fische vor. Weiter aufwärts werden die Mergel dünnplattiger und zuweilen ganz dünnblättrig, polierschieferähnlich, wie die weissen blättrigen Mergel von Sinigaglia, enthalten jedoch nur spärliche Blattabdrücke und kleine Gastropoden, ähnlich den Bythinien und Valvaten von Megara. Auffallend ist es, dass man hier und da mitten im Gebiete der weissen Mergel und in unmittelbarer Wechsellagerung mit den zarten dünnblättrigen Schiefen Lagen und Nester von hartem Sandsteine und Conglomerat findet. Nach oben zu wechsellagern die weissen Mergel mit grauem, weichem, tegelartigem Mergel, welcher endlich allein übrig bleibt.

3. Graue, weiche Mergel. Sie nehmen an ihrer oberen Grenze Sand- und Gerölllagen auf, und man gelangt allmählich in das Gebiet der oberen Sande und Gerölle.

4. Sande und Gerölle. Sie setzen den südlichen Theil des Beckens fast ausschliesslich zusammen und tragen in Folge der sehr unregelmässigen Lagerung den Charakter einer Flussbildung an sich. Die Gerölle bestehen zumeist aus Urgestein und sind zuweilen zu harten Conglomeraten verbunden. Die Farbe dieser Ablagerungen ist graulich oder gelblich. Fossilien fanden sich nicht.



Bei der Ortschaft Kurumi, südlich von Kumi, tauchen aus den weissen Mergeln einige Kuppen einer schönen Trachytbreccie von rother und grüner Färbung auf.

## VII. Livonates bei Talandi.

Beiläufig eine Meile nördlich von Talandi, bei dem Orte Livonates, beginnen dem Hippuritenkalk an- und aufgelagert Tertiärbildungen, welche wir als schmalen Küstensaum nördlich bis Arrizzia verfolgten, die sich aber offenbar noch weiter nach Norden fortsetzen. Bei Livonates bilden diese Ablagerungen flache, plateauförmige Hügel, welche am Gebirge bis zu einer Höhe von circa 500—600' aufsteigen. Gegen Arrizzia zu sinken sie jedoch bedeutend herab, so dass sie hier nur einen niederen, flachen Küstensaum bilden. Den Fossilien nach gehören diese Ablagerungen sammt und sonders den echten Congerienschichten an, u. z. scheinen sie die grösste Ähnlichkeit mit jenen Congerienschichten zu besitzen, welche von Mayer von Boléne in der Provence beschrieben wurden.

Bei Livonates sind die gesammten Tertiärbildungen bis auf den unterliegenden Hippuritenkalk in zahlreichen tiefen Regenspalten aufgeschlossen, doch sind sie dabei zugleich von so vielen Verwerfungen und Absenkungen betroffen, dass es trotz dieser scheinbar günstigen Verhältnisse ziemlich schwer hält, über die normale Schichtenfolge ins Reine zu kommen.

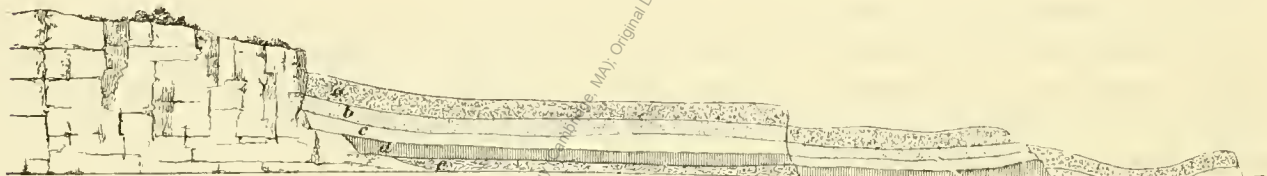
Spratt hat in seiner bekannten Arbeit über die Tertiärbildungen von Talandi diese Störungen des Schichtenbaues offenbar vollständig übersehen, was zur Folge hatte, dass in dem von ihm gegebenen Profile sich dieselben Schichten mehrmals angeführt finden und die dort gegebene Schichtenfolge den Verhältnissen in der Natur überhaupt gar nicht entspricht.

Nach den von uns gemachten Beobachtungen stellt sich die Sache folgendermassen dar:

W.

Fig. 32.

O.



Hippuritenkalk.

- a. Conglomerat, Sandstein und Oolith mit grossen Viviparen.
- b. Feiner, gelber Sand mit Cardien.
- c. Weisse Mergel mit Planorbien.
- d. Blau-grauer Tegel mit *Unio*.
- e. Travertin.

1. Sandstein, Conglomerat und Oolith mit Paludinen und Congerien. Das oberste Glied der Tertiärbildungen von Talandi wird durch grobe, mürbe, grane Sandsteine gebildet, welche mit Conglomeraten wechsellagern und an einigen Punkten Einschaltungen eines ausgezeichnet gleichmässigen, feinkörnigen Oolithes enthält, der mitunter blasig erscheint und die grösste Ähnlichkeit mit jenen Oolithen zeigt, die man sonst in der sarmatischen Stufe anzutreffen gewohnt ist. Versteinerungen sind in diesem Sandsteine sehr häufig, und namentlich finden sich die Steinkerne grosser Paludinen mitunter in solcher Massenhaftigkeit, dass das Gestein wie eine Bienenwabe aussieht. Neben diesen Paludinen findet sich noch häufig *Congeria subcarinata* Desh., seltener *Lyncaeus obtusissimus* Desh., sowie kleine *Valvata*- und *Pyrgula*-Arten, welche mit denen in den darunter liegenden Sanden identisch sind. Cardien konnten wir in diesen Schichten niemals finden. Diese Sandsteine werden in Livonates und Arrizzia ganz allgemein als Bausteine benützt und erreichen eine Mächtigkeit von 3—4°.

Von Versteinerungen fanden wir:

*Vivipara graeca* nov. sp.

„ *Spratti* nov. sp.

„ *incerta* nov. sp.

*Lyncaeus obtusissimus* Desh.

*Pyrgula incisa* Fuchs.

*Valvata graeca* nov. sp.

„ *piscinalis* Müller.

*Congeria subcarinata* Desh.

2. Gelbe Sande mit Cardien und *Lymnaeus Adelineae*. Unter den vorerwähnten Sandsteinen und Conglomeraten folgt in ziemlicher Mächtigkeit ein bald grünlich-, bald tief honiggelber, ausserordentlich feiner und weicher Sand, welcher im trockenen Zustande pulverig zerfällt und die grösste Übereinstimmung mit den bekannten gelben Sanden der Congerierschichten von Árpád bei Hidas zeigt, der daselbst die schönen grossen Cardien enthält.

Versteinerungen kommen in diesen Sanden nicht selten und in ziemlich guter Erhaltung vor, und vor Allem findet sich gegen ihre obere Grenze eine Bank, welche in ausserordentlicher Menge Cardien, *Lymnaeus Adelineae*, sowie einige Melanien und Valvaten enthält.

Im Ganzen konnten wir folgende Arten constatiren:

<i>Lymnaeus Adelineae</i> Cantr.	<i>Melania curvicosta</i> Desh.
„ <i>bicarinatus</i> nov. sp.	<i>Melanopsis Bittneri</i> nov. sp.
<i>Valvata piscinalis</i> Müller.	<i>Nerita carinata</i> nov. sp.
„ <i>graeca</i> nov. sp.	„ <i>simplex</i> nov. sp.
„ <i>eumphalus</i> nov. sp.	<i>Cardium Spratti</i> nov. sp.
„ <i>Kupensis</i> Fuchs.	<i>Pisidium staronicum</i> Zenn.
<i>Bäthynia rubeus</i> Menke.	<i>Unio Talandi</i> nov. sp.
<i>Pyrgula incisa</i> Fuchs.	<i>Congerina subcarinata</i> Desh.
„ <i>tricarinata</i> nov. sp.	

3. Weisse Mergel und weisser, mürber Kalkstein mit kleinen Planorben.

4. Blaugrauer Tegel mit seltenen Exemplaren von *Cyclas* und *Unio*.

5. Brauner, lockerer, von Pflanzenstengeln durchzogener Travertin. Dieser Travertin ist nur in einem Graben unmittelbar hinter Livonates sichtbar. Unmittelbar unter demselben kommt der Hippuritenkalk zum Vorschein.

Nachfolgend gebe ich die Beschreibung und Besprechung sämtlicher von uns in den Congerierschichten von Livonates aufgefundenen Conchylien.

#### *Lymnaeus Adelineae* Cantr. (Taf. IV, Fig. 1—6).

Diese Art kommt hier ausserordentlich häufig und in allen Altersstufen vor. In Bezug auf ihre Totalgestalt sowie ihre Sculptur ist sie ziemlich grossen Variationen ausgesetzt. Es gibt kürzere birnförmige Gestalten, an denen der obere dachförmige Theil der Windungen ziemlich scharf gegen die flachen Seitentheile abgesetzt ist, sowie anderseits längere, mehr ovale Formen, an denen der obere Theil der Windungen mehr allmählig in die Seitentheile übergeht. Die faltenförmigen Rippen sind bald schärfer ausgeprägt, bald verschwinden sie fast vollständig. Es ist dabei zu bemerken, dass sich diese beiden Charaktere in der mannigfachsten Weise combiniren, so dass es in allen Altersstufen mehr ovale und mehr birnförmige, mehr gerippte und mehr glatte Formen gibt.

Die Abbildungen auf Taf. IV. mögen ein Bild von dem Varietätenkreise dieser Art geben.

#### *Lymnaeus bicarinatus* Fuchs (Taf. IV, Fig. 7, 8).

Eine äusserst merkwürdige Art von der Grösse und Totalgestalt des *Lymnaeus Adelineae*, unterscheidet sich von demselben jedoch auf das Auffallendste durch den Umstand, dass der obere dachförmige Theil der Umgänge durch einen scharfen, vorspringenden Kiel von dem Seitentheile getrennt ist und sich auf der Seite des letzten Umganges beiläufig in halber Höhe im zweiten, etwas stumpferen Kiele bemerkbar macht. Leider liegt mir von dieser auffallenden Art nur ein einziges, überdies etwas abgeriebenes Exemplar vor, so dass sich die Oberflächenbeschaffenheit nicht mehr mit voller Sicherheit constatiren lässt, doch scheinen ebenso faltenförmige Rippen vorhanden gewesen zu sein, wie bei *Lymnaeus Adelineae*.

Höhe 20 Mm., Breite 17 Mm.

*Lymnaeus obtusissimus* Desh. (Taf. IV, Fig. 31).

1838. Mém. Soc. Géol. France, III, p. 63, pl. V, Fig. 10, 11.

Ein glatter, kugelig, aufgeblasener *Lymnaeus*, welcher nicht selten in den oberen, groben Sanden in Gesellschaft der vielen Viviparen vorkommt, scheint mir dieser von Deshayes aus den Congerienschichten der Krim beschriebenen Art anzugehören, wenigstens zeigt ein Exemplar, an dem es mir gelang, die Mundöffnung loszupräpariren, sehr deutlich den von Deshayes hervorgehobenen Charakter der regelmässig ovalen Mundöffnung, welche nicht durch das Hineinragen des vorhergehenden Umganges unterbrochen wird wie bei *Lymnaeus auricularis*.

*Valvata piscinalis* Müller (Taf. IV, Fig. 28—30).

Eine in den Congerienschichten von Livonates ausserordentlich häufig vorkommende *Valvata* unterscheidet sich von der noch lebend vorkommenden *V. piscinalis* nur durch den Umstand, dass sie im Durchschnitte etwas grösser ist. Ich vermag jedoch auf diesen Umstand nmsoweniger Gewicht zu legen, als ja diese Art auch bereits vielfach aus Congerienschichten (Bösing, Odessa), sowie aus den, denselben im Alter sehr nahe stehenden Süsswasserbildungen Croatiens und Slavomiens (Neumayr, Brunsina) sowie des Wiener Beckens (Moosbrunn) bekannt geworden ist.

*Valvata graeca* Fuchs (Taf. V, Fig. 6—10).

Eine kleine, äusserst zierliche Art, welche in den Sanden von Livonates ausserordentlich häufig vorkommt, erinnert lebhaft an die flacheren Abänderungen der *Valvata multiformis* von Steinheim, für welche neuerer Zeit das Genus *Carinifex* geschaffen wurde, dem wahrscheinlich auch die vorliegende Art wird zugezählt werden müssen.

Gehäuse kugelig, scheibenförmig mit Ausnahme der Embryonalwindung aus vier ziemlich rasch wachsenden Umgängen bestehend. Gewinde fast in einer Ebene gelegen oder nur sehr wenig ansteigend. Oberer Theil der Umgänge flach gewölbt, durch einen scharfen Kiel von dem ebenfalls gewölbten Seitentheile getrennt. Basis weitgenabelt. Nabel stets von einem scharfen Kiel umgeben. An der Annsenseite des Kieles verläuft bisweilen eine flache Rinne, durch welche derselbe noch mehr vorspringend gemacht wird. Der obere Kiel wird bisweilen undeutlich oder verschwindet auch ganz. Mundöffnung schief gestellt, oval. Mundränder schneidend, zusammenhängend, oben ein Eck bildend. Oberfläche des Gehäuses glatt oder mit einer veränderlichen Anzahl feiner, mehr oder minder deutlicher Spiralreifen geziert.

Höhe 2 Mm., Durchmesser 3.5 Mm.

*Valvata euomphalus* Fuchs (Taf. IV, Fig. 11—15).

Gehäuse scheibenförmig, mit Ausnahme der Embryonalwindung aus vier ziemlich rasch wachsenden Umgängen bestehend. Gewinde vollkommen flach, in einer Ebene gelegen oder selbst etwas eingesenkt und dann die Umgänge flach gewölbt. Oberer Theil durch eine kielförmige Spiralleiste von den Seitentheilen getrennt. Unterfläche der Gehäuses weit genabelt. Nabel sämmtliche Umgänge blosslegend, von einem scharf vorspringenden Kiele umgeben. Mundöffnung schief gestellt, rundlich. Mundsaum scharf, schneidend, oben und unten einen schwachen Winkel bildend. Oberfläche des Gehäuses mit Ausnahme der beiden Kiele noch mit einer wechselnden Anzahl schwächerer Spiralreifen bedeckt.

Durchmesser 3 Mm., Höhe 1 Mm.

*Valvata Kupensis* Fuchs (Taf. V, Fig. 1—5).

1870. Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt, p. 531, Taf. XXII, Fig. 23, 24.

Eine kleine, glatte *Valvata* mit kleinem Nabel, welche mir in mehreren Exemplaren vorliegt, stimmt so sehr mit dieser von mir zuerst aus den Congerienschichten von Kúp in Ungarn beschriebenen Art überein,



dass ich sie nicht von denselben zu trennen wage. Der einzige Unterschied scheint mir darin zu liegen, dass die vorliegende Form ein etwas flacheres Gewinde und weniger tiefe Näfte hat.

Durchmesser 4 Mm., Höhe 2 Mm.

***Bithynia rubens*** Menke (Taf. IV, Fig. 32—34).

Eine grössere Anzahl mir vorliegender Exemplare stimmen vollständig mit solchen überein, welche das k. k. Hof-Mineralienkabinet aus Rhodus besitzt.

***Vivipara.***

Die groben Sandsteine, welche das oberste Glied der Congerienschichten von Livonates bilden, sind an den meisten Punkten vollständig von den Steinkernen grosser Viviparen erfüllt, welche lebhaft an die von Neumayr und Paul in jüngster Zeit mit so vieler Sorgfalt aus den Paludinenschichten Slavoniens beschriebenen Formen erinnern. Bei näherer Untersuchung scheinen jedoch die hier auftretenden Viviparenarten einem anderen Formenkreise anzugehören als die slavonischen und croatischen, wenn auch bei der Unvollständigkeit und dem mangelhaften Erhaltungszustande des mir vorliegenden Materiales eine auch nur annähernd ähnliche Bearbeitung, wie sie in der obenerwähnten Publication geboten wird, nicht durchführbar ist. Es müssen von diesem Standpunkte auch die im Nachstehenden unterschiedenen Arten nur als provisorische Unterscheidungen gelten.

***Vivipara graeca*** Fuchs (Taf. IV, Fig. 9).

Gehäuse kegelförmig, 35 Mm. hoch und 23 Mm. breit. Umgänge flach, unten mit einem knotigen Kiele versehen. Basis abgeflacht, ungenabelt, mit groben, faltenförmigen Zuwachsstreifen.

***Vivipara Spratti*** Fuchs (Taf. IV, Fig. 10).

Von der Gestalt und Grösse der vorhergehenden. Die Umgänge flach, der letzte etwas gewölbt, mit zwei Kiele versehen, von denen der obere schwächere, beiläufig in der Mitte des Umganges; der zweite, etwas stärkere, jedoch ebenfalls ungeknotete, am unteren Rande gelegen ist.

***Vivipara incerta*** nov. sp. (Taf. IV, Fig. 11)

Die Art ist bedeutend kleiner als die beiden vorhergehenden, jedoch von ähnlich hochkegelförmiger Gestalt. Die Umgänge sind ausgehöhlt, oben mit einem wulstförmigen Rande, unten mit einem glatten Kiele versehen.

***Pyrgula incisa*** Fuchs (Taf. IV, Fig. 25—27).

1870. Jahrbuch d. geol. Reichsanstalt, p. 343, Taf. XIV, Fig. 20—22.

Radmanest, Tihany.

Es liegen mir von dieser Art eine grössere Anzahl von Exemplaren vor, welche vollständig mit denjenigen von Radmanest übereinstimmen. Daneben finden sich jedoch auch etwas schlankere Exemplare, welche mir in ganz identischer Form aus den Congerienschichten von Tihany vorliegen und welche vielleicht eine eigene Art werden darstellen müssen. Nach dem mir vorliegenden Materiale wage ich diese Trennung jedoch einstweilen noch nicht durchzuführen.

***Pyrgula quadricarinata*** Fuchs (Taf. IV, Fig. 22—24).

Eine äusserst zierliche neue Art von der Grösse und Gestalt der vorhergehenden, welche sich jedoch von allen übrigen Arten sehr leicht und auffallend durch den Umstand unterscheidet, dass die Umgänge vier scharfe, vorspringende Kiele besitzen. Da der unterste Kiel jedoch in die Naht fällt, sind dieselben nur an dem letzten Umgange sichtbar, während die übrigen scheinbar bloss drei besitzen.

Höhe 7 Mm., Breite 3 Mm.

*Melania curricostu* Desh. (Taf. IV, Fig. 18—21).

1832. Deshayes, Expédition scientifique de Morée. Tome III, Part. I, p. 149, pl. XXV, Fig. 7—9.

1875. Sandberger, Land- und Süßwassercnchylien der Vorwelt, p. 664, Taf. 26, Fig. 28.

Diese in den Pliocänbildungen weit verbreitete und leicht kenntliche Art kommt bei Livonates ziemlich häufig vor und stimmt namentlich vollkommen mit den Exemplaren überein, welche mir von Rhodus, Imola, Sassuolo und Tortona vorliegen. Einen etwas abweichenden Charakter zeigen die von Sandberger abgebildeten Exemplare von Siena, welche eine mehr breit kegelförmige Gestalt und vollkommen flache Umgänge haben. Es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass diese Form eine eigene Art wird darstellen müssen und dass gerade die von Sandberger als selbständige Art abgetrennte *M. gracilicostu* eine Varietät der echten *M. curricostu* Desh. ist.

Sandberger erwähnt diese Art noch aus Stazzano und S. Agata, sowie aus Castellarano bei Modena, Mayer aus den Congerienschichten von Bollène.

*Melanopsis Bittneri* Fuchs (Taf. IV, Fig. 12—17).

Gehäuse ovalkegelförmig, ungefähr doppelt so hoch als breit, aus sieben ziemlich rasch wachsenden Umgängen bestehend. Umgänge meist flach, eng anschliessend, seltener etwas gewölbt. Letzter Umgang beiläufig so hoch wie das Gewinde, bisweilen ein wenig aufgeblasen. Mundöffnung weit, oval. Rechter Mundsaum einfach, schneidend, leicht sförmig geschweift, linker als callöse Lamelle die Spindel bedeckend. Canal kurz, ausgussförmig, nach hinten gedreht. Oberfläche der Umgänge mit zahlreichen, faltenförmigen, leicht sförmig geschweiften Rippen bedeckt, welche beiläufig um die eigene Breite auseinandergerückt sind und von denen circa vierundzwanzig auf den letzten Umgang kommen. Unterhalb der Naht verläuft eine leichte Einschnürung.

Höhe 18 Mm., Breite 10 Mm.

Es liegen mir von dieser in Livonates sehr häufigen Art eine grosse Anzahl von Exemplaren vor, welche sich in allen ihren Charakteren ausserordentlich ähnlich sehen. Es ist daher sehr auffallend, dass bei einigen wenigen Exemplaren das Gewinde doppelt so hoch wird als bei der normalen Form, so dass man auf den ersten Anblick eine eigene Art vor sich zu haben glaubt. Die Übereinstimmung in allen übrigen Punkten ist jedoch so gross, dass mir dies nicht ausführbar erscheint, umso mehr als sich auch in Bezug auf die Höhe des Gewindes einige vermittelnde Stufen erkennen lassen. Ich bilde in Fig. 12 und 13 ein derartiges schlankeres Exemplar ab.

Es ist mir keine Art bekannt, mit der die vorliegende verwechselt werden könnte, und erlaube ich mir dieselbe zu Ehren meines verehrten Freundes und mehrjährigen Reisebegleiters des Herrn Dr. A. Bittner zu benennen.

*Nerita carinata* Fuchs (Taf. IV, Fig. 16—18).

Gehäuse queroval, beiläufig um ein Viertel breiter als hoch, mit Ausnahme der Embryonalwindung aus zwei rasch wachsenden Umgängen bestehend, durch einen spiralen, vorspringenden Kiel in einen oberen flach dachförmig ansteigenden und einen unteren regelmässig zugerundeten Theil getheilt. Mundöffnung weit, halbmondförmig, Spindelplatte breit, flach, mit geradem, glattem, ungezähneltem Rande. Die Zeichnung besteht wo sie vorhanden ist, aus einem feinen, maschenförmigen Netzwerk.

Höhe 7 Mm., Breite 9 Mm.

Es liegen mir von dieser Art 10 Exemplare vor, welche in allen wesentlichen Punkten vollkommen übereinstimmen und selbst in Bezug auf die Färbung eine seltene Constanz zeigen. In Hinsicht der allgemeinen Gestalt und des Vorhandenseins eines Kieles erinnert dieselbe einigermaßen an die von mir aus Radmanest beschriebene *N. acute carinata*, doch ist bei letzterer Art das Gewinde vollkommen flach und die Spindelplatte tief ausgehöhlt, während bei der vorliegenden Form das Gewinde flach, dachförmig ansteigt und die Spindelplatte vollkommen eben ist.





Fig. 1. *Vivipara* sp. — Fig. 2. *Vivipara ornata* nov. sp. — Fig. 3. *Xerithina nivosu* Brasima sp. — Fig. 4. *Lymnaeus Adeltinae* Forbes. — Fig. 5. *Lymnaeus* sp. — Fig. 6. *Cougeria minor* nov. sp. — Fig. 7. *C. claviformis* Krauss. cf. — Fig. 8. *Cougeria angulataeoides* Dunker. — Fig. 9-21. *Cerithium alticum* Guad. et Fisch. — Fig. 22-24. *Bithynia scabra* nov. sp. — Fig. 25-27. *Valvata minima* nov. sp.



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



Ed. Schönemann d. Nat. Gesch. u. Lith.

Fig. 1-12. *Melanopsis costata* Fér. — Fig. 13-24. *Melanopsis incerta* nov. sp. — Fig. 27-29. *Melanopsis anceps* Gaud. et Fisch. — Fig. 30-32. *Melania elegans* nov. sp. — Fig. 33-35. *Bithyia simplex* nov. sp. — Fig. 36-44. *Hydrobia allica* nov. sp. — Fig. 45-47. *H. Heldreichi* nov. sp. — Fig. 48-55. *Ninipura megarensis* nov. sp. — Fig. 56-57. *Lymnaeus megarensis* Gaud. et Fisch. — Fig. 58-60. *Planorbis roemii* Broug.

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



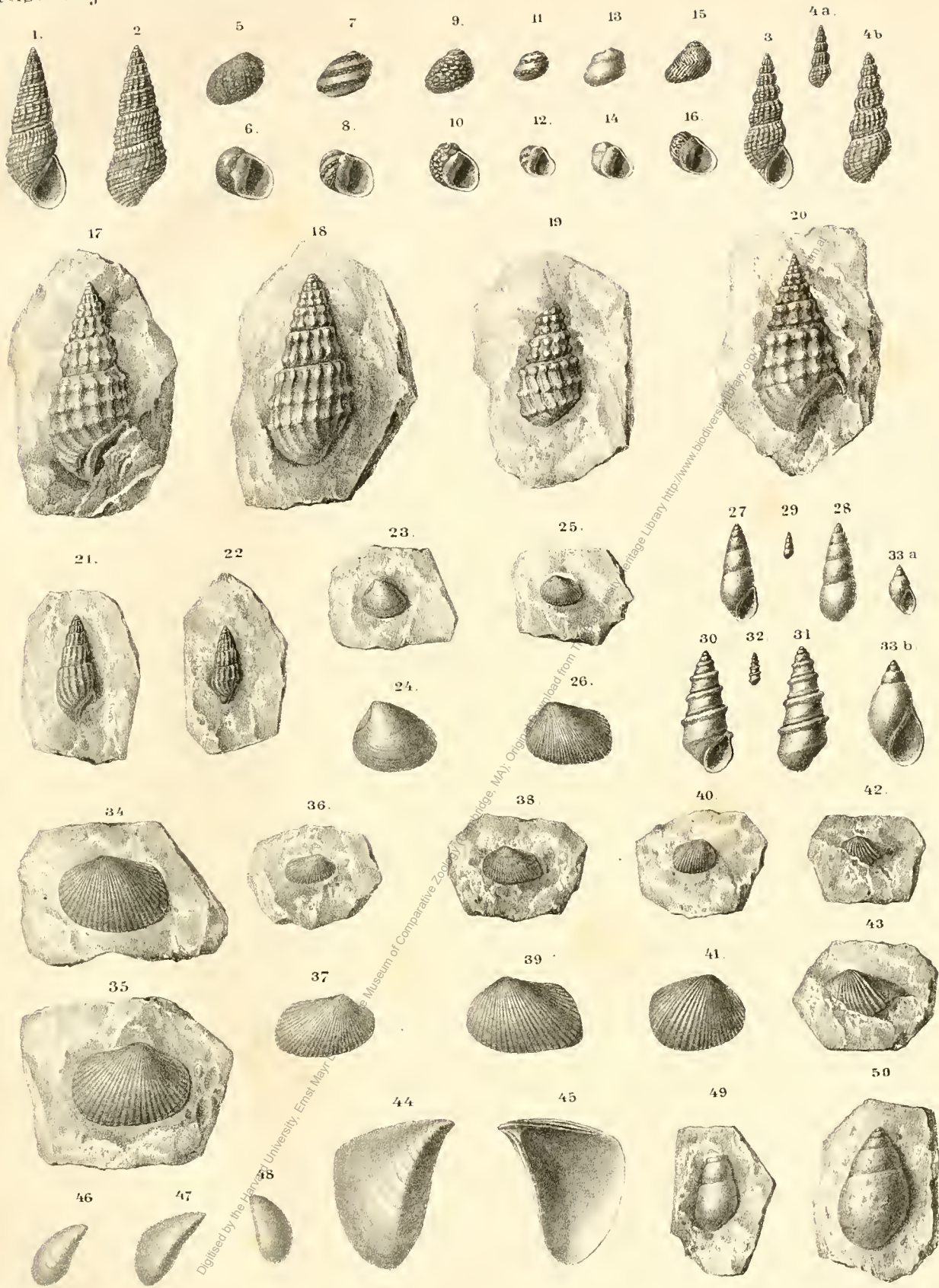


Fig. 1, 2 *Melania Tournoueri* nov. sp. Fig. 3, 4 *Melania curvicosta* Desh. Fig. 5-16. *Novilina micans* Gaud. Fisch. Fig. 17-20 *Melanopsis Daphnes* Gaud. Fisch. Fig. 21 *Melanopsis lanceolata* Neum. Fig. 22 *M. laevis* Neum. Fig. 23, 24 Venusartige Bilvalve. Fig. 25, 26. *Cardium* sp. Fig. 27-29 *Hydrobia gregaria* nov. sp. Fig. 30-32 *H. Pauli* nov. sp. Fig. 33 *Lymnaeus* sp. Fig. 34, 35 *Cardium Bolleuse* Mayer. Fig. 36, 37 *Cardium cf. praetense* Mayer. Fig. 38, 39 *Cardium cf. nona rossicum* Barbot. Fig. 40, 41 *C. cf. solitarium* Krauss. Fig. 42, 43 *Cardium* sp. Fig. 44, 45 *Congerina claviformis* Krauss. Fig. 46-48. *Congerina simplex* Barb. Fig. 49. *Melanopsis* sp. Fig. 50. *Melanopsis* sp.

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

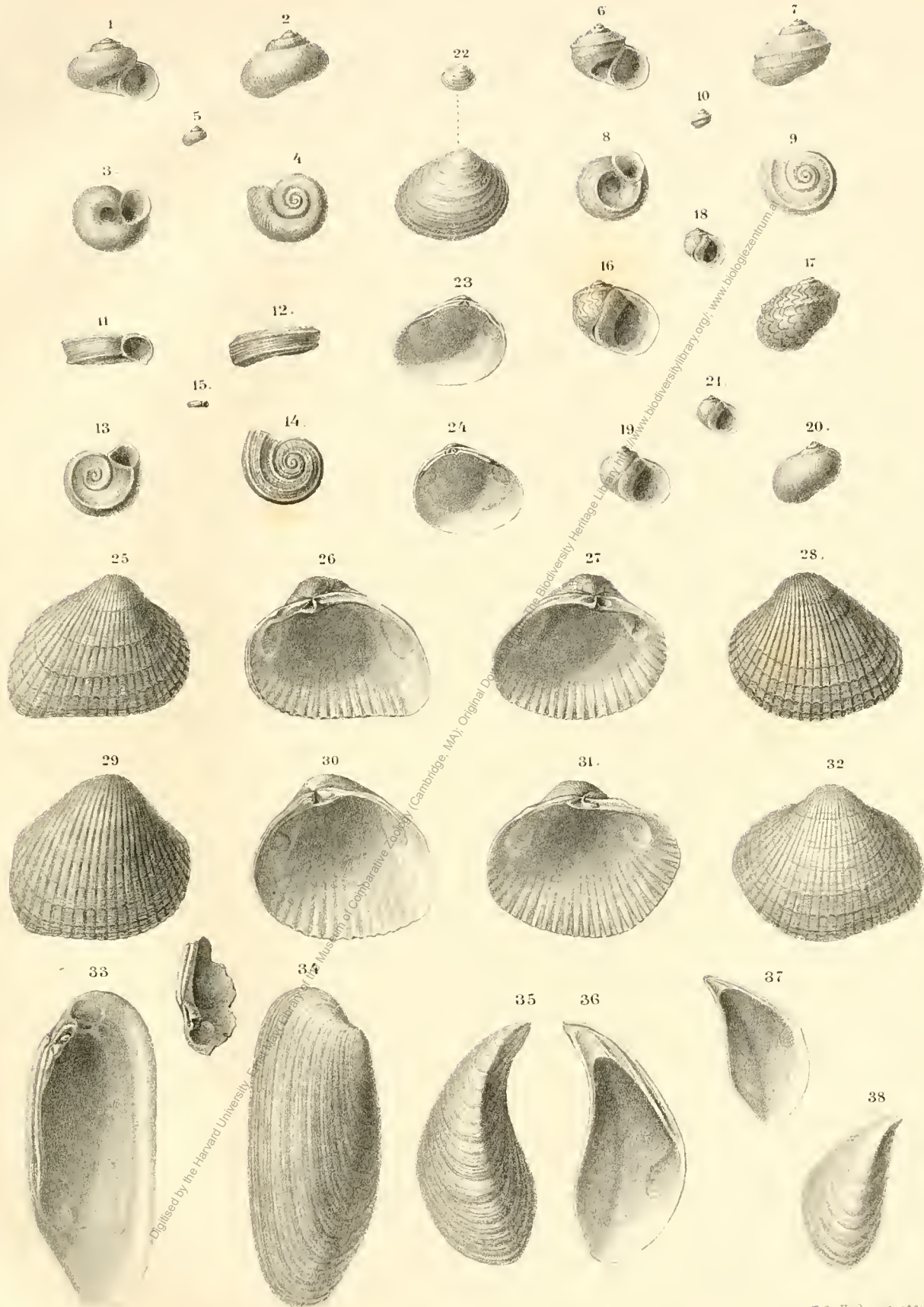


R. Schönn n. d. Nat. gez. u. lith.

Fig. 1-6 *Lymanaea Adolphiac* Cantab. Fig. 7, 8 *Lymanaea bivaricatus* nov. sp. Fig. 9. *Vinipara graeca* nov. sp. Fig. 10. *Vio. Spratti* nov. sp. Fig. 11. *Vio. incerta* nov. sp. Fig. 12-17 *Melanopsis Bitucri* nov. sp. Fig. 18-21 *Melanopsis curvicosta* Desh. Fig. 22-24 *Pyrgula tricarinata* nov. sp. Fig. 25-27 *Pyrgula incisa* Fuchs. Fig. 28-30 *Valvata piscinatis* Müller. Fig. 31 *Lymanaea obtusissimus* Desh. Fig. 32-34 *Bitugua rubens* Menck.



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



Hd. Scherr. n. d. Nat. Sez. u. h. l.

R. K. H. P. n. staatsdruckerei

Fig. 1-5 *Valvata löpensis* Fuchs. Fig. 6-10 *Valvata graeca* nov. sp. Fig. 11-15 *Valvata cuomphalus* nov. sp.  
 Fig. 16-18 *Nerita cariuatu* nov. sp. Fig. 19-21 *N. simplex* nov. sp. Fig. 22-24 *Pisidium slavonicum* Neum.  
 Fig. 25-32 *Cardium Spratti*. Fig. 33, 34 *Unio Tabuadi*. Fig. 35-38 *Congeriu subcarinata* Desh.

Denkschriften d. k. Akad. d. W. math. naturw. Cl. XXXVII. Bd. II. Abth. 1877.

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



*Nerita simplex* Fuchs (Taf. V, Fig. 19—21).

Gehäuse rundlich queroval, nur um sehr wenig breiter als hoch, mit Ausnahme der Embryonalwindung aus drei ziemlich rasch wachsenden Umgängen bestehend. Gewinde nicht vorgezogen. Letzter Umgang regelmässig abgerundet, oben mit einem schwachen, stumpfen, wenig bemerkbaren spiralen Kiel. Mundöffnung weit, regelmässig halbmondförmig. Spindelplatte flach, eben, nicht callös verdickt, mit geradem, glatten, ungezähntem Rande.

Höhe 5 Mm., Breite 6 Mm.

Diese unscheinbare, indifferente Form hat sehr viel Beziehungen zu anderen nächststehenden Formen, ohne dass ich jedoch im Stande wäre, sie mit einer bestimmten Art zu identificiren, indem sie sich namentlich durch die flache, nicht callös verdickte Spindelplatte von den nächststehenden Formen unterscheidet.

*Cardium Spratti* Fuchs (Taf. V, Fig. 25—32).

Schale gewölbt, mit mässiggrossen median gestelltem Wirbel. Umriss sehr wechselnd, bald ziemlich regelmässig kreisrund, bald etwas nach hinten verlängert, abgestutzt oder zugespitzt, bald wieder ganz unregelmässig abgerundet polygonal. Oberfläche der Schale von circa 30 schmalen, enggestellten, glatten Rippen bedeckt, welche jedoch erst nach Zerstörung der Epidermis deutlich hervortreten. Ist die Schale hinten abgestutzt, so stehen hier die Rippen meist gedrängter. Schloss bloss aus einem mässig grossen Cardinalzahn bestehend. Seitenzähne vollständig verkümmert. Bandfurchen sehr kurz. Muskeleindrücke rundlich oder etwas halbmondförmig, der vordere etwas eingedrückt, der hintere ganz flach. Manteleindruck ganzrandig ohne Ausschnitt. Innenfläche der Schale mit den Rippen entsprechenden, radialen Furchen versehen, welche jedoch innerhalb der Mantelfläche undeutlich werden.

Höhe 30 Mm., Länge 32 Mm.

Diese Art hat auf den ersten Anblick sehr wenig Charakteristisches und gehört ganz in die artenreiche Formengruppe, welche Deshayes aus der Krim beschrieben hat, wo sie namentlich dem *Cardium Gourieffi* nahe steht, ohne jedoch mit demselben identificirt werden zu können. Noch näher scheint mir dieselbe jedoch einer Form zu stehen, welche das k. k. Hof-Mineralienkabinet durch Herrn Ch. Mayer unter den Namen *Cardium Bollense* aus den Congerienschichten von Bollène erhielt. Da mir jedoch nur unvollständige Exemplare vorliegen und die Beschreibung, welche Mayer von dieser Art gibt (Vierteljahrsschrift der naturforsch. Gesellschaft in Zürich, XVI. Bd. 1871., 185) mehrere erhebliche Unterschiede aufweist, so wage ich es nicht, sie mit derselben zu identificiren.

Ich erlaube mir diese Art dem um die Erforschung der Süsswasserbildungen des Orientes so hoch verdienten Forscher T. Spratt zu widmen.

*Cardium Spratti* ist in den feinen, gelben Sanden von Livonates stellenweise ausserordentlich häufig, so dass es ganze Schichten erfüllt.

*Pisidium slaronicum* Neum. (Taf. V, Fig. 22—24).

Abhandlungen der k. k. geol. Reichsanst. VII. 1875.

Eine grössere Anzahl mir vorliegender Klappen stimmen sehr gut mit der von Neumayr aus den Paludinschichten von Malino beschriebenen Art überein, und ist namentlich auch die Sculptur ganz dieselbe.

*Unio Tulaudi* nov. sp. (Taf. V, Fig. 33, 34).

Schale queroval,  $2\frac{1}{2}$  mal so lang als hoch, mässig gewölbt. Wirbel im vorderen Fünftel der Schale gelegen, schwach entwickelt. Der obere und untere Rand der Schale fast gerade und parallel verlaufend. Vordertheil der Schale regelmässig abgerundet, der hintere Theil zugespitzt. Oberfläche vollkommen glatt. Schloss in der rechten Klappe aus einem mässig starken, dreieckigen Zahne, in der linken aus einer ebensolchen Grube bestehend. Bandgrube lang, lineal. Vorderer Muskeleindruck rundlich, tief ausgeprägt, darunter ein kleinerer accessorischer, hinterer flach.

Höhe 22 Mm., Länge 55 Mm.

Diese Art steht dem *Unio platyrhynchus* Rossm. (*U. teretiusculus* Phil.) ausserordentlich nahe und dürfte mit demselben sogar vielleicht identisch sein.

*Congeria subcarinata* Desh. (Taf. V, Fig. 35, 38).

1835. Mém. Soc. Géol. France. Vol. III, p. 37, Taf. 4, Fig. 12, 13.

In den groben Sandsteinen, welche das oberste Glied der Congerienschichten von Livonates bilden, sowie in den Mergeln, welche bei Arizzia diesen Schichten eingeschaltet sind, kommt in Gesellschaft der grossen Viviparen stellenweise sehr häufig eine *Congeria* vor, welche vollkommen mit der von Mayer aus den Congerienschichten von Bollène unter dem Namen *C. subcarinata* Desh. beschriebenen Form übereinstimmt, weniger allerdings mit der Abbildung, welche Deshayes von dieser Art gibt. Bei den Formen von Livonates und Arizzia sowohl wie bei denjenigen von Bollène fällt nämlich der vordere Theil der Schale vollkommen senkrecht ab, so dass der Kiel vollkommen rundlich erscheint, während bei der von Deshayes gegebenen Abbildung der Kiel im vorderen Drittheile der Schale gelegen erscheint. Wenn ich diese Art trotzdem einstweilen mit der Deshayes'schen identificeire, so geschieht dies hauptsächlich auf die Autorität Meyers hin, dem Originalen Exemplare aus der Krim vorlagen, welche mir leider nicht zu Gebote stehen.

In den gelben Cardiansanden von Livonates findet sich bisweilen eine kleine Congerienform, welche mit der von Mayer von Bollène als neu beschriebene *C. dubia* übereinstimmt, doch halte ich diese Form nur für Jugendexemplare der *C. subcarinata*.

Verzeichniss der wichtigsten Literatur.

1847. T. Spratt und E. Forbes. On the Geology of a part of Euboea and Boeotia. (Quart. Journ. Geol. Soc. London. III, p. 67.)  
 1847. E. Forbes. On the Fossiles collected by Lieut. Spratt in the Island of samos and Euboea. (Quart. Journ. Geol. Soc. London, III, p. 73.)  
 1857. T. Spratt, On the Freshwater Deposits of Euboea, the Coast of Greece and Salonika. (Quart. Journ. Geol. Soc. London. XIII, p. 177.)  
 1858. T. Spratt. On the Freshwater Deposits of the Levante. (Quart. Journ. Geol. Soc. London. XIV, p. 212.)  
 1862—1867. A. Gandry, Animaux fossiles et Géologie de l'Attique.  
 1867. F. Unger. Die fossile Flora von Kuma auf der Insel Euboea. (Denkschr. d. Wiener Akad. XXVII.)  
 1867—1868. G. Saporta. Note sur la flore de Comni. (Bull. Soc. géol. France, XXV, p. 313.)  
 1874. B. Tournouër. Sur les terrains tertiaires supér. du bassin de Théziers (Gard.) et sur le niveau géologique du *Potamides Basteroti* dans le bassin du Rhône. (Bull. Soc. géol. France, 3. sér. II, p. 287.)

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1877

Band/Volume: [37\\_2](#)

Autor(en)/Author(s): Fuchs Theodor

Artikel/Article: [Studien über die jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands. \(Mit 32 geologischen Durchschnitten und 5 Petrefactentafeln.\) 1-42](#)