

Knickung abgeglittene Flyschmaterial oder wie in der Gegend des Wasserwerkes Auresina direct unter die Meeresfläche abstürzt, waren hier in verschiedenen typischen Formen zur Ansicht gebracht.

Die dritte Abtheilung endlich umfasste typische Flyschlandschaften und insbesondere in sehr scharfer und klarer Wiedergabe Details von Schichtenfalten und Zwischenknickungen etc. im Tassello und Macigno der Umgebung von Triest, Miramare und Muggia.

**Gejza Bukowski:** Einige Bemerkungen über die pliocänen Ablagerungen der Insel Rhodus.

An dem Aufbaue der Insel Rhodus nehmen bekanntlich pliocäne Bildungen einen hervorragenden Antheil: sie gehören in Folge ihrer weiten räumlichen Verbreitung und verhältnissmässig bedeutenden Mächtigkeit, so wie auch wegen ihres grossen Fossilienreichtums zu jenen Sedimenten, welche die Aufmerksamkeit des Geologen und Palaontologen daselbst in erster Linie auf sich lenken. Es sind dies zum Theil lacustre Ablagerungen der levantinischen Stufe, zum Theil Meeresabsätze des oberen Pliocän.

Bezüglich der levantinischen Ablagerungen hat nun, wie ich es bereits des Näheren auseinandergesetzt habe (Grundzüge des geologischen Baues der Insel Rhodus, 1889), die von mir vor mehreren Jahren durchgeführte geologische Aufnahme der Insel unter Anderem das Ergebniss geliefert, dass sich in denselben zwei lacustre Ausbildungsarten unterscheiden lassen. Zunächst treten daselbst echte Paludinenschichten, Absätze aus Süswasserseen auf. Diese bilden in dem westlichen Theile der Insel zwei durch einen mächtigen Riegel alttertiärer Sedimente von einander getrennte, gegen die See abgebrochene Becken, von denen das eine nördlich, das andere südlich von den grossen Gebirgsstöcken des Ataviros und Akramiti liegt. Beide Becken zeichnen sich durch eine ziemlich reiche Fossilführung aus, und obwohl sich in ihren Faunen gewisse gegenseitige Beziehungen nicht verkennen lassen, so machen sich doch hierin auch Unterschiede solcher Art bemerkbar, dass dadurch die einstige Existenz eines wenigstens theilweisen Abschlusses der Becken von einander nicht unwahrscheinlich erscheint.

Die zweite Entwicklungsart der levantinischen Süswasserablagungen besteht in sehr mächtigen Anhäufungen von Sanden, hauptsächlich aber Schottern und Conglomeraten fluvialen Ursprungs. Diese Sedimente, welche stellenweise Versteinerungen ebenfalls in grosser Menge enthalten, nehmen einen sehr beträchtlichen Theil des Inselareals, namentlich die an die Paludinenschichten gegen Osten sich unmittelbar anschliessenden Regionen ein. Es geht aus ihrer Verbreitung und ihren sonstigen Beziehungen zu den Paludinenschichten unzweifelhaft hervor, dass sich zur Mittelpliocänzeit, als Rhodus mit dem Festlande von Kleinasien noch zusammengehungen hat, ein wohl verhältnissmässig bedeutender Strom von Osten her in die Paludinbecken ergoss, an dessen Einmündung die in Rede stehenden Schotter und Sande zum Absatze gelangt sind.

Aus der oberen Pliocänenzeit liegen endlich fossilreiche Meeresbildungen vor, welche sich über weite Strecken der älteren Sedimentgebilde, hierbei auch theilweise über den levantinischen Ablagerungen ausbreiten. Das Gebiet ihrer stärksten Entwicklung ist der nördlichste Theil der Insel. Von hier aus ziehen sie sich in gleicher Mächtigkeit als ein mehr oder weniger zusammenhängender Streifen fast längs der ganzen Ostküste fort, ein Beweis dafür, dass zu jener Zeit bereits die Verbindung mit dem Festland von Kleinasien unterbrochen war. Wie bekannt, sind auch sichere Anzeichen dafür vorhanden, dass der Absatz von Meeressedimenten daselbst bis in das Quaternär angedauert hat.

Während die Paludinenschichten mitunter noch deutlich in dem nördlichen Becken von Kalavarda sogar ziemlich stark gestört erscheinen, zeigen die darüber folgenden oberpliocänen Meeresbildungen, abgesehen von einigen Strecken, häufig ihre ursprüngliche, mehr oder minder horizontale Lagerung.

Mit der Bearbeitung des auf meinen Reisen gesammelten palaeontologischen Materials der gesamten levantinischen Bildungen der Insel eben beschäftigt, habe ich durch die Freundlichkeit des Herrn Directors Th. Fuchs auch in die im k. k. naturhistorischen Hofmuseum befindliche, bereits vor vielen Jahren von H. Hedenborg, der seinerzeit auf Rhodus die Stelle eines k. schwedischen Consuls bekleidete, nach Wien eingesendete pliocäne Fossilienammlung, die auch zahlreiche Süßwasserformen umfasst, Einsicht genommen. Durch die vergleichenden Studien bin ich dabei zu Schlussfolgerungen gelangt, welche mir geeignet zu sein scheinen, unsere Kenntniss der Pliocänablagerungen der Insel Rhodus, wie sie vorangehend im Wesentlichsten kurz skizzirt wurde, in gewisser Richtung zu erweitern und eine bisher noch unaufgeklärte, von mir nicht berührte Erscheinung zu beleuchten. Eine ganz kurze Auseinandersetzung der auf der erwähnten Durchsicht der pliocänen Süßwassermollusken fussenden Folgerungen und Annahmen ist der Zweck der vorliegenden Mittheilung.

In der im Jahre 1877 von P. Fischer veröffentlichten „Paléontologie des terrains tertiaires de l'île de Rhodes“ (Mém. d. l. soc. géol. d. France, sér. III, tome 1), hat bekanntlich Tournouer auch eine erschöpfende Beschreibung aller aus den Tertiärbildungen der Insel in den Pariser Museen befindlichen Süßwasserconchylien gegeben. Die von demselben mitgetheilte Liste umfasst die nachstehenden Formen: *Unio littoralis* Lam., *Unio Prusi* Bourg., *Limnaea* sp., *Planorbis corneus* Lin., *Planorbis subangulatus* Phil., var., *Melania curvicosta* Desh., var., *Melanopsis praerosa* Lin., var., *Melanopsis costata* Fér., var., *Paludina clathrata* Desh., *Bythinia* sp., *Hydrobia Rhodiensis* Tourn., *Hydrobia simplex* Fuchs, *Hydrobia Zitteli* Schw., *Valvata Kupensis* Fuchs, var., *Neritina micans* Gaud. et Fisch., var. An die Aufzählung und Beschreibung der Arten knüpft nun Tournouer auch einige allgemeine Bemerkungen an: er gibt, nachdem diese Fauna durchaus keinen einheitlichen Charakter aufweist, der Meinung Ausdruck, dass die angeführten Formen aus verschiedenen Schichten stammen, welche vielleicht verschiedenen geologischen Niveaux entsprechen dürften.

Was hier besonders auffällt, ist der Umstand, dass in diesem Verzeichnisse neben mittelplicänen Formen Typen enthalten sind, welche ein jüngeres Gepräge zeigen und bisher in den Paludinschichten nirgends angetroffen wurden.

Nach dem palaeontologischen Material, welches ich selbst in den levantinischen Bildungen von Rhodus aufgesammelt habe, können aus dem Verzeichnisse Tournouer's folgende Arten:

*Melania curricosta* Desh.

*Melanopsis costata* Fér., var. Desh.

*Paludina clathrata* Desh.

*Valvata Kupensis* Fuchs, var. *Hellenica* Tourn.

und *Neritina micans* Gaud. et Fisch.

sicher auf Paludinschichten bezogen werden. Es lässt sich dabei auch feststellen, dass dieselben dem nördlichen Paludinenbecken, dem von mir als Becken von Kalavarda bezeichneten, angehören. Ausserdem ist es nicht unwahrscheinlich, dass auch die Formen:

*Hydrobia simplex* Fuchs

und *Planorbis subangulatus* Phil., var.

theilweise wenigstens auch in den levantinischen Ablagerungen auftreten.

Anders scheint es sich dagegen zu verhalten mit den übrigen Arten der Liste Tournouer's. Mit Ausnahme von *Hydrobia Zitteli* Schw. finden sich diese Formen, welche ich hier der Reihe nach noch im Besonderen anführen will:

*Unio littoralis* Lam.

*Unio Prusi* Bourg.

*Planorbis corneus* Lin.

*Melanopsis praterosa* Lin., var.

*Hydrobia Rhodiensis* Tourn.

auch in der Sammlung Hedenborg's im k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien vor. Denselben könnten überdies noch einige von Tournouer nicht erwähnte, hier aber vertretene Arten hinzugefügt werden. Als Fundorte erscheinen bei vielen angegeben Mt. Smith bei der Stadt Rhodus. Mt. Paradiso, Trianda, Kandili und Zümbüllü, Localitäten, welche sämmtlich in dem nördlichsten, von den oberpliocänen Meeresbildungen zusammenhängend eingenommenen Theile der Insel liegen. Bei anderen tragen dagegen die Etiquetten als Fundort blos die einfache Bezeichnung „Rhodus“. Da nun die Tertiärstudien Hedenborg's, wie aus einem in dem k. k. naturhistorischen Hofmuseum aufbewahrten, ungedruckt gebliebenen Manuscripte des Genannten ersichtlich ist, sich hauptsächlich über die nördliche Hälfte von Rhodus erstreckt haben, so kann wohl mit Rücksicht darauf als ziemlich wahrscheinlich angenommen werden, dass auch jene Formen, bei welchen eine nähere Fundortsangabe fehlt — selbstverständlich mit Ausschluss der in den Paludinschichten nachgewiesenen Formen — zum Mindesten aber manche derselben aus dem Gebiete des marinen Oberpliocän stammen.

Es ist endlich zu bemerken, dass nebst *Planorbis subanguatus* Phil., var. allem Anscheine nach auch:

*Hydrobia Zitteli* Schw.

und *Neritina micans* Gaud. et Fisch., var. *Rhodiensis* Tourn. dieser Formenvergesellschaftung angehören. Wenigstens gibt Tournouer an, dass er die beiden letztgenannten Arten aus einem grauen Mergel erhalten hat, zusammen mit *Melanopsis praerosa* Lin., var., welche, wie ich schon bemerkt habe, in den levantinischen Ablagerungen von mir nicht beobachtet wurde.

Um mich kurz auszudrücken, es geht aus den Aufsammlungen Hedenborg's als eine feststehende Thatsache hervor, dass auf Rhodus echte Süßwasserconchylien fossil an Localitäten vorkommen, an denen man bisher blos mächtig entwickelte oberpliocäne Meeresbildungen gekannt hat. Dabei zeigt es sich, dass unter diesen Fossilien auch einzelne von Tournouer citirte Formen vertreten sind, während bei manchen Arten der Liste Tournouer's die gleiche Herkunft nur vermuthet werden kann.

In Aubetracht dieser Thatsache läge es wohl am nächsten, an Aufbrüche der levantinischen Ablagerungen unter dem Oberpliocän zu denken. Es gibt jedoch Gründe, welche gegen diese Erklärung und Annahme sprechen. Zunächst ist zu bemerken, dass ich durch alle die hier in Betracht kommenden Localitäten durchgereist bin und an denselben, wie überhaupt in dem ganzen von den mächtigen Meeresabsätzen des Oberpliocän eingenommenen, nördlichsten Theile der Insel, nirgends Aufbrüche der levantinischen Bildungen gesehen habe. Das allein kann aber selbstverständlich durchaus nicht als ein massgebender Grund betrachtet werden, weil die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass solche Aufbrüche auf verhältnissmässig raschen Touren übersehen oder von mir zufälligerweise nicht berührt wurden. Mehr in's Gewicht fällt der Umstand, dass die betreffenden Fossilien, deren Zahl ja durchaus keine geringe ist, in den levantinischen Bildungen, welche in palaeontologischer Hinsicht von mir während der Aufnahmen viel gründlicher als das Oberpliocän untersucht worden sind und eine reiche Ausbeute an Fossilien geliefert haben, nicht gefunden wurden. Es müsste jedenfalls sehr befremden, wenn in der unmittelbaren Fortsetzung des nördlichen Paludinenbeckens, dessen Fauna sonst in allen Lagen einen ganz einheitlichen Charakter trägt, so zahlreiche, in nächstliegenden Theilen fehlende Formen localisirt sein sollten. Endlich ist zu berücksichtigen, dass unter diesen Formen — ich behalte hiebei stets auch die von Tournouer nicht erwähnten, im k. k. naturhistorischen Hofmuseum befindlichen Species im Auge — vielfach Typen vertreten sind, welche man für die Paludinschichten im Allgemeinen nach unserer jetzigen Kenntniss als fremd zu betrachten hat, und die fossil bisher nur aus jüngeren Ablagerungen erwähnt werden. Unter Anderem ist dies der Fall bei den Unionen (*Unio littoralis* und *Unio Prusi*). Diesen Punkt hat auch bekanntlich Tournouer in der Besprechung der einzelnen Arten nachdrücklich hervorgehoben.

Eine eventuelle Annahme, dass auf Rhodus postpliocäne Ablagerungen auftreten, welche Süßwasserconchylien führen, erscheint

andererseits in so fern unberechtigt, als ein Theil der in Rede stehenden Formen durch ausgestorbene Varietäten repräsentirt wird, und wir daselbst im Gegentheile sichere Anzeichen für eine marine Vertretung des Postpliocän haben.

Als die am meisten berechnete und die grösste Wahrscheinlichkeit bietende bleibt daher die Annahme übrig, dass es sich hier um eine oberpliocäne lacustre Fauna handelt, welche aus Lagen herrühren kann, die den marinen Schichten eingeschaltet sein mögen.

Für diese Vermuthung finden wir denn auch in der That Anhaltspunkte in den Aufzeichnungen Hedenborg's. Aus dem schon früher erwähnten, seit dem Jahre 1865 im k. k. naturhistorischen Hofmuseum aufbewahrt liegenden Manuscripte Hedenborg's über Rhodus, das sich wegen der darin enthaltenen irrigen Auffassungen und Deutungen der Schichten und ungenauen palaeontologischen Bestimmungen als nicht druckfähig erwies, lässt sich trotz der verworrenen Darstellung entnehmen, das heisst, es geht aus demselben wenigstens als ziemlich wahrscheinlich hervor, dass in den oberpliocänen Meeresbildungen dünne Zwischenlagen vorkommen, welche Süsswasserconchylien einschliessen. Auf solche Zwischenlagen könnten also vor Allem die im Ganzen, wie gesagt, einen jüngeren Charakter als die Fauna der Paludinschichten aufweisenden Süsswasserformen zurückgeführt werden, welche aus den Localitäten Mt. Smith, Mt. Paradiso, Trianda, Kandili und Zümbüllü vorliegen.

Ich selbst habe während der geologischen Aufnahmen lacustre Einlagerungen in den marinen Oberpliocänschichten nicht bemerkt, was sich übrigens, wenn solche wirklich vorhanden sind, leicht erklären liesse, da ich nicht in der Lage war, viel Zeit erfordernden eingehenden Studien in den oberpliocänen Ablagerungen zu obliegen: ich kann deshalb das hier Vorgebrachte nur als eine Vermuthung hinstellen, die, wie zugegeben werden muss, einer gewissen Berechtigung nicht entbehrt.

Ueber die Fauna der levantinischen Bildungen, mit deren Bearbeitung ich eben beschäftigt bin, kann gesagt werden, dass dieselbe verhältnissmässig formenreich ist und den gleichen Charakter besitzt, wie die Faunen der Paludinschichten anderer Gebiete.

### Literatur-Notizen.

**Karl Alphons Penecke.** Die Molluskenfauna des untermiocänen Süsswasserkalkes von Reun in Steiermark. (Sandberger's Horizont der *Helix Ramondi Brong.* Zeitschrift der deutsch. geolog. Gesellschaft, 43. Band. S. 346, Berlin 1891. Mit einer Tafel.)

Mehrjährige Aufsammlungen im Reuner<sup>1)</sup> Süsswasserkalk und die bereits im geologischen Museum der Grazer Universität befindliche Sammlung von Reuner Fossilien boten dem Verf. das Material zum vorliegenden Aufsätze. In der Einleitung bespricht der Verf. die einschlägige Litteratur und verweist in Bezug auf die geologischen Verhältnisse des Beckens von Reun im Besonderen auf die ein-

<sup>1)</sup> Im Gegensatz zu den älteren Autoren, welche Reun schreiben, nennt der Verf. die Localität Reun, weil das der Gegend den Namen gebende Cistercienser-Stift in den alten Chroniken Räumum genannt ist.