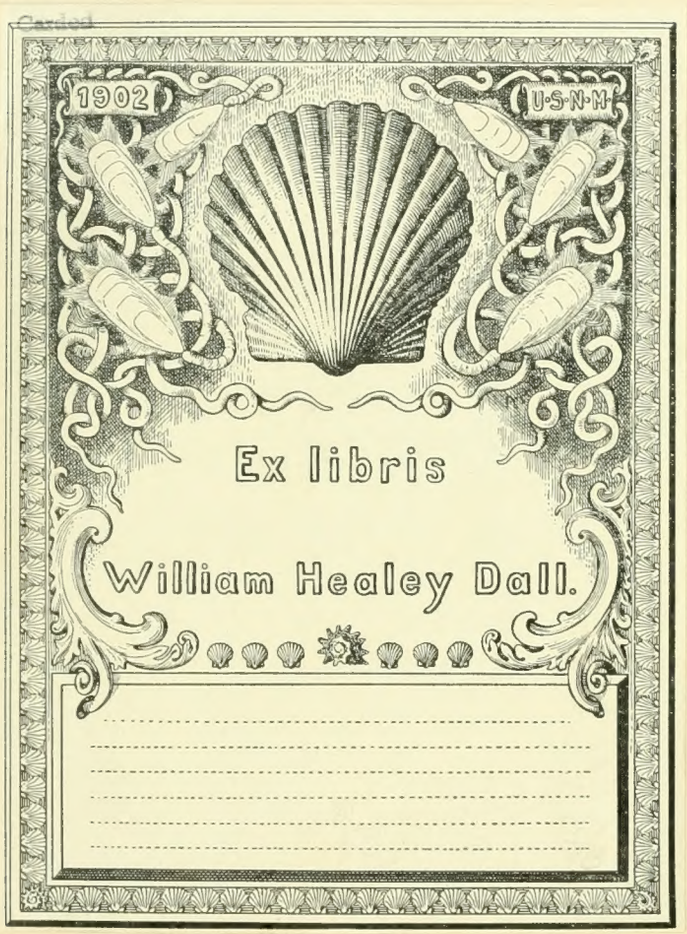
QQE
808
N49
1875
MOLL.


1902
U·S·N·M
Ex libris
William Healey Dall.

Division of Mollusks
Sectional Library

QE
808
N49
1875
Moll.

Ausgegeben am 31. October 1875.

DIE

CONGERIEN- UND PALUDINENSCHICHTEN SLAVONIENS

UND

DEREN FAUNEN.

EIN BEITRAG ZUR DESCENDENZ-THEORIE

Division of Mollusks
Sectional Library

VON

DR. M. NEUMAYR,
A. Ö. UNIVERSITÄTS-PROFESSOR.

UND

C. M. PAUL,
BERGRATH AN DER K. K. GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT.

MIT 10 LITHOGRAPHIRTEN TAFELN.

SMITHSONIAN
JUL 26 1988
LIBRARIES

ABHANDLUNGEN DER K. K. GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT. BAND VII, HEFT Nr. 3.

(PREIS Oe. W. Fl. 15.)

WIEN, 1875.

ALFRED HÖLDER, K. K. UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER

ROTHENTHURMSTRASSE 15.

Druck von J. C. Fischer & Comp. Wien.

Vorbemerkungen.

Im Jahre 1861 hatte Bergrath Stur die geologischen Uebersichtsaufnahmen in Croatien und Slavonien durchgeführt und die ersten Mittheilungen über die in mehrfacher Hinsicht sehr interessanten jungmiocänen Süsswasserablagerungen der erwähnten Gegenden gemacht. [1]) Die von Stur mitgebrachten Suiten von Fossilien hatten schon damals, obwohl über die Lagerungsverhältnisse und engere Gliederung der erwähnten Schichten noch wenig bekannt war, die Aufmerksamkeit der Palaeontologen auf sich gezogen. M. Hörnes nahm die dort gesammelten Bivalven in sein grosses Werk über die Mollusken des Wiener Tertiär-Beckens auf; v. Frauenfeld beschrieb die merkwürdige Vivipara Vukotinovici [2]) und Dr. M. Neumayr machte die Gasteropoden zum Gegenstande eines kleinen im Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt veröffentlichten Aufsatzes. [3])

Im Jahre 1870 besuchte C. M. Paul bei Gelegenheit einer Untersuchung der Lignitablagerungen Slavoniens einige der wichtigsten Fundorte der in Rede stehenden Versteinerungen und gewann hiebei die Ueberzeugung, dass die betreffenden Schichten eine weitere stratigraphische und palaeontologische Gliederung erkennen lassen, deren Constanz schon damals auf bedeutende Streichungserstreckung nachweisbar erschien.[4])

Weitere Aufschlüsse in dieser Beziehung ergab die von C. M. Paul im Sommer 1871 durchgeführte Detailaufnahme der slavonischen Militärgrenze [5]); es stellte sich namentlich bei Durchsicht des von dieser Aufnahme mitgebrachten, genau nach Schichten gesammelten Versteinerungsmaterials eine so überraschende Beziehung zwischen dem constanten relativen Horizonte der Formen und deren Gestaltentwicklung heraus, dass die Verfasser sich veranlasst sahen, speciell zur weiteren Verfolgung dieser in geologischer wie in palaeontologischer Beziehung gleich interessanten Fragen im Mai 1872 eine gemeinsame Reise nach der slavonischen Militärgränze zu unternehmen, bei welcher das detaillirte Studium der jungmiocänen limnischen Ablagerungen den ausschliesslichen Zweck der Reise bildete. Die theils aus den Aufnahmsarbeiten des Jahres 1871, theils aus den Beobachtungen der letztgenannten Reise geschöpften Resultate bilden den Inhalt der folgenden Blätter.

---

[1]) Stur, die neogentertiären Ablagerungen von Westslavonien. Jahrb. der geolog. Reichsanstalt. 1862. Bd. XII. pag. 285.

[2]) Frauenfeld, Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. 1862. Bd. XII. pag. 972, Ebend. 1864, Bd. XIV pag. 151.

[3]) Dr. M. Neumayr, Beiträge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen. Jahrb. der geolog. Reichsanstalt. 1869. Bd. XIX. pag. 370.

[4]) Paul, Beiträge zur Kenntniss der Congerienschichten Westslavoniens. Jahrb. der geolog. Reichsanstalt 1870. Bd. XX. p. 251.

[5]) Verhandlungen der geolog. Reichsanst. 1872. pag. 25. pag. 119.

In der Zwischenzeit wurden dieselben Ablagerungen und ihre Fossilreste auch von den Herren Spiridion Brusina und Dr. G. Pilar in Agram einem eingehenden Studium unterworfen, und es erschienen mehrere kleinere Aufsätze von den genannten Herren, die, in croatischer Sprache geschrieben, uns unzugänglich waren; in neuester Zeit erschien dann eine grössere, ebenfalls croatische Arbeit [1]) über die geologischen Verhältnisse jener Gegenden von Dr. Pilar, während Brusina in deutscher und croatischer Sprache eine sorgsame palaeontologische Monographie der gesammelten Binnenmollusken lieferte. [2])

Bei unserer hier vorliegenden Arbeit waren es nicht sowohl die gewonnenen genaueren Kenntnisse über Gliederung, Lagerung und Verbreitung des in Rede stehenden Schichtencomplexes [3]), noch die zahlreichen neuen Conchylienformen, die bei der Verarbeitung des gesammelten Materials sich vorfanden, welche uns bewogen, die slavonischen Binnenablagerungen zum Gegenstande einer besonderen Publication zu machen; Resultate anderer allgemeinerer Art ergaben sich aus dem Studium dieser in seltener Klarheit aufgeschlossenen Ablagerungen und ihrer reichen Fauna, Resultate, welche den Vorgang der Form- und Artveränderung unmittelbar vor unsere Augen legen und für die Descendenzlehre in mehr als einer Richtung von grosser Bedeutung sind. Diese Folgerungen, welche sich im dritten Abschnitte zusammengestellt finden, bilden den Hauptzweck unserer Mittheilung.

Die Arbeit zerfällt in drei Abschnitte, von welchen der erste geologische von C. M. Paul, der zweite palaeontologische von Dr. M. Neumayr bearbeitet ist; der dritte Abschnitt endlich ist gemeinsam verfasst und enthält die Resultate aus den vorhergehenden Einzelbeobachtungen.

Dr. M. Neumayr.

C. M. Paul.

---

[1]) Trecégorje i podloga mu u Glinskom Pokupju. Zeitschrift der südslavischen Akademie in Agram. 1873. Bd. XXV.

[2]) Fossile Binnenmollusken aus Dalmatien, Croatien und Slavonien. Agram 1874.

[3]) Vergl. auch C. M. Paul, die Braunkohlenablagerungen von Croatien und Slavonien. Jahrb. d. geolog. Reichsanst. 1874. Bd. XXIV. pag. 287.

INHALT.

Seite

I. **Geologischer Theil** 1
Einleitung 1
Das Vorkommen der Congerien- und Paludinenschichten in Westslavonien 6
a) Westliches Becken 7
Novska 7
Ober-Raic 8
Černik 9
Cigelnik 9
Malino 10
Kuynik 11
b) Oestliches Becken 11
Sibin 11
Gromačnik 12
Varos 12
Čaplathal 12
Podwin 13
Tomica 13
Gliederung der Congerien- und Paludinenschichten in Westslavonien 15
1. Congerienschichten 15
2. Paludinenschichten 15
a) Untere Paludinenschichten 16
b) Mittlere Paludinenschichten 16
α. Die Schichte der *Viv. bifarcinata* 17
β. Die Schichte der *Viv. stricturata* 17
γ. Die Schichte der *Viv. notha* 17
c) Obere Paludinenschichten 17
α. Die Schichte der *Viv. Sturi* 18

Seite

β. Die Schichte der *Viv. Hörnesi* 18
γ. Die Schichte der *Viv. Zelebori* 18
δ. Die Schichte der *Viv. Vukotinovići* 18
II. **Palaeontologischer Theil** 19
Congeria 20
Cardium 21
Pisidium 24
Unio 26
Neritina 34
Melania 36
Melanopsis 37
Vivipara 55
Bythinia 73
Lithoglyphus 74
Hydrobia 75
Valvata 78
Emericia 79
Planorbis 80
Limnaeus 80
Valenciennesia 80
Castor 82
III. **Resultate** 84
Geologische Gliederung und Parallelen 85
Zoogeographische Beziehungen 89
Die Methode der palaeontologischen Untersuchung . . . 92
Das Auftreten und die Bedingungen der Variation . . 97
Die Species in der Palaeontologie 103
Verbreitungstabelle 107
Register 108

I. Geologischer Theil.

Einleitung.

Bevor wir näher in die Schilderung des Auftretens der jung-miocänen Süsswasserschichten Slavoniens eingehen können, erscheint es wohl, um auch in geologisch-topischer Beziehung kein aus dem Zusammenhange gerissenes Fragment zu bieten, erforderlich, eine kurze Uebersicht der allgemeinen geologischen Verhältnisse der slavonischen Gebirgsinsel einleitungsweise vorauszuschicken.

Zwischen den Niederungen der Drau und Save, westlich vom Thale des Illowaflusses begrenzt, östlich in die Donauniederung verflachend, erhebt sich jenes Bergland, das man mit dem Namen des westslavonischen Gebirges zu bezeichnen pflegt.

Dieses allseitig isolirte Gebirge bildet, mit dem Ivančica-, Sleme- und Moslavina-Gebirge im Westen, und dem ostslavonischen oder Vrdnik-Gebirge im Osten die südöstliche Fortsetzung der Centralkette der Alpen, welche hier, wie in ihrer nordöstlichen Fortsetzung, den Karpathen, nicht mehr als zusammenhängende Zone auftritt, sondern in einzelne, inselförmig aus dem Tertiär- und Diluvial-Gebiete hervortretende Centralstöcke aufgelöst erscheint.

Es dürfte wohl wenige Gebirgsgruppen geben, in denen der Zusammenhang zwischen orographischer und geologischer Gliederung deutlicher, als im westslavonischen Gebirge ausgeprägt erscheint, und es können die engeren Berggruppen, in welche das in Rede stehende Gebirge in orographischer Beziehung ungezwungen eingetheilt werden kann, zugleich als die Hauptverbreitungsbezirke der einzelnen gebirgsbildenden Formationsglieder bezeichnet werden.

Die, im Ganzen betrachtet hufeisenförmig angeordnete Gebirgsgruppe zeigt einen westlichen Hauptstock (das Orljava-Gebirge) welcher seinerseits in eine nördliche und eine südliche Parthie (das Papuk- und Psunj-Gebirge) zerfällt, und zwei von dem genannten Hauptstocke in west-östlicher Richtung abzweigende Ausläufer und zwar einen nördlichen als östliche Fortsetzung des Papuk-Gebirges, (das Krndja-Gebirge), und einen südlichen als östliche Fortsetzung des Psunj-Gebirges (das Požeganer- und Broodergebirge). (s. F. 1.)

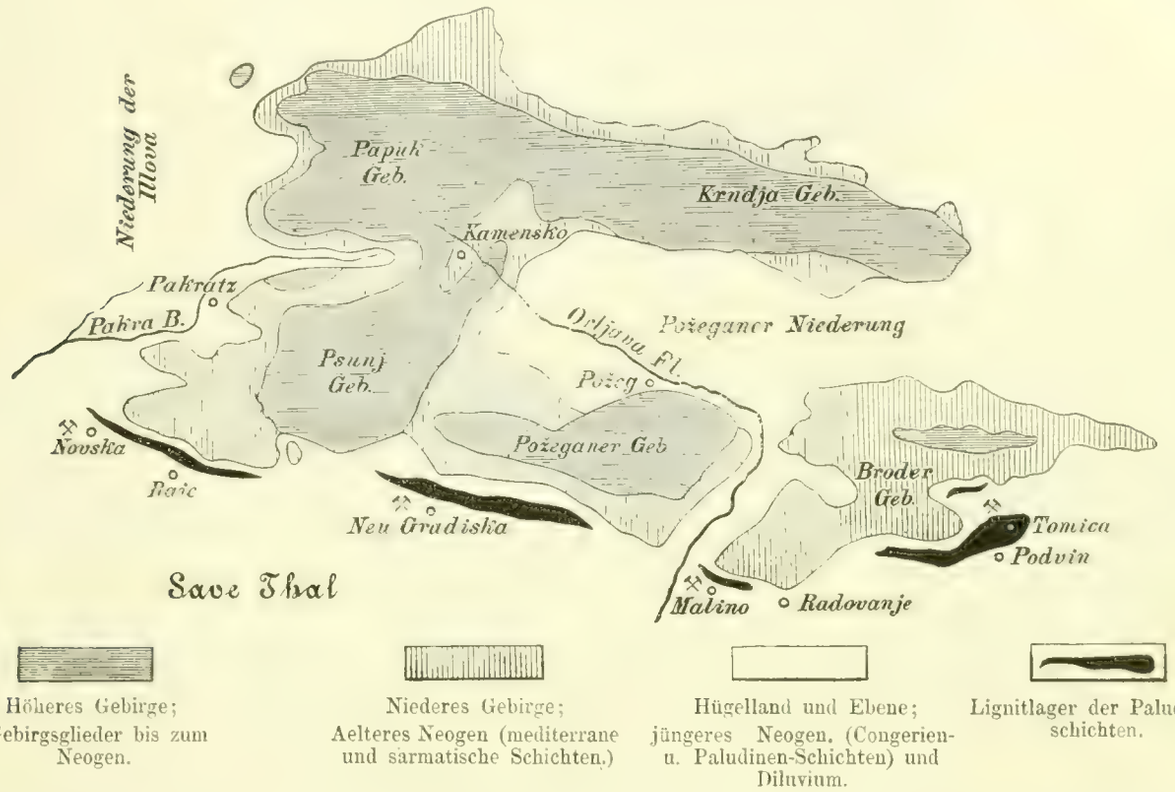
Das Papuk-Gebirge, die nördliche Parthie des Orljava-Gebirges ist im Norden durch die Niederung der Drau, im Westen durch die der Illova begrenzt, und im Süden durch das Thal des Pakraflusses vom Psunj-Gebirge getrennt, mit welchem es nur durch den schmalen Pass bei Kamensko zusammenhängt. Im Osten ist die Grenze gegen das Krndja-Gebirge, mit welchem es bei Drenovac in unmittelbarem Zusammhange steht, durch die weit nach Norden heraufgreifende Tertiärbucht von Merkopolje angedeutet. Das Gebirge besteht in seinem centralen Theile aus Granit, an welchen sich am Südrande (bei Sirač) eine kleine Partie krystallinischer Schiefergesteine anschliesst. Im Westen (bei Daruvar) erscheint eine ziemlich mächtige Partie triadischer Kalke und Schiefer dem Granite aufgelagert, im Norden (bei Vučin) ist derselbe durch eine nicht unbedeutende Trachyt-Eruptionsmasse durchsetzt. Mit Ausnahme jener Partien im Osten und Süden, wo das Gebirge mit dem Krndja- und Psunj-Gebirge zusammenhängt, ist es allseitig von einer Randzone neogener Bildungen (Leithakalk und sarmatische Mergel) umgeben, an welche sich dann die Lösshügel der Illowa- und Drau-Niederung anschliessen; unter den letzteren treten in der Gegend von Drenovec, Rienci und Slatina stellenweise jung-miocäne Tegel und Sande mit Lignitflötzen hervor.

Das Psunj-Gebirge, dessen nördliche Begrenzung bereits angedeutet ist, grenzt im Westen an die Illowa-Niederung, im Süden an das Savethal, und steht im Osten durch die niedrigeren Tertiärhügel der Gegend von Opatovac mit dem Požeganergebirge im Zusammenhange, während es weiter nördlich den Westrand der Požeganer Niederung bildet. Wie das Papuk-Gebirge das Hauptverbreitungsgebiet des Granits, ist das Psunj-

Gebirge dasjenige der krystallinischen Schiefergesteine (Gneiss, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer), die es, mit Ausnahme einer kleinen und untergeordneten Granitpartie am Westrande, und einer räumlich noch unbedeutenderen Partie älterer Tertiärgesteine am Südrande, ausschliesslich zusammensetzen. Eine Zone neogener Vorhügel umgibt, wiewohl namentlich am Südrande vielfach von Löss verdeckt, das Gebirge, und ist nur bei dem

Fig. 1.

Niederung der Drau.



obenerwähnten Kamenskopasse, wo die Schiefergesteine des Psunj-Gebirges an den Granitstock des Papuk stossen, unterbrochen.

Das Krndja-Gebirge, die östliche Fortsetzung des Papukgebirges, trennt die Niederung von Požeg von der der Drau. Die Zusammensetzung dieses Gebirges ist complicirter als die der vorangehenden. Im Norden des Gebirges zieht sich, als direkte Fortsetzung des Papuk, eine Granitzunge bis etwa in die Mitte der westöstlichen Gebirgserstreckung, während der Süd- und Ostrand des Gebirges durch einen aus Granit und krystallinischen Schiefergesteinen zusammengesetzten Höhenzug (die Krndja im engeren Sinne) gebildet wird. Zwischen diesen beiden erscheint, die Hauptmasse des Gebirges constituirend, in einer vielfach gefalteten Mulde eine Ablagerung, die in ihren tieferen Lagen aus Quarziten, Quarzitschiefern und chloritischen Schiefern, in ihren höheren aus wahrscheinlich triadischen Kalken besteht. Untergeordnet erscheint am südöstlichen Rande des Gebirges ein Rhyolitartiger Trachyt; neogene Randzonen sind an der Nord- und Südseite des Gebirges entwickelt.

Das Požeganergebirge, die östliche Fortsetzung des Psunj-Gebirges, zwischen der Požeganer Niederung, dem Savethale und dem Orljavathale besteht seiner Hauptmasse nach aus Conglomeraten und Sandsteinen, die, mindestens in ihren höheren Partien, den Sotzkaschichten Steiermarks entsprechen und mit einem eigenthümlichen Eruptivgesteine und dessen Tuffen in Verbindung stehen.[1]) Dieses Eruptivgestein zeigt an den wenigen Stellen, wo es unverwittert beobachtet werden kann, eine quarzige Grundmasse mit eingesprengtem Sanidin und entspricht petrographisch wie auch seiner geologischen Stellung nach dem von Stur[2]) in den Sotzkaschichten Steiermarks beobachteten, „Hornfelstrachyt" benannten Gesteine. Bezeichnend für dieses Gestein ist das Vorkommen von Eisenglanz, der in einer, dem Hauptstreichen parallelen Linie, in Linsen und Mugeln an zahlreichen Punkten in demselben auftritt. In sehr beschränkter Ausdehnung treten am Rande dieses Eruptivgesteines ältere Schiefer auf, die wohl den Quarzitschiefern des Krndja-Gebirges entsprechen mögen. Eine Zone älterer Neogengesteine (Leithakalk und weisse Mergel) ist mit unbedeutenden Unterbrechungen rings um das Gebirge entwickelt.

---

[1]) Vgl. Paul, die Braunkohlenablagerungen von Croatien und Slavonien. Jahrb. d. k. k. G. R. A. 1874, 3. Heft.

[2]) Geologie der Steiermark, Wien 1871.

Das Brooder Gebirge, der südöstlichste Theil der in Rede stehenden westslavonischen Gebirgsgruppe, ist von dem Vorhergehenden durch das Orljavathal getrennt. Es besteht vorwiegend aus weissen Neogenmergeln, unter denen an vielen Stellen Leithakalke hervortreten. Am Südrande des Djilkammes erscheint eine Insel des obenerwähnten Hornfelstrachyts, der auch hier Eisenglanz in ziemlich bedeutenden Linsen enthält.

Das ebene und hügelige Land, das die genannten Berggruppen umgibt, und die, zwischen dem Požeganer-, Psunj- und Krndja-Gebirge sich ausbreitende Požeganer Niederung bildet, besteht aus Diluvialgebilden, unter denen, namentlich in der Nähe der Gebirgsränder in tiefer eingerissenen Thälern und Schluchten die jüngsten Neogenbildungen hervortreten.

Im Diluvium selbst sind zwei petrographisch einander sehr ähnliche, aber in ihrem gesammten Auftreten scharf von einander zu trennende Ablagerungen zu unterscheiden: der ältere Löss, welcher deutlich markirte Hügelketten am Rande der älteren Gebirge bildet, und der jüngere Diluviallehm, der terrassenförmig die Niederungen der heutigen Flussläufe erfüllt. Schotterablagerungen stehen mit beiden, stets aber nur untergeordnet in Verbindung.[1])

Ueber die älteren Gebirgsglieder, deren Hauptverbreitung in der vorstehenden Uebersicht in allgemeinen Zügen angedeutet ist, liegen in den Aufnahmsberichten von Stur[2]) und in meinen eigenen Reiseberichten[3]) Mittheilungen vor; sie können daher unter Hinweis auf die citirten Publikationen, um unnöthige Wiederholungen zu vermeiden, hier wohl übergangen werden. Nur über die älteren Neogenbildungen der Gegend, da sie mit dem Hauptgegenstande unserer Mittheilung in engerem organischem Zusammenhange stehen, scheinen noch einige kurze Notizen erforderlich.

Vergleichen wir die Entwicklung der Neogenablagerungen, wie sie an den Rändern unserer westslavonischen Gebirgsinsel auftreten mit der im Wiener und im grossen Pannonischen Becken bekannten, so sehen wir nicht ganz unauffällige Unterschiede hervortreten.

Zeigen auch die älteren (marinen) Glieder im allgemeinen wohlbekannte Typen, so verschwindet doch gegen oben diese Analogie immer mehr, und nur selten zeigen noch einzelne Straten die gewohnte petrografische und palaeontologische Entwicklung.

So fällt vor allem das Zurücktreten typischer sarmatischer Schichten auf, und sind solche in dem ganzen ausgedehnten Gebiete nur an einer einzigen Stelle bekannt geworden, während sonst allerorts der Leithakalk durch Ablagerungen bedeckt wird, die einen fremdartigen, in den obenerwähnten Neogengebieten unbekannten Typus zeigen; auch gegen unten ist die Grenze dieser Abtheilung undeutlich, indem Cerithienbänke mitten zwischen Nulliporenbänken eingelagert, an mehreren Stellen beobachtet werden können.

Die auffallendsten Eigenthümlichkeiten zeigen endlich die jüngsten neogenen Süsswasserbildungen, worüber unten ausführlicheres mitgetheilt werden soll.

Die Gliederung, welche die westslavonischen Neogenablagerungen erkennen lassen ist (von unten nach oben) die folgende:[4])

Marine Sande und Tegel. Nur eine einzige, räumlich nicht sehr ausgedehnte Parthie hiehergehöriger Bildungen ist in dem Gebiete bekannt geworden, nämlich die gelblichen oder grauen sandig-tegeligen Gebilde, welche den oberen Theil des Slobostina-Thales nördlich von Benkovac erfüllen.

Diese Schichten, welche in der genannten Gegend an mehreren Punkten in mächtigen Wänden aufgeschlossen anstehen, sind (besonders deutlich am Wege von Rogolje nach Caglich und westlich von Benkovac) von typischem Leithakalk (Nulliporen- und Amphisteginenbänken) überlagert, und liegen unmittelbar auf den krystallinischen Schiefern des Rogoljer Psunj und der Glimmerschieferinsel von Bielastiena, stellen somit sicher das tiefste Neogenglied dar.[5])

---

[1]) Die Ursachen, die mich bewogen, den Hügel bildenden, bald mehr sandigen, bald mehr thonigen Lehm Westslavoniens als diluvialen Löss, und nicht, wie es früher geschah, als ein Aequivalent des neogenen Belvederesandes zu betrachten, habe ich bereits in meiner obencitirten Notiz (Jahrb. G. R. A. 1870 H. 2) angedeutet. Neuere Beobachtungen bestätigen meine Auffassung. Was namentlich das stellenweise Vorkommen neogener Fossilreste in diesen Bildungen betrifft, so haben wir solches bei unserer letzten Anwesenheit in Westslavonien selbst wiederholt beobachtet; stets aber fanden sich Vergesellschaftungen, die an sich schon den Beweis lieferten, dass man es hier nicht mit Fossilien auf ihrer ursprünglichen Lagerstätte zu thun habe. Es wäre wohl auch ganz unerklärlich, wenn in einer Gegend, wo mächtige, fast ausschliesslich aus Neogen-Conchylien zusammengesetzte Bänke meilenweit an der Oberfläche anstehen, aus diesen nicht ebenso, wie aus den übrigen in der Nähe auftretenden Gebirgsgliedern Geschiebematerial in eine jüngere Lehm- und Schotterbildung gelangt wäre.

[2]) Jahrb. d. k. k. G. R. A. XII. B. Verh. S. 115 u. 200.

[3]) Verh. d. k. k. G. R. A. 1871 Nr. 11, 12 u. 16.

[4]) Vgl. Paul, die Braunkohlenablagerungen von Croatien u. Slavonien. Jahrb. d. G. R. A. 1874. 3. H. und Stur, die neogen-tertiären Abl. von Westslavonien. Jahrb. G. R. A. 1862. p. 285—299.

[5]) Die den Sotzkaschichten parallelen Bildungen sind hiebei nicht in Rücksicht gezogen.

An zwei Punkten im Gebiete dieser Bildung wurden bereits von Stur Fossilreste gesammelt, nämlich am nördlichen Ende von Benkovac und bei Rogolje.

Bei Benkovac fand sich in den härteren Knollen des Tegels *Vaginella depressa Dand.* häufig, ausserdem eine ziemlich bedeutende Anzahl von Foraminiferen, die von Hrn. F. Karrer einer näheren Untersuchung unterzogen wurden.[1]) Es sind 6 Formen die aus Baden, 8 die aus Baden und Nussdorf, endlich 9 als selten bezeichnete Formen, die aus Nussdorf allein bekannt sind. Gasteropoden, Bivalven und Bryozoen fehlen, Cypridinen sind selten.

Bei Rogolje kommen zahlreiche Bryozoen vor, und zwar (nach der Bestimmung von Stoliczka) *Crisia Edwardsi R.*, *Filispara biloba R.*, *Idmonea foraminosa R.*, *J. tenuisulcata R.*, *Scrupocellaria elliptica R. Salicornia marginata Goldf.* und *Eschara polystomella R.* Von den 17 hier vorkommenden Foraminiferen-Arten kommen 8 in Baden und Nussdorf, 6 in Nussdorf allein, 3 in Baden allein vor; die Schichte ist somit den Foraminiferen nach jedenfalls etwas höher als die von Benkovac, doch aber noch tiefer als Nussdorf, etwa (nach Karrer) wie Ehrenhausen, Porzteich und Grinzing im Wienerbecken.

Sicher liegt somit in Slavonien eine unserem Badner Tegel parallele Ablagerung unter dem Leithakalke.

Leithakalk. Die hiehergehörigen Ablagerungen, welche den Nord- und Westrand der Gebirgsinsel in einer nur an wenigen Stellen unterbrochenen Zone umsäumen, und sich stellenweise in tiefen Buchten in das Innere derselben hineinziehen, sind mit Ausnahme der obenerwähnten Gegend von Benkovac überall dem Grundgebirge unmittelbar aufgelagert.

Die Leithakalkbildungen erscheinen als Kalke und Conglomerate. Die letzteren, stellenweise zu losem Schotter aus krystallinischen Geschieben aufgelöst, kommen vorwiegend im Hintergrunde der tieferen, zungenförmig in die Grundgebirge eindringenden Buchten, so bei Zwečowo, Merkapolje etc. vor, scheinen jedoch kaum ein constantes Niveau den Kalken gegenüber zu bezeichnen.

Die Kalke zeigen meistens die aus dem Wienerbecken bekannte Entwicklung.

Bei Brussovac fanden sich darin: *Clypeaster grandiflorus Br. Pecten latissimus Brocc.* u. *Ostrea Cochlear P.*

Bei Pakrac sind zahlreiche Steinbrüche im Leithakalke eröffnet. Man beobachtet hier (namentlich in dem kleinen Bruche hinter der Kirche) eine aus Nulliporen, Pectentrümmern und anderen undeutlicheren Conchylienresten zusammengebackene Breccie, wechselnd mit Bänken, die *Cerith. rubiginosum Eichw.* und *C. pictum Bast.* in grosser Menge enthalten.

Bei Rogolje, am Wege nach Čaglich, folgt über die obenerwähnten, dem Badner-Tegel entsprechenden sandigen Schichten unmittelbar ein Wechsel von Amphisteginen- und Nulliporenbänken, die jedoch nur wenige Klafter mächtig, bald von weissen Mergeln überlagert werden.

Im Hintergrunde des Thales von Oberraic findet sich ebenfalls *Pecten latissimus Brocc.* in einem fast ganz aus Amphisteginen zusammengesetzten Leithakalke. Er ist hier überlagert von blaugrauen Sandsteinen, feinen Conglomeraten und Schiefern mit Pflanzen- und Insectenspuren.

Unter denselben blaugrauen Sandsteinen tritt bei Benkovac ein Kalkconglomerat mit Crustaceenresten auf, das seinerseits auf dem Badner-Tegel aufliegt, und daher hier die Leithakalkzone repräsentirt.

Von Benkovac gegen Ost ist die Leithakalkzone am Südrande des Gebirges unterbrochen und tritt erst wieder bei Matičevic auf. Hier erscheint unter echtem Cerithienkalke eine Schichte von weissem weichen Kalksande mit Nulliporenkugeln, die auf lichten Mergeln mit *Cinnamomum lanceolatum Ung.* (Niveau der Sotzka-Schichten) aufliegt.

Von hier weiter gegen Ost treffen wir erst wieder im Brooder-Gebirge Leithakalk. Im Thale nördlich von Sibin fand sich darin *Clypeaster grandiflorus Br.* und *Pecten latissimus Brocc.*

Am Nordrande des Krndja- und Papuk-Gebirges zieht sich eine ununterbrochene Zone von Leithakalk und Conglomerat von Orahovitza bis Kuzna. Von Interesse ist hier namentlich die Gegend von Vučin, wo sich zwischen die Leithakalkzone und das Granitgebirge die bereits oberwähnte Trachytpartie einschiebt. Am Schlossberge und am Eingange des Rupnicathales sieht man Leithakalk, von weissen Mergeln überlagert, in steilen Schichten (unter 50—60°) vom Trachyt abfallen. Der Leithakalk enthält hier zahlreiche Bryozoen und Amphisteginen, Bruchstücke von Ostreen und Spuren kleiner Nulliporen.

Es sind endlich noch die Leithakalkvorkommen an den Rändern der Požeganer Niederung zu erwähnen. Eine zusammenhängende Zone hiehergehöriger Bildungen findet sich nur am Nordwestrande der Niederung von Velika bis Orljavac. Bei Velika erscheint als Liegendes des Leithakalks ein grober Sand, der seinerseits auf den chloritischen Schiefern des Grundgebirges aufliegt und vielleicht ein Analogon des Vorkommens von Benkovac ist.

[1]) Die Aufzählung der Foraminiferen aus dieser und der nächsten Localität findet sich in Sturs Mittheilung. Jahrb. d. k. k. G. R. A. 1862, S. 288 u. 289.

Oestlich bei Požeg erscheint an der Poststrasse eine sehr kleine Parthie Bryozoenkalk [1]), ebenso tritt bei Gradištje noch in beschränkter Ausdehnung Leithakalk mit Bryozoen, Amphisteginen, Pecten, Ostrea etc. auf.

Tiefere sarmatische Schichten. Die einzige Localität, wo sarmatische Schichten vom Typus des Wienerbeckens auftreten, ist die bereis obenerwähnte bei Matičevic am Südgehänge des Požeganer Gebirges. Von Süd gegen Nord (vom Hangenden zum Liegenden) fortschreitend beobachtet man hier einen sehr instructiven Durchschnitt. Die Gehänge des Lipovac-Thales zwischen Unter-Lipovac und Matičevic bestehen aus weissen Mergeln. Dieselben werden gegen unten kalkig und gehen endlich in festen weissen Kalkstein mit *Cerithium pictum Bast.* u. *Cer. rubiginosum Eichw.* über. Dieser Kalk bildet die höheren Kuppen östlich und westlich vom südlichen Theile des Dorfes Matičevič. Unter demselben beobachtet man an mehreren Stellen eine weiche Muschelbreccie, bestehend aus den obengenannten Cerithien und *Mactra podolica Eichw.*, *Ervilia podolica Eichw.*. *Cardium vindobonense Partsch.* Diese Schichte besitzt nur geringe Mächtigkeit (3—4') und liegt auf weissem Kalksand mit Nulliporenkugeln (Leithakalk). Unter diesem folgt (am ersten Hügel nordwestlich vom nördlichen Ende des Ortes) ein Mergel, der theils weisslich und dann den obenerwähnten höheren weissen Mergeln sehr ähnlich, theils gelblich oder lichtgrau und plattig abgesondert ist. Er enthält Abdrücke von *Cinnamomum lanceolatum Ung.* Unter demselben folgt (im Bache nördlich von Matičevič aufgeschlossen) weicherer blauer Mergel und unter diesem (beim Eintritt des Weges in den Wald) grüner Sandstein, der ein schwaches Braunkohlenflötz enthält. In einer, dieses Flötz im Hangenden begleitenden Schichte schwarzen Schiefers finden sich undeutliche Planorben. Unter dem Flötze liegt gleicher grüner Sandstein wie ober demselben, und geht gegen das Liegende zu durch Wechsellagerung in grobes Conglomerat (das sogenannte Požeganer Conglomerat) über, welches endlich (an der Grenze zwischen Civil- und Militär-Slavonien) allein herrschend wird. Es besteht aus Geschieben von Kalk und krystallinischen Gesteinen, die zuweilen eine beträchtliche Grösse erlangen. Auch hier, wie an den meisten Stellen des Auftretens dieser Conglomerate tritt der bereits mehrerwähnte Hornfelstrachyt (bei der Quelle an der Landesgrenze) darin auf. Alle Schichten dieses Durchschnittes fallen S oder SSW. Die Schichten unter dem Leithakalke glaube ich ihrer petrographischen Entwicklung nach, sowie wegen des Auftretens von *Cinnamomum lanceolatum* als ein ziemlich sicheres Analogon von Stur's Sotzka-Schichten (limnisches Aequivalent der Zone des *Cerith. margaritaceum*) bezeichnen zu können.

Die Kenntniss dieses, hier sicher und deutlich unter dem Leithakalke liegenden Schichtencomplexes ist wegen seiner grossen Aehnlichkeit mit einer anderen, ebenso sicher über den Leithakalk folgenden Ablagerung auch für das Studium der jüngeren slavonischen Neogenablagerungen von Wichtigkeit.

Im Thale nördlich von Ober-Raic und am Gehänge des Slobostinathales westlich der Kirche von Benkovac sowie im Thale nördlich von Završje bei Sibin schaltet sich nämlich zwischen den Leithakalk und die weissen Mergel ein Complex blaugrauer Schiefer, Sandsteine und feinkörniger Quarzconglomerate ein, der, wenn die Lagerungsverhältnisse minder deutlich wären als an den genannten Punkten, wo die Ueberlagerung durch weisse Mergel und die Unterlagerung durch Leithakalk unmittelbar zu beobachten ist, leicht mit den erwähnten Sotzkaschichten zu verwechseln wäre.

Diese Schichten, die ich vorläufig als Schichten von Ober-Raic bezeichnen möchte, enthalten auf den sandigen Platten stets zahlreiche Spuren von verkohlten Pflanzen und (seltener) Insektenflügeln. Wahrscheinlich gehören die braunkohlenführenden Schichten von Kutjevo und Gradistje am Nordrande der Požeganer-Niederung ebenfalls hieher, da sie jedoch auf dem Glimmerschiefer des Krndja-Gebirges unmittelbar aufruhen und von Diluviallehm bedeckt werden, auch ausser undeutlichen Fischresten keine Petrefacten lieferten, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass dieselben auch den Sotzka-Schichten des Požeganer-Gebirges aequivalent sein können.

Da der Durchschnitt bei Matičevič echte Cerithienkalke mit Mactra etc. unter den weissen Mergeln, jedoch mit denselben in innigem Zusammenhange zeigte, die Schichten von Ob.-Raic aber, wo sie erscheinen, dasselbe Niveau bezeichnen, so müssen dieselben wohl als ein Aequivalent der Cerithienkalke von Matičevič, oder als der tiefere Theil der sarmatischen Schichten Slavoniens bezeichnet werden.

Weisse Mergel. Mit Ausnahme der wenigen, in dem vorigen berührten Punkte, wo Cerithienkalk oder die Schichten von Ob.-Raic auf dem Leithakalke liegen, folgt überall in Westslavonien unmittelbar eine mächtige Ablagerung weisser, zuweilen etwas kalkiger Mergel über demselben.

Diese weissen Mergel stellen das mächtigste und bei weitem verbreitetste Neogenglied in der in Rede stehenden Gegend dar, bilden eine beinahe ununterbrochene Zone von Vorhügeln am Nord-, Ost- und Südrande der ganzen Gebirgsgruppe und setzen den grössten Theil des Brooder-Gebirges zusammen. Sie besitzen jedoch auch ausserhalb der westslavonischen Gebirgsgruppe eine weite Verbreitung. Ich selbst beobachtete sie gegen West

[1]) Stur l. c. S. 295.

im Moslaviner Gebirge und am Südgehänge des Sleme-Gebirges bei Agram [1]), nach Foetterle und Tietze erscheinen sie auch in dem Gebiete der ehemaligen croatischen Militärgrenze in bedeutender Entwicklung [2]). Auch östlich vom Westslavonischen Gebirge setzt sich nach Lenz [3]) das Verbreitungsgebiet dieser Ablagerung am Nordrande des Ostslavonischen oder Vrdnik-Gebirges fort.

Diese Ablagerung ist sehr arm an Petrefacten. In Westslavonien fanden sich nur bei Derwischaga (östlich von Požeg) sowie an der Poststrasse westlich von Požeg ziemlich zahlreiche, aber nicht näher bestimmbare *Planorben*, daneben seltenere kleine *Cardien*. Bei Vučin kommt ausser den erwähnten Planorben auch ein *Limnæus* ziemlich häufig, aber in schlechtem Erhaltungszustande vor. Von Beocsin in Ostslavonien gibt Lenz [4]) undeutliche Abdrücke von *Planorbis* und *Cyclas* aus denselben an. Dass die höheren, petrefactenreicheren Schichten von Beocsin (die Valenciennesia-Mergel) nicht mehr zu den weissen Mergeln Westslavoniens zu ziehen, sondern ein Aequivalent der Congerienschichten sind, wurde bereits von R. Hörnes [5]) nachgewiesen.

Aus diesen dürftigen Petrefactenfunden liessen sich wohl allerdings für die stratigraphische Horizontirung dieser Ablagerung, die an der Zusammensetzung ausgedehnter Landgebiete einen so wesentlichen Antheil nimmt, keine genügenden Anhaltspunkte gewinnen, doch gewähren die Lagerungsverhältnisse, in denen diese Bildung in Westslavonien auftritt, in dieser Beziehung hinreichenden Aufschluss.

Die weissen Mergel liegen, wie der Durchschnitt bei Matičevič zeigt, über Cerithienkalk und gehen langsam in denselben über; wo die, den Leithakalk stellenweise unmittelbar überlagernden Schichten von Ober-Raic entwickelt sind, stehen die weissen Mergel mit diesen, sowie mit den Cerithienkalken durch allmäligen Uebergang in engem Zusammenhange; wo Cerithienkalke oder Schichten von Ober-Raic fehlen, folgen die weissen Mergel unmittelbar und concordant über dem Leithakalke und machen die Schichten derselben alle Störungen der marinen Kalke mit; nach oben endlich wurde in Westslavonien keine Stelle bekannt, wo irgend ein Zusammenhang zwischen den Schichten der weissen Mergel und der dieselben überlagernden jüngeren neogenen Bildungen constatirbar wäre; die Grenze ist hier orographisch und petrographisch scharf und es kann auch an der Existenz mindestens localer Transgressionen der jüngeren Brack- und Süsswasserschichten über die weissen Mergel kaum gezweifelt werden.

Nach allen diesen Gründen ist die Deutung der weissen Mergel als oberer Theil der sarmatischen Gruppe wohl den thatsächlichen Verhältnissen am entsprechendsten und wird wohl auch gegenwärtig von allen Geologen, die diese Bildung kennen zu lernen Gelegenheit hatten, angenommen.

Wir kommen nun zur Besprechung der, die weissen Mergel überlagernden Bildungen, der Congerien- und Paludinen-Schichten und sind somit bei dem Hauptgegenstande unserer Mittheilung angelangt.

Das Vorkommen der Congerien- und Paludinen-Schichten in Westslavonien.

Wie schon in der Einleitung erwähnt, tritt die in Rede stehende Schichtengruppe, die wir der Kürze wegen mit dem Collectivnamen der jungmiocänen Süsswasserschichten bezeichnen wollen (wenn auch die tieferen Lagen derselben noch eine mehr brackische Fauna einschliessen), ringsum die ganze Westslavonische Gebirgsinsel, sowie in der, das Centrum Westslavoniens einnehmenden Požeganer Niederung auf, ist jedoch meistens von einer mehr oder minder mächtigen Diluvialdecke überlagert und vorwiegend nur in den tieferen Erosionsthälern und Schluchten zu Tage anstehend.

Die weitaus besten Aufschlüsse bietet der Nordrand des Savethales, oder was dasselbe sagen will, der Südrand des Psunj-, Požeganer- und Brooder-Gebirges zwischen den Orten Novska und Podwin.

In dieser, etwa 12 Meilen betragenden Erstreckung bilden die jungmiocänen Süsswasserschichten, von einer oft 10 Klafter und darüber mächtigen Lösschichte bedeckt, einen, nur von dem Erosionsthale des Orljavaflusses unterbrochenen niederen Hügelzug zwischen der Save-Ebene und den obgenannten, nordwärts ansteigenden Gebirgen, im Norden stets von einer ebenso constanten Zone der sarmatischen weissen Mergel, im Süden durch das Terassendiluvium der Save begrenzt [6]).

[1]) Verhandl. G. R. A. 1872 Nr. 6

[2]) Verh. G. R. A. 1871 p. 239 und Jahrb. G. R. A. 1872, 3. H. p. 283.

[3]) Lenz, Beiträge zur Geologie der Fruska Gora in Syrmien. Jahrb. G. R. A. 1873, 3. H.

[4]) l. c. p. 310.

[5]) R. Hörnes, Tertiärstudien. Jahrb. G. R. A. 1874. B. 24. 1. H.

[6]) Auf Fig. 1 ist diese Verbreitung durch die, den Paludinenschichten angehörigen Lignitlager angedeutet; auf Taf. I ist, der besseren Uebersicht wegen, der bedeckende Löss ignorirt.

Beim Orte Radovanje tritt die Zone der weissen Mergel am Weitesten nach Süden herab, während zugleich, gegenüber von diesem Punkte am südlichen Saveufer, das Gneisgebirge der Motaica bis an die Save heranreicht. Die hiedurch bedingte auffallende Verengung des Savethales scheidet das Verbreitungsgebiet der jungmiocänen Süsswasserablagerungen deutlich in zwei Theile, von denen der westliche, mit vorwiegend westnordwest — ostsüdöstlichem Hauptstreichen, den Nordrand eines nach Westen und Südwesten offenen Beckens darstellt, während der östliche Theil, in welchem rein ost-westliches Streichen vorherrscht, einem nach Osten und Südosten offenen Becken angehört.

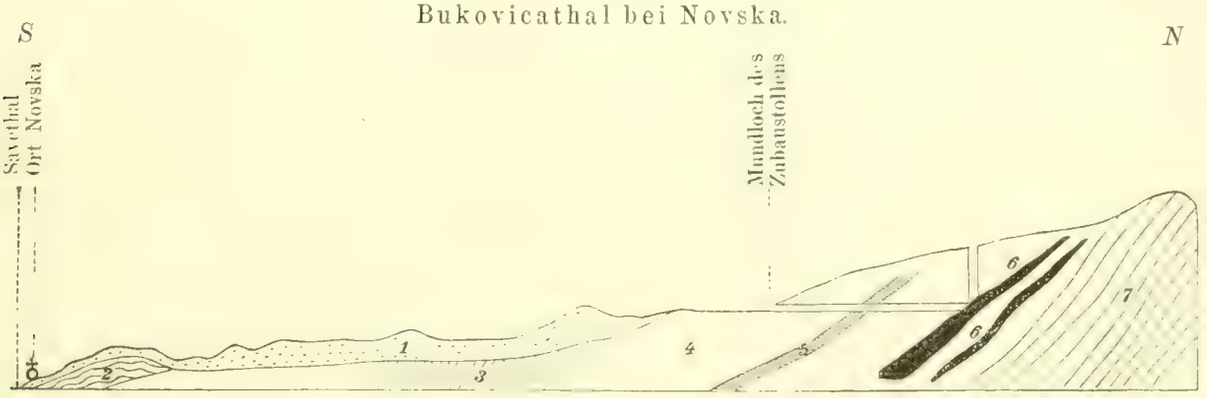
Wir wollen nun einige der instruktivsten Aufschlusspunkte in Kürze skizziren, und aus der Zusammenfassung der einzelnen Beobachtungen die sich ergebende engere Gliederung des in Rede stehenden Schichtencomplexes abzuleiten suchen.

a) Westliches Becken.

Novska. Oestlich von den ersten Häusern des Dorfes Novska schneidet das Thal des Bukovicabaches die von Neu-Gradisca herkommende Poststrasse. Verfolgt man dieses Thal aufwärts (gegen Norden), so beobachtet man den beifolgenden Durchschnitt: [1])

Fig. 2.

Bukovicathal bei Novska.



1. Löss.
2. Tegel mit Viv. Vukotinovići etc.
3. Schichten mit gekielten und geknoteten Viviparen.
4. Graue Tegel mit Viv. Neumayri, Suessi und pannonica.
5. Sandige Lege mit Unio maximus.
6. Lignitflötze.
7. Weisse Mergel.

Am linken Gehänge des Thales, nahe am Ausgange desselben, findet man an dem, zum alten Kohlenbergbaue führenden Wege zuerst eine Stelle, an welcher in geringer Ausdehnung ein sandiger Tegel mit zahlreichen Conchylienresten entblösst ist. Unter den hier vorkommenden Formen ist *Vivipara Vukotinovići* besonders häufig, neben dieser findet sich noch *Viv. Pauli*, *Melanopsis Esperi* und *Unio Sturi*.

Verfolgt man den Weg weiter längs des Baches gegen Norden, so kann man, vom Austritte des Baches aus dem Walde bis nahe an den Kohlenbau, im Bachbette eine reiche Suite gekielter und verzierter Viviparenformen sammeln. Eine, bei meiner ersten Anwesenheit beobachtete im Bache anstehende Schichte, aus welcher ein Theil dieser Viviparen stammte und die ein deutliches Einfallen unter 25° nach SSW (also unter die Schichte mit *V. Vukotinovići*) zeigte, war beim zweiten Besuche der Localität verschwemmt und nicht mehr auffindbar: wir mussten uns daher begnügen, im Bache zu sammeln. Es fanden sich hier: *Vivipara Hörnesi*, *V. ornata*, *V. rudis*, *V. Dežmanniana*, *V. Zelebori*, *V. stricturata* und *V. avellana*.

Verfolgt man das Thal weiter aufwärts (ins Liegende), so gelangt man, etwa 700 Klftr. von der Poststrasse, an den alten, nunmehr stillstehenden Kohlenbergbau von Novska.

[1]) Die hier beigegebenen Skizzen machen keinen Anspruch auf exacte Genauigkeit in Beziehung auf Horizontal- und Vertical-Distanzen u. dgl., sondern sollen nur die Lagerungsverhältnisse veranschaulichen.

Durch einen Zubaustollen, der in einer Länge von 105 Klftr. die Hangendschichten des Flötzes durchfährt, sind graue Tegel aufgeschlossen worden, die auch beim Mundloche des Stollens anstehen und häufig glatte Viviparen, nämlich *Viv. Neumayri*, *V. Suessi* und *V. pannonica* enthalten. Aus einer, durch diesen Zubaustollen etwa in der Mitte seiner Länge verquerten sandigen Schichte stammt das erste bekannt gewordene Exemplar des grossen *Unio maximus*, der hier wie an allen weiter zu berührenden Punkten seines Auftretens, ein constantes Niveau im Hangenden der Lignitflötze einnimmt. Das Lignitflötz selbst besitzt in Novska eine Mächtigkeit von 5—6' und fällt wie alle hier aufgeschlossenen Schichten unter 25° nach SSW. In dem Flötze wurde ein ziemlich wohlerhaltener Backenzahn von *Castor sp.* gefunden.

Weitere Liegendschichten sind hier nicht aufgeschlossen; Reste alter verfallener Baue, die man nordwärts antrifft, scheinen darauf hinzudeuten, dass hier, wie überall in diesem Flötzzuge, noch weitere Liegendflötze auftreten mögen. Noch weiter nördlich gelangt man endlich an die weissen Mergel, welche hier die äussersten westlichen Ausläufer des Psunjgebirges bilden.

Durch diesen Durchschnitt ist die Gliederung der die Lignite überlagernden viviparenreichen Schichten bereits angedeutet, indem man hier schon drei Niveaus mit durchaus verschiedenen Faunen unterscheiden kann, nämlich zu unterst, unmittelbar über den Ligniten das Lager der glatten *Viviparen* und des *Unio maximus*; über denselben die gekielten und verzierten Viviparenformen, die wir hier zwar nicht anstehend beobachteten, deren relative Niveaus wir aber an weiter östlich gelegenen Aufschlusspunkten noch genauer kennen lernen werden, endlich zu oberst die Lage der *Viv. Vukotinovići*, ein Niveau, das wir weiter östlich in Westslavonien nicht mehr wiederfinden, das aber nach Stur's Aufsammlungen weiter im Westen (bei Repušnica) ebenfalls aufzutreten scheint.

Ober-Raic. Etwa $1^1/_2$ Meile ostsüdöstlich von Novska finden wir die tieferen Lagen der in Rede stehenden Schichten wieder beim Orte Ober-Raic aufgeschlossen.

Fig. 3.

Lukathal bei Ober-Raic.

1. Löss
2. Tegel mit Lignitflötzen.
3. Tegel und Sande.
4. Weisse Mergel.
5. Sandstein.
6. Feinblättrige Schiefer.
7. Amphisteginenkalk.

Das Thal des Lukabaches, welches hinter der Kirche von Ober-Raic einmündet, gegen Norden verfolgend, trifft man gleich hinter den letzten Häusern im Bachbette senkrecht stehende Ausbisse von Lignitflötzen, die durch mehr oder weniger mächtige Tegellagen von einander getrennt sind. Man unterscheidet hier in circa 60 Klftr. Mächtigkeit 13 Flötze. Die Schichten stehen überall senkrecht, das Streichen schwankt zwischen St. 18 und 22. In den Tegelschichten findet sich *Bythinia tentaculata*, ferner Spuren von *Planorbis* und Schalentrümmer glatter Viviparen.

Unter dem letzten Flötze folgt noch etwa 70 Klafter weit eine wenig aufgeschlossene Ablagerung, die vorwiegend aus Tegeln zu bestehen scheint, und unter diesen beginnen, mit dem höher ansteigenden Gebirge, die sarmatischen Bildungen. Die oberste Lage derselben bilden die mehrerwähnten weissen Mergel, darunter folgen Sandsteine und feinblättrige Schiefer mit verkohlten Pflanzenresten (Schichten von Ober-Raic) und unter diesen endlich, bei der Thalverengung anstehend, Amphisteginenkalk.

Man beobachtet hier das eigenthümliche Verhältniss, dass die dem Cerithienhorizonte angehörigen Schichten weniger steil aufgerichtet sind, als die jüngeren lignitführenden Süsswasserschichten; während nämlich diese letzteren, wie erwähnt, senkrecht stehen, fallen die weissen Mergel, Sandsteine und Schiefer unter 45—55° nach SSW ein.

Černik. Wenn man von Neu-Gradisca ausgehend das sich anschliessende Dorf Malla durchschritten hat gelangt man nach etwa 1/4 Wegstunde in nordöstlicher Richtung an den Lignitbergbau von Černik.

Unmittelbar westlich neben der Hütte des Alt-Barbara-Schachtes sieht man im Bette des von NNO. herkommenden Baches unter der horizontal gelagerten Lehm- und Schotterdecke steil aufgerichtete Lignitflötze mit Zwischenlagen von grauem oder grünlichem Tegel hervortreten.

Fig. 4.

L. Lehm mit Schotterlagen.
T. Tegel.
F. Lignitflötze.
S. Sand und weicher Sandstein.

Die flötzführenden Tegel, die hier in einer Gesammtmächtigkeit von etwa 20 Klftr. aufgeschlossen sind, fallen steil (unter 55—60 Grad) nach SSW. In den Tegellagen zwischen dem 2. und 3. und zwischen dem 3. und 4. Flötze fanden sich glatte Viviparen, ausserdem kommen Bivalvenbruchstücke stellenweise in den, die Flötze trennenden Tegeln vor.

Verfolgt man den Lauf des Baches weiter aufwärts (gegen NNO.), so gelangt man nach etwa 10 Minuten an das Liegende der lignitführenden Formation, weisse nnd gelbliche Sande, in denen ein undeutliches *Cardium* gefunden wurde.[1]) Auffallender Weise zeigen diese Schichten ein etwas abweichendes Streichen (nach NW) und ein flacheres Einfallen (nach SW) als die lignitführenden Tegel.

Während wir hier das Liegende der flötzführenden Schichten vor uns haben, ist das Hangende dieser letzteren durch den neuen Maschinschacht aufgeschlossen, der etwas weiter gegen SW. angelegt ist, jedoch dermalen das oberste der im Bachbette ausbeissenden Flötze noch nicht erreicht hat. Beim Baue dieses Schachtes wurden aus den Hangendtegeln zahlreiche Fossilien gewonnen, nämlich *Viv. Neumayri*, *Bythinia tentaculata*, *Lithoglyphus panicum*, *Lith. fuscus*, *Neritina transversa*, *Melanopsis decollata*, *Hydrobia sepulcralis*, *Unio atavus* und *Unio maximus*. Die letztgenannte Form kam hier, wie in Novska, in einem begrenzten Niveau, etwa 40 Klftr. über dem oberen Hauptflötze vor.

Noch hangendere Schichten scheinen im Thale von Kovačevac aufzutreten; am Eingange dieses Thales, bald hinter den letzten Häusern von Neu-Gradisca findet man im Bachbette *Vivip. Zelebori*, *Viv. stricturata* und *Melanopsis costata*. Im Hintergrunde des Thales wurden die Lignite, von glatten Viviparen begleitet, aufgeschürft. Dieselben treten auch östlich von Neu-Gradisca in mehreren tieferen Thälern, so z. B. im Adjamovcer Thale südlich von Gunjavce hervor.

Cigelnik. Die instruktivsten Aufschlüsse jungmiocäner Süsswasserschichten im westlichen Becken Slavoniens sind unstreitig die am linken Gehänge des Orljavaflusses zwischen den Orten Cigelnik und Bečič und der Paralleldurchschnitt im Graben nördlich von Malino.

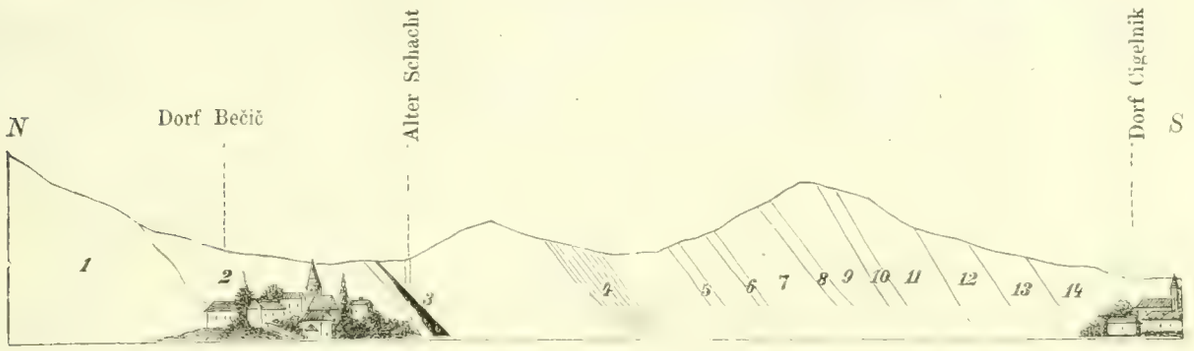
---

[1]) Ich hielt dieses Cardium früher für C. plicatum und zählte diese Sande daher schon zu den Cerithienschichten. Nach neueren Beobachtungen ist diese Deutung unrichtig, indem diese Sande wohl sicher den Congerienschichten entsprechen.

Gleich nördlich hinter den letzten Häusern von Cigelnik stehen an der Strasse steil nach SW. einfallende fossilienreiche Schichten an.

Fig. 5.

Durchschnitt am linken Orljavaufer zwischen Cigelnik und Bečič.



1. Weisse Mergel.
2. Gelber Sand.
3. Lignitführender Tegel.
4. Lagen mit Viv. bifarcinata.
5. Uebergangsformen zwischen V. bifarcinata u. V. stricturata.
6. Feste Bank mit Viv. stricturata.
7. Tegel mit Viv. stricturata, und V. Dežmanniana.
8. Feste Bank m. unbestimmbaren Vivipar.-Steinkernen.
9. Tegel.
10. Ockerbank.
11. Grauer sandiger Tegel. Hauptlager von Viv. Sturi und avellana.
12. Sand.
13. Hauptlager von Viv. Hörnesi.
14. Lager der Viv. Zelebori.

Die erste oberste Schichte enthält *Vivipara Zelebori* besonders häufig, daneben *Melanopsis clavigera* und *Mel. Braueri; Viv. Hörnesi* und *Viv. avellana* treten ebenfalls, jedoch sehr selten, hier schon auf. Die darunter folgende Schichte dagegen enthält *Vivip. Hörnesi* massenhaft. Mit dieser kommen häufig *Vivip. avellana*, *Melanopsis costata*, *Mel. Braueri* und *Mel. recurrens* vor.

Unter dieser Schichte liegt ein fossilienarmer Sand, und unter diesem ein grauer sandiger Tegel, der ganz angefüllt ist mit sehr wohlerhaltenen Exemplaren der *Vivipara Sturi;* mit diesen liegen noch *Vivip. avellana*, *Viv. altecarinata* und *Melanopsis costata* in dieser Schichte.

Unter dieser sehr in die Augen fallenden Schichte liegt eine durch Ocker gelb gefärbte Bank, unter dieser ein fossilienarmer Tegel und unter diesem eine feste kalkige Bank mit unbestimmbaren Steinkernen von *Viviparen.*

Unter dieser festen Bank folgt ein Tegel mit *Vivip. stricturata* und *Viv. Dežmanniana.* Unter diesem Tegel liegt wieder eine feste Bank, die ebenfalls noch *Viv. stricturata* vergesellschaftet mit Uebergangsformen zwischen *Viv. oncophora* und *Viv. avellana* einschliesst.

Unmittelbar unter dieser festen Bank findet man Viviparenformen, die zwischen *Vivip. stricturata* und *Viv. bifarcinata* in der Mitte stehen; von hier weiter nordwärts gegen Bečič findet man in einigen kleinen Entblössungen nur mehr *Viv. bifarcinata* und *Viv. melanthopsis.*

Bei den ersten Häusern von Bečič wurde seinerzeit ein Schacht abgeteuft, dessen Halde noch zu sehen ist, und der ein Lignitflötz erreichte. Hiedurch ist die Anwesenheit der tieferen lignitführenden Abtheilung der Paludinenschichten auch in diesem Durchschnitte nachgewiesen.

Weiter im Liegenden, im Orte Bečič anstehend, folgen gelbe Sande, die endlich auf den nördlich von Bečič entwickelten weissen sarmatischen Mergeln aufliegen.

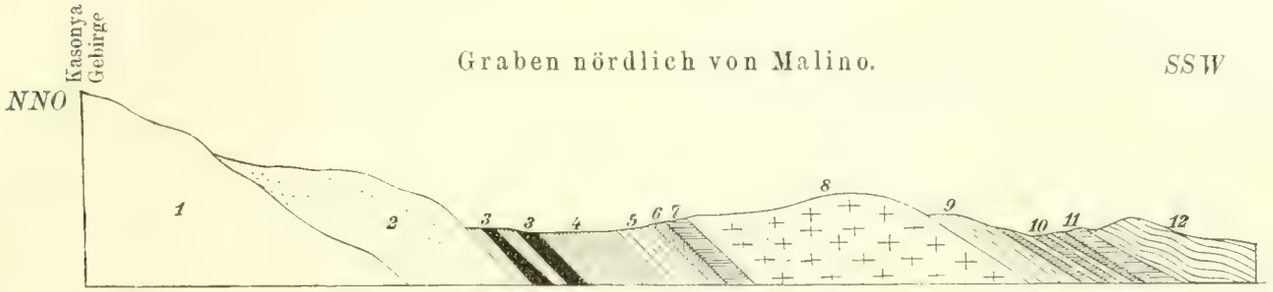
Die Gesammtmächtigkeit der Paludinenschichten von der obersten Schichte mit *V. Zelebori* bis an die Grenze der gelben Sande dürfte hier etwa 300—350 Klftr. betragen.

Malino. Im Bette des Baches, der vom Kasonya-Gebirge herabkommend, bei Malino einmündet, ist der beifolgende Durchschnitt aufgeschlossen, der, etwa 1300 Klftr. dem Streichen nach (in ostsüdöstlicher Richtung) von dem obengeschilderten Durchschnitte von Cigelnik entfernt, denselben einerseits ergänzt und vervollständigt, andererseits aber auch die Constanz der dort beobachteten Schichtenfolge nachweist.

Wenn man den erwähnten Bach vom Dorfe aus gegen Norden verfolgt, so findet man im Bette desselben zuerst einen bläulichen Tegel mit undeutlichen Petrefaktenspuren, unter welchem eine sehr in die Augen fallende, steil gegen SSW. einfallende Schichte folgt, die beinahe ganz aus Conchylien zusammengesetzt ist. Sie enthält besonders massenhaft *Vivip. Sturi*, ausserdem *Melanopsis cf. hastata* etc. Von *Viv. avellana* wurden 3, von *Viv. Hörnesi* ein einziges Exemplar in dieser Schichte gefunden.

Unter dieser Schichte folgt eine etwa $1^1/_2$ Klftr. mächtige Lage eisenschüssiger Sandsteine und fester ockriger Bänke, die der bei Cigelnik ebenfalls unter dem Hauptlager der *Vivip. Sturi* auftretenden Ockerbank entspricht.

Fig. 6.



1. Weisse Mergel.
2. Gelber Sand und Sandstein.
3. Tegel mit Lignitflötzen.
4. Tegel mit glatten Paludinen, Byth. tentaculata etc.
5. Gelber und röthlicher Sand.
6. Lage von V. bifarcinata etc.
7. Lage von V. melanthopsis etc.
8. Petrefaktenleerer Tegel.
9. Lage von Viv. stricturata.
10. Lage mit Viv. notha und Unionen.
11. Eisenschüssiger Sandstein.
12. Lage von V. Sturi.

Gleich unter diesen Lagen, die ebenfalls Viviparen, aber in minder gutem Erhaltungszustande führen, liegt eine zweite sehr conchylienreiche Bank. Dieselbe enthält besonders häufig *Vivip. notha*, ausserdem *Viv. altecarinata* mit Uebergangsformen zu *Viv. Dežmanniana*, Zwischenformen von *Viv. avellana* und *Viv. oncophora*, *Melanopsis lanccolata*, *Mel. hastata* etc. Ausser den Gasteropoden enthält diese Schichte auch zahlreiche *Unionen*, nämlich *U. Stoliczkai*, *Nicolaianus*, *nov. sp. cf. Pauli*, *Sandbergeri*.

Die nächste entblösste Schichte, die man, weiter gegen das Liegende der Schichten fortschreitend, im Bachbette anstehend antrifft, ist eine Lage mit *Vivip. stricturata* und *Melanopsis lanccolata*, unter welcher auf längere Erstreckung ein ziemlich mächtiger petrefaktenleerer Tegel folgt.

Das erste, was man nach Durchquerung desselben findet, ist eine graue Tegelschichte, die zahlreiche Exemplare von *Vivip. melanthopsis* und (selten) *V. Fuchsi* und *Sadleri*, sowie eine *Melanopsis* enthält.

Unmittelbar darunter liegt eine nur $1—1^1/_2$' mächtige Bank mit *Vivip. bifarcinata* und *V. nov. sp. cf. melanthopsis*. Auch *Viv. Fuchsi* und *V. cf. pannonica* wurden, aber nur in je einem Exemplar, in dieser Schichte gefunden.

Unter dieser Schichte folgt ein grober gelber und röthlicher Sand ohne Fossilien, unter welchem die Tegel der tieferen Abtheilung der Paludinenschichten mit den Ausbissen ziemlich mächtiger Lignitflötze anstehen.

Sie enthalten (im Hangenden der Flötze) *Viv. cf. Neumayri*, *Viv. Fuchsi*, *Bythinia tentaculata*, *Unio sp.* etc.

Unter den lignitführenden Tegeln liegt wie in Cigelnik gelblicher Sand und weicher Sandstein, der endlich nordwärts auf den weissen Mergeln des Kasonya-Gebirges aufliegt.

Die Uebereinstimmung der Durchschnitte von Cigelnik und Malino ist, wie sich aus dem Mitgetheilten ergibt, eine vollkommene.

Wir sehen aus denselben als unterstes Glied, unmittelbar über den weissen Mergeln den gelben Sand, darüber die lignitführenden Tegel mit ihrer Fauna glatter Viviparen, darüber, durch eine Sandschichte getrennt, Schichten, in denen die gekielten Viviparenformen (*V. bifarcina*, *stricturata*, *notha*) ihre Hauptentwicklung erlangen, endlich zu oberst die Lagen der verzierten und geknoteten Formen (*V. Sturi*, *Hörnesi*, *Zelebori*).

Kuynik. Nahe an der Grenze der weissen Mergel wurde im Thale nördlich von Kuynik im Liegenden der Lignite *Cardium Riegeli* und *C. cf. Abichi* gefunden. Ausser dem obenerwähnten Funde eines unbestimmbaren Cardiums bei Černik ist dieses das einzige uns bekannt gewordene Fossil aus den die lignitführenden Tegel unterlagernden Schichten in diesem Beckentheile.

b) Oestliches Becken.

Sibin. Der erste Petrefaktenführende Punkt des östlichen Beckens, den man, von Westen ausgehend, antrifft, ist südlich unterhalb der Brücke am westlichen Ende des Ortes Sibin, wo am Bachufer in einem dunkelgrauen Tegel *Viv. bifarcinata* ziemlich häufig auftritt.

Wendet man sich von diesem Punkte nordwärts, so gelangt man nach etwa $^1/_2$ Wegstunde an eine, in ostwestlicher Richtung quer durch das Thal streichende Schichte, die stellenweise mehrere Klafter mächtig und fast ausschliesslich aus Conchylienschalen zusammengesetzt ist.

Wir sammelten daraus: *Vivip. notha*, *V. oncophora*, *V. Dežmanniana*, *V. stricturata* (selten), *Melanopsis lanceolata*, *Mel. hastata*, *Unio Nicolaianus*, *U. Sandbergeri*, *U. Barrandei*, *U. Stachei*, *U. Hochstetteri*, *U. pannonicus*, *U. Beyrichi*. Ohne Zweifel haben wir in dieser Schichte ein genaues Analogon der auf F. 6 (Durchschnitt von Malino) mit 10 bezeichneten Schichte vor uns.

Südlich und wie es scheint im Hangenden dieser Schichte wurde im Bachbette auf Kohle geschürft und auch ein unbedeutendes Lignitflötz erreicht. Aus der Halde dieses Schachtes liegen Exemplare von *Viv. Sturi* und *Viv. avellana* vor.

Leider hatten wir nicht Zeit und Gelegenheit, die nicht ganz klaren Lagerungsverhältnisse dieser Localität eingehender zu studiren.

Nordöstlich von Sibin treten die, das Liegende der Paludinenschichten bildenden Sande weit nach Süden herab und sind gleich hinter den letzten Häusern des mit Sibin zusammenhängenden Ortes Završje, sowie überall in dem, von hier gegen NO. hinansteigenden Thale, bis zur Thalverengung, wo sie auf weissen Mergeln aufliegen, in meist horizontalen Schichten anstehend zu beobachten. Sie stehen stellenweise mit tegligen Lagen in Verbindung und enthalten *Melanopsis decollata*, *Congeria cf. rhomboidea*, *Cardium sp.* und *Unio sp. ind.*

Die Paludinenschichten streichen hier unter dem Orte Završje durch und die höheren Lagen derselben mit *Viv. Hörnesi*, *V. Zelebori*, *Melanopsis costata*, *M. clavigera*, *M. recurrens*, *M. Braueri* und *Unio cf. Slavonicus* finden sich auch im Chausséegraben an der Strasse zwischen Sibin und Gromačnik aufgeschlossen.

Gromačnik. Dasselbe Lignitflötz, welches bei Sibin auftritt und das nicht verwechselt werden darf mit den, einem viel tieferen Horizonte angehörigen, mächtigeren, qualitativ besseren Ligniten des Hauptflötzzuges, die wir bei Novska, Černik und Malino kennen lernten, und bei Varos und Tomica wiederfinden werden, kommt auch nördlich von Gromačnik vor.

Ueber dem Ausbisse desselben fand sich *Melanopsis clavigera* und *M. hybostoma;* auf einer alten Schachthalde *Vivip. Dežmanniana* in Uebergangsformen zu *Viv. Zelebori.*

Nördlich im Liegenden des Flötzes tritt eine sehr conchylienreiche Bank mit *Vivip. stricturata*, *Viv. oncophora*, *Viv. Dežmanniana* (mit Uebergängen zu *V. altecarinata*), *Melanopsis lanceolata*, *Mel. hastata* und *Mel. pterochila* auf.

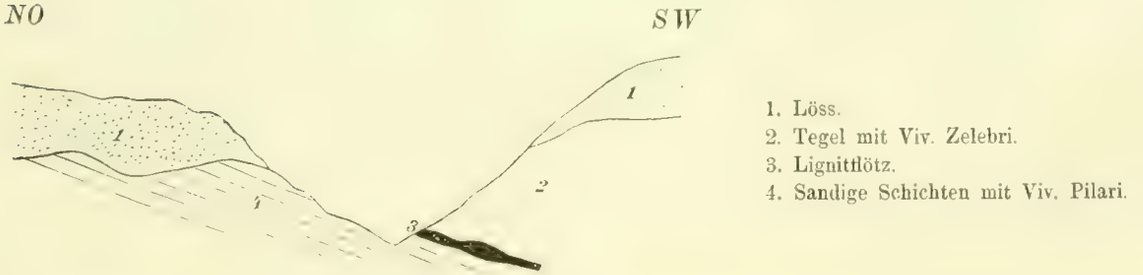
Dieselbe Conchylienbank fanden wir auch in einem westlichen (zur Gemeinde Slobodnica gehörigen) Parallelthale anstehend und sammelten hier in derselben: *Viv. stricturata*, *Viv. Dežmanniana* (sowohl in der typischen Form, als mit Annäherungen zu *V. altecarinata* und *V. Brusinai*), *Viv. oncophora*, *Melanopsis lanceolata* und *Mel. hastata.*

Varos. Im Orte selbst und nahe nördlich von demselben fand sich *Vivip. bifarcinata* und *melanthopsis.* Weiter nördlich im Liegenden wurden durch Kohlenbaue die tieferen Paludinenschichten mit einem 9′ mächtigen Lignitflötze und südlichem Einfallen aufgeschlossen.

Čaplathal. Etwa $^1/_4$ Wegstunde westlich von Podwin mündet, von Norden herabkommend, das unter dem Namen der Čapla bekannte Thal in die Saveebene.

Fig. 7.

Querdurchschnitt durch den Čaplagraben.



Verfolgt man dieses Thal von dem Punkte, wo es die Poststrasse schneidet, nach aufwärts, so findet man bald am rechten (westlichen) Gehänge unter der mächtigen Lössdecke Tegel mit *Vivip. Zelebori* (häufig) und *Viv. Hörnesi* (vereinzelt) hervortreten. Am linken (östlichen) Ufer des Baches steht eine Schichte an, die gegen SW. unter die erstgenannte einfällt und sehr reich an Fossilien ist. Dieselbe enthält: *Vivip. Pilari* (sehr häufig) *Viv. ornata*, *Melanopsis cf. lanceolata*, *Mel. eurystoma*, *Mel. pyrum*, *Neritina sagittifera*, *Ner. platystoma*, *Unio*

thalassinus, *U. Vukotinovići*, *U. Nicolaianus*, *U. ptychodes*, *U. sculptus*, *U. cyamopsis*, *U. clivosus*, *U. cymathoides*, *Congeria polymorpha*, etc.

Zwischen diesen beiden Schichten liegt ein unbedeutendes Lignitflötz, zu dessen Aufschluss in früherer Zeit ein Schacht abgeteuft worden war, dessen Reste man noch vorfindet.

Verfolgt man das Thal weiter aufwärts ins Liegende, so sieht man längere Zeit keine anstehenden Neogenschichten. Das nächste was wieder zu beobachten ist, ist ein gelblicher Sand, unter welchem, nahe am oberen Ende des Thales in einem von Nordosten herabkommenden Seitengraben graue Tegel der unteren Paludinenschichten mit zahlreichen *Viv. Fuchsi*, *V. pannonica* und *V. anthracophila*, *Mel. harpula* und *M. Sandbergeri* zu Tage treten.

Podwin. Ostwärts fortschreitend findet man die in Rede stehenden Schichten wieder in den Gräben nördlich von Podwin aufgeschlossen.

Fig. 8.

Graben hinter der Kirche von Podvin.

1. Löss.
2. Petrefactenleerer Sand.
3. Schichte mit Vivipara Hörnesi.
4. Sand mit Unio Pauli und seltener Vivipara Hörnesi.
5. Tegel mit Melanopsis costata und M. recurrens mit Uebergängen zu M. Braueri.
6. Lignitflötz.
7. Tegel.

In dem westlichsten, der Čapla zunächst gelegenen Graben kann man deutlich zwei Niveaus unterscheiden, von denen das obere *Viv. Zelebori*, *Mel. clavigera*, *M. hybostoma*, *M. slavonica*, *M. Braueri* und *Bythinia Podvinensis*, das untere *Viv. Dežmanniana* mit Uebergängen zu *V. altecarinata* und *Mel. costata* enthält und die infolge mehrfacher bedeutender Abrutschungen und Vertical-Verschiebungen sich in ihrer Aufeinanderfolge mehrmals wiederholen. Es ist dies der östlichste bekannte Punkt des Auftretens der Schichten mit *Viv. Zelebori*.

In dem Graben, der bei der Kirche von Podvin einmündet, beobachtet man am rechten (westlichen) Gehänge eine sehr instruktive Entblössung.

Unter dem Löss liegt hier zunächst ein petrefactenleerer Sand, unter diesem eine Schichte mit zahlreichen *Vivip. Hörnesi* und unter dieser ein Sand, der Unionenreste in ausserordentlicher Menge enthält. Es sind *Unio Pauli* (besonders häufig), *U. Strossmayerianus* und *Unio Haueri*. *Viv. Hörnesi* kommt ebenfalls aber in minder gut erhaltenen Exemplaren in diesem Sande noch vor.

Unter diesem folgt Tegel mit *Melanopsis costata*, *Mel. recurrens*, *Mel. cf. Braueri* und *Mel. pterochila*. Unter diesem Tegel wurde ein schwaches Lignitflötz, das jedoch keine grössere Horizontal-Ausdehnung zu besitzen scheint, aufgefunden.

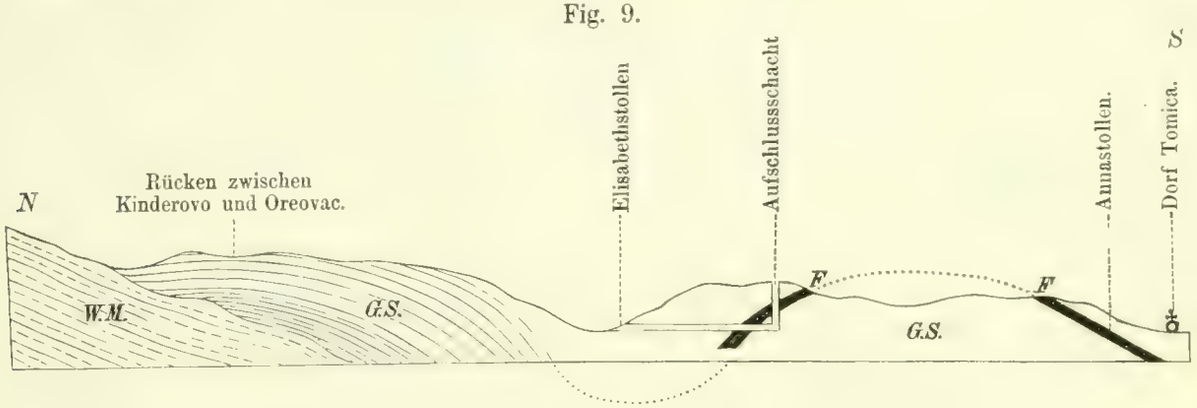
Tomica. Oestlich von Podvin verbreitern sich die jungneogenen Schichten, die bis hieher nur eine mehr oder weniger schmale Randzone am Südrande der westslavonischen Gebirge darstellten, nordwärts zu einem kleinen Becken, dessen Schichten am Südrande als direkte Fortsetzung der genannten Randzone nach Süd fallen, nördlich von Tomica einen Sattel bilden, jenseits desselben nach Nord einfallen und sich endlich am Nordrande des Beckens mit synclinalem südlichen Einfallen an das Djil-Gebirge anlehnen.

Mit Ausnahme eines Punktes nördlich von Tomica, wo in einem Sande, der ziemlich hoch im Hangenden der durch den Elisabethstollen aufgeschlossenen Schichten liegt, Unionen vom Typus der in den mittleren Paludinenschichten auftretenden Formen gefunden wurden, kommen in dieser beckenförmigen Erweiterung nur die tieferen Glieder unserer Schichtengruppe vor.

Dieselben sind durch zahlreiche Schachte und Stollen aufgeschlossen und zeigen überall zu oberst einen mehr oder weniger mächtigen Hangendsand, darunter die flötzführenden Tegel mit glatten *Viviparen*, *Unio maximus*, etc., unter dem tiefsten Flötze eine Schichte dunklen bituminösen Schiefers mit glatten *Viviparen*, *Melan. decollata*, *Neritina transversalis*, Bythiniendeckeln und einer *Congeria*; unter dieser endlich den gelben Liegendsand.

Am Rücken zwischen den Thälern von Kinderowo und Oriovac enthält dieser Sand, dessen Schichten hier nahezu horizontal, nur sehr schwach gegen Süden geneigt liegen, eine charakteristische Fauna der echten Congerienschichten, nämlich *Cardium planum*, *C. Schmidti*, *C. Nova-Rossicum*, *Congeria rhomboidea*, *Valenciennesia Reussi*. *Planorbis* etc.

Fig. 9.



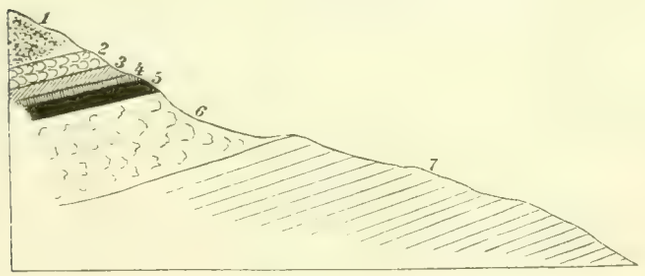
WM. Weisse Mergel.
GS. Gelber Sand.
F. Lignitflötzparthie.

Ein zweiter Punkt am Nordrande dieses Beckens, wo man die sandigen Liegendschichten der Lignite petrefaktenführend entwickelt sieht, ist nördlich von Oriovac in dem Graben der gegen den alten Versuchstollen hinanführt. Man findet in demselben (Fig. 10) gelbliche Sande und sandige Tegel mit *Congeria spathulata*, *Cardium slavonicum*, *Melanopsis decollata* etc. anstehend. Ueber diesen liegt ein schwaches Lignitflötz mit einer Lage von schwarzem bituminösem Thon im Hangenden, über diesen eine Tegelschichte mit unbestimmbaren Viviparen und Trümmern kleiner Cardien, darüber endlich graublauer Tegel mit wohlerhaltener *Vivip. lignitarum*.

Noch möchte ich hier anhangsweise der Entwicklung der jungneogenen Ablagerungen in der Požeganer-Niederung gedenken. Nur an einer Stelle, am Südostrande der Niederung nordöstlich vom Dorfe Ferklevce finden wir hier eine, der des Savethales ähnliche Entwicklung.

Fig. 10.

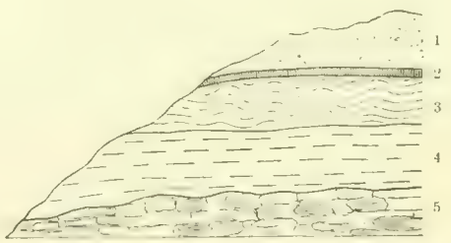
Graben unterhalb des Stollens bei Oriovac.



1. Graublauer Tegel mit Viv. lignitarum.
2. Tegel mit Viv. sp. und Trümmern kleiner Cardien.
3. Schwarzer bituminöser Thon.
4. Schichte mit undeutlichen Paludinen und Melanopsiden.
5. Lignitflötz, 2—3′ mächtig.
6. Sandiger Tegel.
7. Gelbliche Sande mit Congeria spathulata, Cardium slavonicum, Melanopsis decollata.

Fig. 11.

Profil bei Ferklevce.



1. Gelber Sand mit V. cf. Fuchsi und C. slavonicum.
2. Schwarzer Sand.
3. Petrefactenleerer Tegel.
4. Grauer thoniger Sand mit Cong. rhomboidea.
5. Weisse Mergel.

Wir finden hier über den weissen Mergeln zunächst einen grauen tegeligen Sand mit grossen Exemplaren der *Congeria rhomboidea*. Ueber diesem liegt ein petrefaktenleerer Tegel mit einer wenige Schuh mächtigen Lage von schwarzem bituminösem Sand und darüber gelber Sand mit *Cardium slavonicum*, *Vivipara cf. Fuchsi* und *Melanopsis decollata*.

An allen anderen Punkten am Rande der Požeganer Niederung, wo die jüngeren Neogenschichten hervortreten, so westlich von Orljavac und östlich von Velika fanden sich nur unbestimmbare Congerien darin.

Die in dem vorstehenden mitgetheilten Beispiele dürften genügen, um aus denselben die, mindestens für Westslavonien constante Gliederung des jungmiocänen Schichtencomplexes zu entnehmen.

Vor allem sehen wir diese Ablagerung in zwei Hauptgruppen zerfallen, von denen die untere, unmittelbar über die weissen Mergeln folgende, eine brackische Fauna einschliesst und den Congerienschichten des Wiener und pannonischen Beckens entspricht, während die höhere, eine vorwiegend limnische Fauna enthaltende diejenige ist, die wir in neuerer Zeit unter dem Namen der Paludinenschichten ausschieden.

1. Congerienschichten.

Die Congerienschichten sind in Westslavonien vorwiegend in der Form von gelben Sanden mit nur sehr untergeordneten tegligen Lagen entwickelt.

Sie bilden im östlichen Theile des Savebeckens (von Radovanje östlich bis Tomica) eine constante Randzone zwischen den weissen Mergeln im Norden und den sich südlich daran anschliessenden lignitführenden Tegeln der Paludinenschichten und sind ausserdem auch mehr gegen die Mitte des nördlich von Podvin sich ausbreitenden kleinen Neogenbeckens durch bergbauliche Aufschlüsse als Liegendes der genannten Tegel constatirt. Im westlichen Becken finden sich diese Schichten in demselben stratigrafischen Niveau, bilden einen zusammenhängenden, aus dem Thale nördlich von Kuynik, nördlich bei Malino vorüber bis an das Orljavaufer bei Bečič streichenden Zug und sind endlich bei Černik im Liegenden der dortigen Lignitformation entwickelt.

Ebenso treten sie an mehreren Stellen an den Rändern der Požeganer Niederung hervor und sind stellenweise auch am Nord- und Westrande der westslavonischen Gebirgsgruppe bekannt geworden.

Im östlichen Savebecken (wie es scheint auch in der Požeganer Niederung) ist noch eine weitere Gliederung dieser Schichten angedeutet. Dieselben zerfallen nämlich hier deutlich in eine tiefere Schichte, die durch

Congeria rhomboidea,
Cardium Nova-Rossicum,
Cardium Schmidti,
Cardium planum

charakterisirt ist und in eine höhere, die als das Hauptlager von

Cardium slavonicum und *Cong. spathulata*

bezeichnet werden kann.

Im westlichen Becken, wo ausser *Cardium Riegeli* und dem unbestimmbaren *Cardium* von Černik keine Fossilien in diesen Schichten gefunden wurden, ist diese Unterabtheilung der Congerienschichten nicht nachweisbar.

2. Paludinenschichten.

Das Verbreitungsgebiet dieser Gruppe, welche am Südrande des westslavonischen Gebirges zwischen Novska und Brood in einem zusammenhängenden Zuge im Hangenden der Congerienschichten entwickelt ist, setzt sich auch östlich und westlich von der genannten Gegend auf ziemlich bedeutende Erstreckung fort.

Gegen Westen findet sich die Fortsetzung dieser Schichten zunächst in Croatien, an den Rändern des Moslavina-Gebirges, wo (in der Cigelka genannten Gegend) die Lignite derselben aufgeschlossen wurden, während aus mehreren gegen Süden herablaufenden Thälern reiche Suiten von Viviparen vorliegen, die jedoch nicht nach Schichten gesammelt wurden und daher die Formen verschiedener Niveaus miteinander gemischt enthalten.[1]) Besonders reich scheint das, von uns leider nicht persönlich besuchte Repušnicathal zu sein, aus dem uns *Vivip. Hörnesi*, *arthritica*, *rudis*, *pannonica*, *Zelebori*, *stricturata*, *ambigua*, *avellana* und *Vukotinovići*, *Melanopsis decollata*, *costata* und *recurrens*, *Limnaeus acuarius* etc. vorliegen. In dem benachbarten Drinovska-Thale wurde *Viv. pannonica*, *spuria*, *cf. Neumayri* und *churnea* gefunden.

Weiter westlich in Croatien sind die Paludinenschichten auch in dem Hügellande der Gegend von *Krawarsko*, *Cerrje und Farkasic* zwischen der Culpa und Save entwickelt, wo sie durch Schürfungen auf Lignite vielfach aufgeschlossen wurden.[2]) Aus dem Hangenden der Lignite dieser Gegend liegt *Viv. Sturi* vor; unter den Ligniten liegen Congerienschichten, in denen *Cong. rhomboidea* an mehreren Punkten gefunden wurde.

---

[1]) Vgl. L. Vukotinovič Das Moslaviner Gebirge Jahrb. G. R. A. 1852. H. 2 und Stur Die Neogen tertiären Ablag. von Westslavonien Jahrb. G. R. A. 1862.

[2]) Vgl. Paul Die Braunkohlenablagerungen von Croatien und Slavonien. Jahrb. G. R. A. 1874. 3. H.

Weiter gegen Westen sind uns gegenwärtig keine sicheren Andeutungen des Auftretens der Paludinenschichten bekannt.

Oestlich von Westslavonien finden wir die Paludinenschichten in Verbindung mit Congerienschichten wieder in Ostslavonien oder Syrmien, wo sie sich nach Lenz[1]) als oberste und jüngste Ablagerungen rings um das Peterwardeiner-Gebirge herumziehen. Sie enthalten bei Görgetek *Viv. Lenzi, Mojsisovicsi, Sadleri, Wolfi* und *spuria, Cardium hungaricum* und *semisulcatum;* bei Karlovitz *Viv. Wolfi, V. cf. pannonica, Melan. cf. Visianiana, Hydr. syrmica, Card. speluncarium, C. simplex.*

Nach einer uns durch Hrn. Herbich freundlichst zugemittelten Suite sind die Paludinenschichten auch im südlichen Theile Siebenbürgens entwickelt.

Gegen Norden und Nordwesten finden sich einige Andeutungen, dass die Paludinenschichten im südwestlichen Theile des pannonischen Beckens noch eine ziemlich weite Verbreitung haben.

So fand sich bei Tab in den Somogy *Viv. balatonica* und *pannonica;* bei Kenese am östlichen Ufer des Plattensees sehr häufig *Viv. cyrtomaphora* und *Sadleri;* bei Fonyod *Viv. cyrtomaphora;* bei Zala-Apati *Viv. Sadleri;* bei Acs *Viv. Fuchsi;* bei Hangacs nördlich von Miskolcz *Viv. cyrtomaphora* und *Sadleri.*

Noch weiter gegen Nordwesten endlich scheinen die Schichten von Moosbrunn im Wiener Becken ein ziemlich nahes Analogon unserer Paludinenschichten darzustellen.

Entferntere Fundorte von Paludinenschichten sind bekannt von Ipek in Albanien, von mehreren Punkten in der Wallachei und von Kos, vielleicht auch von Rhodus im griechischen Archipel.[2])

Die Paludinenschichten Westslavoniens zerfallen in die folgenden, mindestens in dem oben abgegrenzten Gebiete am Südrande des Psunj-, Požeganer- und Brooder Gebirges constanten Glieder.

a) Untere Paludinenschichten.

Die unteren Paludinenschichten liegen wo das unmittelbare Liegende aufgeschlossen ist, auf den Sanden und sandig-mergligen Lagen der Congerienschichten auf und bestehen vorwiegend aus Tegeln, denen nahezu überall Lignitflötze eingelagert sind. Es gehören hieher die Lignite von Novska, Ober-Raic, Černik, Bečic, Malino, Kuynik, Varos und Tomica. Die tiefste Lage, die im östlichen Becken bei Tomica aufgeschlossen ist, ist eine 2—3′ mächtige Schichte schwarzen bituminösen Schiefers, der unmittelbar über dem gelben Sande der Congerienschichten und unter dem tiefsten Lignitflötze liegt und noch eine Mischfauna, nämlich *Congerien*, glatte *Paludinen*, *Melan. decollata* etc. enthält. Im westlichen Becken ist die tiefste Schichte nirgends entblösst. Nach oben sind die unteren Paludinenschichten von den mittleren meistens durch eine Schichte groben gelblichen oder röthlichen Sandes getrennt. Dem Petrefaktenmangel dieser Sandschichte ist die Seltenheit der Bindeglieder zwischen den Formen der unteren und mittleren Paludinenschichten zuzuschreiben.

Eine engere Gliederung der unteren Paludinenschichten wird vielleicht mit der Zeit möglich werden, gegenwärtig reicht das vorliegende Beobachtungsmaterial für eine solche nicht aus.

Die Fauna der unteren Paludinenschichten ist namentlich charakterisirt durch glatte, unverzierte Viviparenformen und *Unio maximus;* die bisher in denselben gefundenen Fossilreste sind folgende:

Castor sp.
Vivipara Neumayri
„ *Suessi*
„ *Fuchsi*
„ *pannonica*
„ *anthracophila*
„ *lignitarum*
Bythinia tentaculata
Hydrobia sepulcralis
longäva
Lithoglyphus fuscus
„ *panicum*
„ *histrio*
Melanopsis decollata
„ *Sandbergeri*
„ *harpula*
Neritina transversalis
„ *Coa*
Unio atavus
maximus.

b) Mittlere Paludinenschichten.

Die mittleren Paludinenschichten sind namentlich im westlichen Theile des östlichen und im östlichen Theile des westlichen Beckens entwickelt und bestehen vorwiegend aus Tegeln, in denen massenhafte Conchylienanhäufungen, die bis mehrere Klafter mächtig werden und dem Streichen nach weit zu verfolgen sind, häufig auftreten.

---

[1]) Beiträge zur Geologie der Fruska Gora. Jahrb. G. R. A. 1873. 3. H.

[2]) Auch die von E. v. Martens (Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1874, 4. Heft) beschriebenen und abgebildeten Süsswasser-Conchylien von Omsk in Sibirien scheinen den Formen unserer Paludinenschichten sehr nahe zu stehen.

Ein in qualitativer Beziehung hinter den Ligniten der tieferen Paludinenschichten weit zurückstehendes Lignitflötz (Gromačnik, Slobodnica, Sibin) gehört dieser Abtheilung an.

Die Fauna der mittleren Paludinenschichten ist durch das vorwiegende Auftreten der gekielten Viviparenformen ausgezeichnet.

Diese Abtheilung zerfällt in die folgenden, auf grosse Erstreckungen in constanten relativen Niveaus nachweisbaren Unterabtheilungen (von unten nach oben):

α. Die Schichte der Vivipara bifarcinata.

Diese Schichte besteht aus einem dunkelgrauen Tegel und ist sowohl im östlichen Becken (bei Sibin und Varos) als im westlichen (auf der Strecke zwischen Malino und Cigelnik) entwickelt; es ist das am wenigsten petrefaktenreiche Glied der mittleren Paludinenschichten, indem die Viviparen in demselben zwar häufig im Tegel zerstreut, aber nicht zu eigentlichen Conchylienbänken angehäuft vorkommen. Sie enthält:

Vivipara bifarcinata
„ *melanthopsis*

häufig; glatte Formen, wie *V. cf. pannonica*, *V. Fuchsi* und *V. Sadleri* kommen, jedoch sehr selten und vereinzelt hier ebenfalls noch vor. Ausserdem treten *Lithoglyphus fuscus*, *Hydrobia cf. slavonica*, *Pisidium slavonicum* hier auf.

β. Die Schichte der Vivipara stricturata.

Diese Schichte ist im westlichen Becken zwischen Malino und Cigelnik als eine wenig mächtige, stellenweise zu einer festen kalkigen Mergelbank verhärtete Tegellage im Hangenden der Bifarcinataschichte, im östlichen Becken jedoch, in der Gegend nördlich von Gromačnik und Slobodnica als eine, 600—700 Klftr. dem Streichen nach verfolgbare Conchylienschichte entwickelt. Die Fossilien derselben sind:

Vivipara stricturata
„ *oncophora*
„ *Dežmanniana*
„ *avellana* (Uebergang zu oncophora)
Melanopsis hastata
„ *lanceolata*
Lithoglyphus fuscus
Bythinia tentaculata
„ *Vukotinovići*
Hydrobia slavonica
„ *pupula*
Valvata Sulekiana
Emmericia candida.

γ. Die Schichte der Vivipara notha.

Diese Schichte, in welcher neben den Viviparen namentlich Unionen sehr formenreich auftreten, ist im westlichen Becken bei Malino sehr gut entwickelt und auch bei Cigelnik noch zu erkennen. Die mächtigste Entwicklung erreicht sie jedoch im östlichen Becken bei Sibin, wo sie eine 2—3 Klftr. mächtige, nahezu ausschliesslich aus Conchylien zusammengesetzte Bank bildet. Die verbreitetsten Fossilien sind:

Vivipara notha
„ *oncophora*
Melanopsis lanceolata
Melanopsis hastata
Unio Nicolaianus
„ *Sandbergeri*

ausserdem noch zahlreiche andere, meist neue Unionenformen. *Viv. stricturata* tritt hier ebenfalls noch vereinzelt auf.

c) *Obere Paludinenschichten.*

Die obere Abtheilung der Paludinenschichten ist in der ganzen Erstreckung von Novska bis Podwin entwickelt und nimmt im allgemeinen den Südrand der Hügelkette ein; in der Erweiterung des Beckens bei Tomica fehlt sie. Wie die unteren Paludinenschichten durch glatte und die mittleren durch schwächer oder stärker gekielte Viviparenformen, sind die oberen Paludinenschichten durch das massenhafte Auftreten der scharfgekielten, geknoteten und verzierten Formen dieser Gattung charakterisirt.

Eine Eigenthümlichkeit dieser Abtheilung ist auch die, dass, während wir die unteren und mittleren Paludinenschichten im östlichen und westlichen Becken ziemlich analog entwickelt sahen, in den oberen bereits sehr augenfällige Unterschiede in petrografischer und palaeontologischer Beziehung zwischen diesen beiden Ablagerungsgebieten hervortreten.

Es sind, wie in der mittleren, auch in dieser Abtheilung eine Reihe palaeontologisch und stratigrafisch scharf markirter Unterabtheilungen zu unterscheiden.

α. Die Schichte der Vivipara Sturi.

Im westlichen Becken folgt über den mittleren Paludinenschichten, von denselben meistens durch eine Lage ockriger oder eisenschüssiger, manchmal zu festen Bänken conglutinirter Schichten getrennt, ein grauer Tegel, in welchem die Viviparenform, nach der wir die Schichte benannten, massenhaft und in sehr schönem Erhaltungszustande vorkommt.

In diesem Niveau liegt

Vivipara Sturi — *Vivipara avellana*
„ *altecarinata* — *Melanopsis costata*

häufig; von *V. Hörnesi* wurde ein Exemplar gefunden.

Im östlichen Becken fehlt *Viv. Sturi* und es scheint das Niveau derselben hier durch die nur an einem Punkte, im Čaplagraben bekannt gewordene Schichte mit *Viv. ornata* und *Pilari*, zahlreichen *Unionen* etc. vertreten zu sein.

β. Die Schichte der Vivipara Hörnesi.

Im westlichen Becken graue Tegel, die über der Sturischichte liegen und

Vivipara Hörnesi — *Melanopsis recurrens*
„ *avellana* — „ *Braueri*
Melanopsis costata

in grosser Anzahl, selten eine Uebergangsform von *V. Dežmanniana* zu *V. Zelebori* enthalten.

Im östlichen Becken ist dieses Niveau durch die unionenreichen Sande von Podvin mit

Vivipara Hörnesi — *Unio Strossmayerianus*
Unio Pauli — „ *Haueri*

und durch eine, unmittelbar darauf liegende, ausschliesslich *V. Hörnesi* enthaltende Schichte vertreten.

γ. Die Schichte der Vivipara Zelebori.

Das Lager der schönen Viviparenform, nach der wir diese Schichte benannten, bildet eines der verbreitetsten Glieder der Paludinenschichten in Westslavonien, ist an zahlreichen Punkten des westlichen und östlichen Beckens von Novska bis Podvin nachgewiesen und stellt, wo die nächsthöhere Schichte der *V. Vukotinovići* fehlt, somit im ganzen östlichen und im grössten Theil des westlichen Beckens, die höchste Lage der Paludinenschichten dar. Die Schichte besteht meistens aus grauem Tegel und enthält

Vivipara Zelebori — *Melanopsis slavonica*
Melanopsis clavigera — „ *Braueri*

häufig, seltener *V. Hörnesi* und *M. recurrens.*

δ. Die Schichte der Vivipara Vukotinovići.

Die höchste Lage der Paludinenschichten des in Rede stehenden Gebietes bildet ein grauer, sandiger Tegel, der, weiter im Westen wie es scheint mehr verbreitet, nur am äussersten Westrande nach Slavonien hereinreicht, dem östlichen Becken gänzlich fehlt und eine ganz eigenthümliche Fauna einschliesst.

Er enthält bei Novska

Vivipara Vukotinovići — *Melanopsis Esperi*
„ *Pauli* — *Unio Sturi.*

Oestlich von dem genannten Punkte ist diese Schichte nirgends bekannt geworden.

Was schliesslich die, an mehreren Stellen in Westslavonien auftretenden Süsswasserkalke betrifft, so halten dieselben kein constantes Niveau ein, sondern stellen nur ganz locale petrografische Abänderungen verschiedener Schichten dar. Die Viviparen derselben sind stets für eine schärfere Bestimmung nicht genügend erhalten.

Eine schematische Zusammenstellung der, in dem Vorhergehenden in Kürze gegebenen Gliederung der Congerien- und Paludinenschichten Westslavoniens soll der, auf Taf. I dem Uebersichtskärtchen angeschlossene Ideal-Durchschnitt bieten.

II. Palæontologischer Theil.

Der nachfolgende palaeontologische Theil enthält die Beschreibung einer bedeutenden Anzahl von Süsswasserformen aus dem oberen Miocän Slavoniens; nur bei der Gattung Vivipara habe ich aus Gründen, die sich beim Lesen der Arbeit von selbst ergeben, über das Gebiet dieses Landes hinausgegriffen und alle mir zu Gebote stehenden Formen aus verwandten Ablagerungen von Ungarn, Siebenbürgen und der Wallachei herbeigezogen. Vollständigkeit habe ich sonst nur in Beziehung auf die slavonischen Paludinenschichten zu erreichen gesucht und die Fauna der Congerienschichten nur von denjenigen Localitäten aufgenommen, an welchen dieselben mit den Paludinenschichten räumlich zusammen vorkommen. Zu einer Monographie der Congerienschichten Slavoniens ist das vorliegende Material durchaus ungenügend.

Ich habe schon bei einer früheren Gelegenheit einen Theil der Fauna der slavonischen Paludinenschichten beschrieben [1]) und es wird vielleicht auffallen, dass ich jetzt in vielen Punkten von meiner damaligen Auffassung abweiche; zum grossen Theile rührt dies daher, dass ich damals noch alle, durch Uebergänge mit einander verbundenen Formen vereinigen zu müssen glaubte, eine Anschauung, die ich jetzt als eine ganz unrichtige betrachte (vergl. darüber den Schlussabsatz). Ausserdem finden sich in jener früheren Arbeit auch einzelne direct unrichtige Deutungen, auf welche Brusina zum grossen Theil schon aufmerksam gemacht hat; es war meine erste palaeontologische Publication, deren in der That bedeutenden Schwierigkeiten ich bei dem damaligen geringeren Material und ohne jede Beihülfe nicht gewachsen war, und ich hoffe wol einige Nachsicht für die Fehler jenes ersten Versuches beanspruchen zu dürfen.

Vor kurzem ist eine sehr sorgfältige Monographie der jungtertiären Binnenfaunen von Croatien, Dalmatien und Slavonien von Herrn Sp. Brusina erschienen; Herr Brusina hatte die Güte, mir die Typen seiner neuen Arbeit schon vor Erscheinen seines Werkes zur Ansicht mitzutheilen und mir die Abbildung einzelner derselben zu gestatten und ich erlaube mir, hier meinen besten Dank hiefür auszusprechen. Ausserdem bin ich noch Herrn Professor Dr. Fr. Sandberger in Würzburg, Herrn Professor Dr. Brauer und Herrn Custos Fuchs in Wien für die Unterstützung, die sie meiner Arbeit zu Theil werden liessen, zu grossem Danke verpflichtet.

Der unerquicklichen Verwirrung in der conchyliologischen Terminologie wegen muss ich hier noch hervorheben, dass ich bei Gasteropoden die der Spirale parallel laufende Sculptur als Längs-, die darauf senkrechte als Quersculptur bezeichne. Gewisse Eigenthümlichkeiten der systematischen Behandlung, namentlich das Verhalten gegenüber dem herkömmlichen Species- und Varietätsbegriff finden ihre Begründung im Schlussabsatze. Die Anzahl der unterschiedenen Arten ist eine sehr grosse, sie beträgt 140 und nach den Andeutungen, welche einzelne unbestimmbare Fragmente geben, bei dem Umstande ferner, dass manche reiche Localitäten noch wenig ausgebeutet erscheinen und dass viele Vorkommnisse nur in einem Exemplar vorhanden sind, lässt sich schliessen, dass weitere Untersuchungen noch eine bedeutende Bereicherung der Fauna mit sich bringen werden. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass diese scheinbar abnorme Formenmenge sich auf 10 wohl unterscheidbare Horizonte vertheilt, so dass die auf einen derselben entfallende Artenzahl keine so sehr grosse ist.

[1]) Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt. 1869.

Die sämmtlichen Originalexemplare, mit Ausnahme von zweien, befinden sich im Museum der geologischen Reichsanstalt; nur dasjenige von Melanopsis cf. harpula befindet sich im Hofmineraliencabinet in Wien, zu Vivipara Brusinai im croatischen Landesmuseum in Agram.

Bei Citirung der Literatur habe ich die folgenden Kürzungen gebraucht:

M. Hörnes, Wiener Becken = M. Hörnes, die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Abhandlungen der geologischen Reichsanstalt. Bd. III u. IV.

Brusina, Binnenmollusken = Spiridion Brusina, fossile Binnenmollusken aus Dalmatien, Croatien und Slavonien. Agram 1874. (Ist auch in croatischer Sprache in den Schriften der südslavischen Akademie erschienen.)

Congeria Partsch.

Einige der bekannten Congerien des österreichischen und ungarischen Beckens finden sich ziemlich spärlich im unteren Theile des von uns betrachteten Complexes in Westslavonien, in den unter den Paludinenschichten liegenden Congerien- und Cardiensanden. Den Paludinenschichten fehlen diese Formen, es findet sich dagegen bisweilen ziemlich häufig eine kleine, gebrechliche Congerie, welche allen tieferen Ablagerungen fremd ist und von der recenten *Congeria polymorpha* kaum zu unterscheiden sein dürfte.

Congeria rhomboidea Hœrnes.

1860. *Cong. rhomboidea* M. Hörnes, Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt. Bd. XI. pag. 5.
1867. „ „ „ Wiener Becken Bd. II. pag. 364. Tab. 48. Fig. 4.

Fand sich nicht selten in den losen Sanden von Ferklevce und Kindrovo, ein wegen schlechter Erhaltung nicht ganz sicher bestimmbares Exemplar fand sich bei Završie unweit Sibin. In Westslavonien liegt *Cong. rhomboidea* so weit die Beobachtungen reichen, im unteren Theile der Congerienschichten und findet sich bei Kindrovo, wie an manchen anderen Localitäten ausserhalb Slavoniens, mit grossen Cardien vergesellschaftet.

Congeria spathulata Partsch.

1835. *Cong. spathulata* Partsch, Annalen des Wiener Museums der Naturgeschichte, Bd. I, pag. 100. Tab. 12. Fig. 13—16.
1867. „ „ M. Hörnes, Wiener Becken. Bd. II. pag. 369. Tab. 49. Fig. 4.

Diese Art liegt bei Oriovac, unmittelbar unter dem Flötz, im obersten Theile der Congerienschichten, unmittelbar unter den Paludinenschichten; auch bei Tomica treten auf der Grenze der beiden genannten Schichtgruppen Congerien auf, deren Erhaltung keine ganz sichere Bestimmung gestattet, die aber aller Wahrscheinlichkeit nach hierher gehören.

Congeria polymorpha Pallas.

1776. *Mytilus polymorphus*, Pallas, Reise durch Russland. I. pag. 375.
1874. *Dreyssena polymorpha*, Brusina, Binnenmollusken. pag. 121. (Vergl. an letzterem Orte zahlreiche andere Literaturcitate).

Die kleinen Congerien, welche sich an mehreren Localitäten der Paludinenschichten finden und namentlich durch Aussuchen des im Inneren grösserer Formen vorhandenen Materials gewonnen werden, hat Brusina mit der recenten *Cong. polymorpha* identificirt und ich stimme mit dieser Anschauung ganz überein. Ueber die Bedeutung dieses Vorkommens hat sich Herr Brusina ausführlich ausgesprochen und ich verweise daher auf die citirte Arbeit.

Cong. polymorpha liegt mir von den folgenden Localitäten vor: Cigelnik mit *Viv. stricturata;* Malino mit *Viv. notha*; Čapla mit *Viv. ornata*; Cigelnik mit *Viv. Hörnesi*, Čapla mit *Viv. Zelebori.*

Cardium Linné.

Die Congerienschichten Slavoniens scheinen ausserordentlich reich an Cardien zu sein und stehen gewiss in dieser Beziehung hinter denjenigen keiner anderen Gegend zurück. Leider ist jedoch das bis jetzt vorliegende Material noch ausserordentlich ärmlich und gibt kaum eine Andeutung von dem vorhandenen Formenreichthum; so gering aber auch die Zahl der vorliegenden Exemplare ist, so konnten doch neun Arten theils mit schon bekannten identificirt, theils als neu beschrieben werden und das Vorhandensein von mindestens ebenso vielen meist neuen Formen aus einzelnen Fragmenten und schlecht erhaltenen Stücken erschlossen werden. Eine genaue Untersuchung und systematische Ausbeutung würde hier sicher noch eine Menge neuer Typen zum Vorschein bringen.

Die sicher bestimmbaren Formen sind folgende:

Card. planum Desh.
„ *slavonicum nov. sp.*
„ *speluncarium nov. sp.*
„ *Oriovacense nov. sp.*
„ *simplex* Fuchs

Card. Nova-Rossicum Barb.
„ *Schmidti* Hörn.
„ *Riegeli* Hörn.
„ *hungaricum* Hörn.

Von grossem Nutzen bei der Bearbeitung der Gattung *Cardium* war mir die sehr schöne Suite aus den Congerienschichten von Kumisch-Burun, welche vor einiger Zeit an die geologische Reichsanstalt gekommen ist und von Herrn Dr. R. Hörnes sehr sorgsam bearbeitet wurde (vergl. dessen Aufsatz im 1. Heft des Jahrganges 1874 des Jahrbuches der geologischen Reichsanstalt).

Formengruppe des Cardium planum Desh.

Unter dem Namen *Cardium planum* wird ein ziemlich mannigfaltiger Formencomplex zusammengefasst, dessen Typus die von Deshayes aus den Congerienschichten von Kumisch-Burun in der Krim abgebildete Form darstellt. Verschiedene verwandte Vorkommnisse von anderen Localitäten schliessen sich so enge an, dass es schwer wird, sich durchzufinden und dass es mir trotz der guten Abbildung bei Deshayes kaum gelungen wäre, einen Ueberblick zu gewinnen, wenn mir nicht eine sehr schöne, mehr als 60 Exemplare umfassende Suite von Kumisch-Burun zu Gebote gestanden hätte.

Ausser dem typischen *C. planum* liegt mir aus Slavonien eine zweite Art vor, welche in höherem Niveau liegt als ersteres und als dessen Nachkommen betrachtet werden kann; ich habe sie als *C. slavonicum* beschrieben. Weitere Formen, welche in dieselbe Gruppe gehören, aber sich in Slavonien nicht gefunden haben, sind die von M. Hörnes in den „Mollusken des Wiener Beckens“ von Arpad als *C. planum* beschriebene Form, die von der Deshayes'schen Art abgetrennt werden muss und eine noch unbeschriebene Art aus den Congerienschichten von Kumisch-Burun, welche durch auffallende Stärke der Rippen und fast flügelartige Erweiterung des hinteren Theiles der Schale ausgezeichnet ist. Ueber die von Rousseau in Demidoff, Voyage dans la Russie méridionale Tab. X Fig. 3 als *Card. planum* var. abgebildete Form kann ich mir nach der Zeichnung kein Urtheil bilden. —

Cardium planum Deshayes.

1838. *Cardium planum* Deshayes, Mém. soc. géol. tom. III. part. 1. pag. 46. tab. 2. fig. 24—30.
1842. „ „ Rousseau in Demidoff, Russie méridionale. tab. 10. fig. 2.

Die Abbildung bei Deshayes stellt diese etwas veränderliche Form ausgezeichnet dar, jedoch nicht in ihrer gewöhnlichen Form, indem die Mehrzahl der Stücke rückwärts etwas abgestutzt sind. Auch die Rousseau'schen Zeichnungen 2 a, 2 b, 2 c sind sehr gut und namentlich 2 a stellt die Ansicht von oben sehr charakteristisch dar, während die Sculptur auf Fig. 2 verfehlt ist.

Die Variationen von *C. planum* bestehen, abgesehen von den Altersunterschieden, in stärkerer oder schwächerer Wölbung, ferner in der Gestalt des hinteren Endes, welches bald deutlich abgestutzt, bald mehr oder weniger gerundet erscheint.

Vollständig mit dem typischen Vorkommen von Kumisch-Burun in der Krim stimmt eine Anzahl von Exemplaren überein, welche in den braunen Sanden mit *Cardium Schmidti*, *Cong. rhomboidea* und *Valenciennesia Reussi* bei Kindrowo, nördlich von Brood, in Westslavonien gesammelt wurden.

Cardium slavonicum Neum. nov. sp.

Tab. VIII. Fig. 21—23.

Nahe mit *C. planum* verwandt und durch vollständige Uebergänge mit demselben verbunden unterscheidet sich diese Art durch etwas geringere Grösse, stärkere Wölbung der Schalen und kräftigere Sculptur und Berippung. Wie schon erwähnt, finden sich bei Kumisch-Burun schon gewölbtere und deutlicher gerippte Exemplare und einzelne seltene unter denselben gehen darin so weit, dass sie mit den flachsten schwachrippigsten Exemplaren von *C. slavonicum* übereinstimmen.

C. slavonicum findet sich häufig und stets wenig veränderlich bei Oriovac in den höchsten Theilen der Congerienschichten unmittelbar unter dem tiefsten Lignitflötz der Paludinenschichten in Begleitung von *Bythinia cf. cyclostoma*, *Congeria spathulata*, *Cardium Oriovacense;* sie nimmt ein höheres Niveau ein als die in der Nähe gelegenen Sande mit *Cardium planum, Schmidti*, *Cong. rhomboidea* und *Valenciennesia Reussi.* Ganz übereinstimmend findet sich *Card. slavonicum* bei Ferklevce in Slavonien, wo es hoch über dem Niveau der dort ebenfalls anstehend gefundenen *Cong. rhomboidea* liegt.

Bei der Existenz vollständiger Uebergänge muss *Card. planum* als Stammform von *Card. slavonicum* betrachtet werden, da letzteres in einem höheren Horizonte liegt als ersteres.

Formenreihe des Cardium obsoletum Eichw.

In den sarmatischen Ablagerungen findet sich sehr verbreitet ein kleines ziemlich stark variables Cardium, dessen verschiedene Formen unter dem Namen *Card. obsoletum* Eichwald. zusammengefasst werden. Unter den Abänderungen dieses Typus finden sich auch solche, bei welchen das hintere Ende sich erweitert und den Beginn einer Kante zeigt (cf. Hörnes Jahrbuch der G. R. A. 1875. Tab. II. Fig. 20.); diese Form bildet den Uebergang zu einer sehr verbreiteten Gruppe von Vorkommnissen, welche in verschiedenen Gegenden in den Congerienschichten sich vorfinden und alle durch mehr oder weniger nach vorne gerückte Wirbel, mit Kante versehenen Hintertheil und dichte einfache Berippung charakterisirt sind. Ich rechne die folgenden Arten hierher:

Card. carinatum Desh.	*Card. Panticapaeum* Bayern
„ *subcarinatum* Desh.	„ *speluncarium* nov. sp.
„ *Auingeri* Fuchs	„ *Oriovacense* nov. sp.
„ *modiolare* Rouss.	„ *undatum* Reuss.

Vielleicht schliesst sich auch *C. edentulum* Desh. und *acardo* Desh. hier an.

Cardium speluncarium Neum. nov. sp.

Tab. VIII. Fig. 24.

Diese kleine dünnschalige Art hat viele Verwandtschaft mit *Cardium Auingeri* Fuchs, von dem sie sich jedoch schon in den Proportionen durch geringere Höhe und im Verhältniss zu dieser bedeutendere Länge unterscheidet; ausserdem ist das hintere Ende von *Card. speluncarium* abgerundet ohne Spur von Ecken und endlich auf der vorderen Seite weder Kante noch Kiel vorhanden. Das Innere der Schale konnte nicht blosgelegt werden, wesshalb über das Schloss und den Manteleindruck nichts bekannt ist.

Es liegt mir ein mit beiden Klappen erhaltenes Exemplar von den Räuberlöchern bei Karlowitz in Syrmien vor.

Cardium Oriovacense Neum. nov. sp.

Tab. VIII. Fig. 25.

Nahe Beziehungen zu dieser dickschaligen Form zeigt das von Deshayes aus der Krim beschriebene und nach der grossen Zahl der mir vorliegenden Exemplare bei Kumisch-Burun sehr häufige *Card. carinatum.* Unsere Art unterscheidet sich von diesem durch erheblich mehr in die Länge gezogene, dickere und gewölbtere Gestalt, sehr steil abfallende, schwach gerippte Hinterseite und stark ausgesprochene Anwachsstreifen.

Findet sich sehr selten bei Oriovac im obersten Theil der Congerienschichten zusammen mit *Card. slavonicum* und *Congeria spathulata* unmittelbar unter dem tiefsten Lignitflötz.

Als Anhang zu der Formenreihe des Card. obsoletum erwähne ich noch eine neue Form, welche ebenfalls an dem eben genannten Fundorte vorkommt; leider liegt mir nur ein sehr schlecht erhaltenes Exemplar vor. Dasselbe ist namentlich ausgezeichnet durch den ganz nach vorne gerückten Wirbel, welcher etwa wie bei *Card. modiolare* Rousseau steht. Da jedoch die Form aus Slavonien viel länger gestreckt und mit einer kräftigen, schräg über die Schale vom Wirbel nach dem Hinterende verlaufenden Kante versehen ist, so ist die äussere Aehnlichkeit mit *Modiola* noch bedeutender als bei der von Rousseau beschriebenen Art von Kumisch-Burun. Die Schalensculptur ist sehr schlecht erhalten, sie besteht aus einer radialen Berippung.

Die übrigen vorliegenden Cardien lassen sich vorläufig noch nicht in Formenreihen ordnen, da deren verwandtschaftliche Beziehungen zu anderen Vorkommnissen noch nicht genug festgestellt sind.

Cardium Schmidti Hœrnes.

1861. *Cardium Schmidti* M. Hörnes, Wiener Becken. Bd. II. pag. 193. Tab. XXVIII. Fig. 1.

Diese grosse Form ist das häufigste Vorkommniss in den Congerien- und Cardiensanden von Kindrowo, doch sind alle Exemplare so ausserordentlich gebrechlich, dass es nicht möglich war, sie in einigermassen vollständigem Zustande zu gewinnen. Bei längerem Aufenthalt und mit Aufwand von Zeit würde dies jedoch sicher gelingen.

Cardium Riegeli Hœrnes.

1861. *Cardium Riegeli* M. Hörnes, Wiener Tertiär-Conchyl. Bd. II. pag. 195. Tab. XXVIII. Fig. 4.

Drei Exemplare dieser Art fanden sich bei Gelegenheit einer Bohrung in den Congerienschichten von Kuinik.

Cardium semisulcatum Rousseau.

1842. *Cardium semisulcatum* Rousseau in Demidoff, Russie méridionale Tab. IX. Fig. 1.

Zwei allerdings nicht vollständig erhaltene Exemplare von Görgetek in Syrmien stimmen so gut mit Stücken der citirten Art von Kumisch-Burun in der Krim überein, dass ich keinen Anstand nehme, dieselben zu identificiren.

Cardium hungaricum Hœrnes.

1861. *Cardium hungaricum* M. Hörnes, Wiener Tertiär-Conch. Bd. II. pag. 194. Tab. XXVIII. Fig. 2. 3.

Ein von Dr. Lenz von Görgetek bei Jirek in Syrmien mitgebrachtes Exemplar stimmt, wenn auch fragmentarisch erhalten, ganz mit der von Hörnes aus den Congeriensanden von Arpad beschriebenen Form überein.

Cardium simplex Fuchs.

1870. *Cardium simplex* Fuchs, Jahrb. der geolog. Reichsanst. Bd. 20. pag. 359 Tab. XV. Fig. 4—6.

Ein Exemplar von den Räuberlöchern bei Karlowitz in Syrmien lässt sich von der von Fuchs aus Radmanest dargestellten Art nicht trennen.

Cardium Nova-Rossicum Barbot.

1869. *Card. Nova-Rossicum* Barbot de Marny. Géologie du gouvernement Cherson. pag. 156. Tab. III. Fig. 4. 5.
1874. „ „ R. Hörnes, Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt. pag. 62. Tab. IV. Fig. 7.

Einige Exemplare dieser Art liegen mir aus den Congeriensanden von Kindrowo vor.

Nur in wenigen Worten will ich einige der verschiedenen in ungenügenden Exemplaren mir vorliegenden neuen Arten schildern. Zunächst eine mit *Card. Nova-Rossicum* nahe verwandte, aber stärker gewölbte Form, bei welcher die Rippen auch auf dem Steinkern bis fast zur Spitze der Wirbel reichen, aus den Congeriensanden von Kindrowo; ebendaher liegt mir in zwei Exemplaren ein *Cardium* vor, welches an *Card. simplex* Fuchs erinnert, aber flacher und mit breiteren, weiter von einander entfernten Rippen versehen ist. Dieselbe Localität

hat noch eine isolirte Klappe geliefert, welche durch dünne Schale und die Form der Rippen an *Card. Abichi* erinnert, von diesem sich aber durch stärkere Wölbung und zahlreichere Rippen unterscheidet. Eine Form aus derselben Gruppe liegt von Kuinik vor, doch ist auch hier die Zahl der Rippen grösser als bei *Card. Abichi* und die ganze Gestalt mehr in die Länge gezogen.

Von Görgetek in Syrmien liegt mir eine Form vor, welche an *Cardium Fittoni* d'Orb. erinnert, bei welcher aber zwischen je zwei der grossen gedornten Rippen je zwei feinere, scharfe, ungedornte Rippen liegen.

Ausserdem sind noch einzelne Fragmente vorhanden, welche auf eine noch grössere Mannigfaltigkeit schliessen lassen, aber weiter eben nichts erkennen lassen, als dass sie keiner der oben angeführten Formen angehören können.

Pisidium Pfeiffer.

Pisidien sind in Slavonien ziemlich verbreitet, aber mit Ausnahme eines einzigen Punktes überall sehr selten; man ist daher meist in der unangenehmen Lage, nur eine oder einige wenige isolirte Klappen vor sich zu haben, ein Verhältniss, welches gerade bei einer so schwierig zu behandelnden Gattung sehr hindernd ist und in manchen Fällen ein ganz sicheres Urtheil unmöglich macht. Dazu kömmt, dass keine genügende Monographie dieser kleinen Süsswasserbivalven existirt, so dass auch die Orientirung über die bereits beschriebenen recenten Formen sehr gehindert ist; diesem letzteren Umstande wird wohl in kurzer Zeit abgeholfen werden, da wir eine erschöpfende Arbeit über dieses verwickelte Formengebiet von Herrn Clessin zu erwarten haben. Wenn diese erschienen sein wird, können wol auch die fossilen Formen mit mehr Aussicht auf Erfolg in Angriff genommen und ich lasse daher manches hier unentschieden, um später wieder auf diesen Gegenstand zurückzukommen.

Unter den slavonischen Pisidien herrschen solche vor, welche sich nahe an das jetzt lebende *P. amnicum* anschliessen und namentlich im Bau des Schlosses nahe mit demselben übereinstimmen; Herr Brusina hat dieselben direkt mit P. amnicum vereinigt, ein Vorgang, dem ich mich nicht anschliessen kann, da ich nach sorgsamem Vergleiche mit dem Material des hiesigen Hof-Naturaliencabinetes in keinem Falle vollständige Uebereinstimmung mit irgend einer Abänderung der genannten Art finden konnte; abgesehen von der geringen Grösse aller fossilen Formen mit Ausnahme einer einzigen finden auch im Umriss, Schalensculptur und in den Einzelheiten des Schlossbaues merkliche Unterschiede statt; in dieser Ansicht bestärkt mich auch das Urtheil von Herrn Professor Sandberger, dem ich die sämmtlichen Vorkommnisse der Paludinenschichten mittheilte und welcher keine bekannte Art unter denselben finden konnte. Zu bemerken ist, dass eine der Formen bei sonstiger Verwandtschaft mit *P. amnicum* sich in ihrer Sculptur an eine wie es scheint noch unbeschriebene Form aus Nordamerika anschliesst.

Ausserdem fand sich noch eine Art, welche dem in Europa lebenden *P. supinum* sehr nahe steht; endlich stellt einen dritten Typus *P. priscum* dar, welches sich in einem Exemplar in den Congerienschichten von Sibin gefunden hat.

Pisidium priscum Eichw.

Tab. VIII. Fig. 26.

1861. *Pisidium priscum* Hörnes, Wiener Becken II. pag. 161. (Vergl. hier die älteren Citate.)

Eine einzelne linke Klappe aus den Congerienschichten von Završie bei Sibin stimmt vollkommen mit den bekannten Vorkommnissen des Wiener Beckens überein; von allen Formen der Paludinenschichten unterscheidet sich P. priscum sehr bedeutend dadurch, dass die beiden Cardinalzähne der linken Klappe nebeneinander nicht hintereinander stehen, so dass ein äusserer und innerer, nicht ein vorderer und hinterer Cardinalzahn auftritt. Derselbe Charakter trennt auch *P. priscum* von *P. amnicum* Müll., von welchem Brusina vermuthet, dass es mit *Pis. priscum* übereinstimme.

Pisidium nov. sp. cf. supinum A. Schmidt.

Tab. VIII. Fig. 27.

1850. *Pisidium supinum* A. Schmidt, Zeitschrift für Malacozoologie. Bd. VII. pag. 119.
1857. „ *conicum* Baudon, Monogr. sur les Pis. franç. tab. V. fig. B.
1871. „ *supinum* Clessin, Malacoz. Blätter XVIII. pag. 196.
1872. „ „ idem, ibidem Bd. XIX. Tab. I. Fig. 3.

Von Görgetek in Syrmien liegt mir ein vermuthlich neues *Pisidium* in einer linken Klappe vor, welches dem recenten in Frankreich und Deutschland lebenden *P. supinum* in dem eigenthümlichen Umriss sehr gleicht, ohne jedoch ganz so ausgesprochen dreieckig zu sein als dieses; da mir das Schloss der recenten Art nicht aus eigener Anschauung noch aus einer Abbildung bekannt ist, so kann ich über die Beziehungen beider kein sicheres Urtheil fällen.

Pisidium slavonicum Neum. nov. form.

Tab. VIII. Fig. 28—29.

In den mittleren Paludinenschichten mit *Vivipara bifarcinata* von Malino fanden sich zwei isolirte Klappen einer Form, welche abgesehen von der geringen Grösse dem *Pisidium amnicum* sehr ähnlich ist; doch ist der Wirbel etwas mehr in die Mitte gerückt als bei irgend einer mir bekannten Abänderung der lebenden Art; die Anlage des Schlosses ist ganz dieselbe, doch ist dasselbe bei *P. slavonicum* etwas schwächer als es bei gleich grossen Jugendindividuen von *P. amnicum* zu sein pflegt. Die besten Unterschiede gibt die Schalensculptur, indem bei unserer Form zwischen den normalen Anwachsstreifen in unregelmässigen Abständen einzelne hohe, scharfe, concentrische Rippen auftreten; ausserdem ist die Sculptur in geringem Abstande vom Wirbel am stärksten und nimmt gegen den Stirnrand ab, während bei P. amnicum die Anwachsstreifen von der glatten Wirbelgegend nach aussen stetig zunehmen.

Pisidium Clessini Neum. nov. form.

Tab. VIII. Fig. 30.

Diese zierliche kleine Art ist durch ihre ausgezeichnete Sculptur sehr gut charakterisirt; es treten in regelmässigen Abständen scharfe, hohe, concentrische Rippen auf, zwischen welchen je eine oder zwei feinere sich befinden; auch hier wie bei der vorigen Form wird die Sculptur nach aussen etwas schwächer; im übrigen ist die Verwandtschaft mit *Pis. amnicum* sehr gross. Die Verzierung erinnert sehr an diejenige einer wie es scheint noch unbeschriebenen kleinen Form aus Connecticut, welche ich im hiesigen Hof-Naturalienkabinet gesehen habe. *Pisidium slavonicum* zeigt die eigenthümlichen Merkmale von *P. Clessini* in abgeschwächter, man könnte sagen embryonaler Weise und kann daher als Stammform betrachtet werden.

P. Clessini fand sich sehr selten bei Slobodnica in den Schichten mit *Vivipara stricturata* und in Cigelnik mit *Viv. Sturi.*

Pisidium aequale Neum. nov. form.

Tab. VIII. Fig. 31.

Der Bau des sehr schwachen Schlosses stellt auch diese Form in die nahe Verwandtschaft von *P. amnicum*, doch lässt sie sich durch eine Reihe von Merkmalen gut unterscheiden; der Wirbel ist schwach, sehr wenig vorspringend und fast in die Mitte der Klappe gerückt, wodurch diese nahezu gleichseitig wird und sehr an Sphaerium erinnert; doch schien es bei der nahen Verwandtschaft mit *P. amnicum* nicht rathsam unsere Art einer anderen Gattung zuzutheilen. Die Sculptur ist sehr zart, so dass man die Schalen auf den ersten Blick für glatt halten möchte; erst bei genauerer Betrachtung sieht man, dass die ganze Oberfläche mit zwar feinen aber scharfen, sehr regelmässigen concentrischen Streifen bedeckt ist.

Sehr selten bei Malino in den Schichten mit *Vivipara notha.*

Pisidium propinquum Neum. nov. form.

Tab. VIII. Fig. 32—33.

Unter allen slavonischen Pisidien steht dieses dem *P. amnicum* wohl am nächsten, ohne jedoch mit demselben wirklich übereinzustimmen; es ist vorne etwas mehr verlängert, hinten etwas mehr abgestutzt, die Lateralzähne des Schlosses sind kürzer und die Oberflächensculptur tritt ziemlich stark zurück; ausserdem bleibt unsere Form bedeutend kleiner.

P. propinquum ist die einzige etwas häufigere Art ihrer Gattung in den slavonischen Süsswasserablagerungen und liegt mir in mehreren Exemplaren aus den Unionensanden des Čaplathales bei Podwin vor, wo sie sich mit *Vivipara ornata* und *Pillari* zusammen findet. Von derselben Localität liegen mir auch zwei zusammen-

gehörige Klappen aus den Schichten mit *Viv. Zelebori* vor, welche ich von denjenigen des tieferen Horizontes nicht trennen kann.

Pisidium solitarium Neum. nov. form.

Tab. VIII. Fig. 35.

Diese Form ist durch eine einzige linke Klappe aus den obersten Paludinenschichten von Novska mit *Vivipara Vukotinovici* vertreten; unter allen slavonischen Vorkommen zeichnet sie sich durch ihre ansehnliche Grösse aus, im übrigen ist sie mit *P. propinquum* nahe verwandt, unterscheidet sich aber durch noch kürzere Hinterseite und durch auffallend schwache Entwickelung des hinteren Lateralzahnes.

Pisidium rugosum Neum. nov. form.

Tab. VIII. Fig. 34.

Auch diese Art stammt aus den obersten Paludinenschichten von Novska mit *Viv. Vukotinovići;* es ist nur eine einzige rechte Klappe vorhanden. Im Schlossbaue unterscheidet sich *P. rugosum* von *P. amnicum* und seinen Verwandten dadurch, dass der hintere Cardinalzahn der rechten Klappe stark schräg gestellt ist; die Oberflächensculptur erinnert durch ihre auffallende Stärke sehr an *P. Clessini*, erscheint aber doch bei näherer Betrachtung wesentlich verschieden, indem die starken concentrischen Rippen weit unregelmässiger stehen und keine schwächeren Rippen eingeschaltet sind.

Unio Phillipson.

Die Unionen sind in den Paludinenschichten Westslavoniens durch eine sehr bedeutende Anzahl von Formen vertreten, deren uns gegenwärtig 25 bekannt sind. Im Gegensatze zu den beiden anderen durch Artenreichthum ausgezeichneten Gattungen, *Melanopsis* und *Vivipara*, ist jedoch *Unio* sehr wenig verbreitet, und weitaus der grösste Theil des ganzen Materials stammt von nur drei Localitäten, dem Ausbiss von Sibin, dem Čaplathale und dem Graben hinter der Podwiner Kirche; an allen anderen Punkten ist deren Auftreten ein sehr vereinzeltes. In Folge dessen ist auch die Zahl der Uebergangsformen gering, die Aufstellung von Formenreihen sehr erschwert und etwas unsicher. Trotzdem konnte jedoch die Verwandtschaft und das genetische Verhältniss in manchen Fällen mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit ermittelt werden.

In den unteren Paludinenschichten treten nur zwei Formen auf, nämlich *Unio maximus* eine durchaus isolirte Form, und *Unio atavus*, welcher sich auch im Wiener Becken findet. Die letztere Art ist die einzige der Paludinenschichten, welche mit den jetzt in Mitteleuropa lebenden Vertretern der Gattung nahe verwandt ist; ob sie mit den später auftretenden Vorkommnissen der mittleren und oberen Paludinenschichten in genetischem Zusammenhang steht ist vorläufig noch ganz unsicher und es lässt sich weder für noch gegen diese Annahme ein Beweis anführen.

Unter den Unionen der höheren Ablagerungen lassen sich, abgesehen von einigen ganz isolirten Vorkommnissen, vier Gruppen oder Formenreihen unterscheiden. Eine erste unter denselben aus *Unio Nicolaianus, Beyrichi. sculptus* und *Haueri* bestehend ist von sehr gleichmässigem Habitus und durch sehr wenig vortretende, ganz an das vordere Ende der Schale gerückte Wirbel, entweder ganz fehlende oder schwache, unregelmässige, auf die hintere Hälfte der Schale beschränkte, weder concentrische noch streng radiale Sculptur, und wenig bauchige Gestalt charakterisirt. Eine zweite Gruppe aus *U. Sandbergeri, Barrandei, Stoliczkai. pannonicus, Zelebori. Pilari, Vucasovicianus, Slavonicus, Pauli* und *ptychodes* bestehend ist durch die ausserordentliche Uebereinstimmung der geologisch jüngeren Arten mit der nordamerikanischen Gruppe des *U. (Lampsilis) mytiloides* u. s. w. charakterisirt, während die älteren Formen, *U. Sandbergeri* und *U. Barrandei* die Verbindung mit *U. Nicolaianus* herstellen.

An diese letztgenannte Art schliesst sich auch die durch den sehr stark excentrisch werdenden aber wenig vorspringenden Wirbel ausgezeichnete Gruppe, welche aus *U. Hochstetteri, Rakoveianus* (?), *thalassinus, excentricus, Oriovacensis, Vucotinovići* und *Strossmayerianus* besteht.

U. Stachei, clivosus und *cymatoides* sind nahe mit einander verwandt; die äussere Form von *U. Stachei* spricht für die Annahme eines Zusammenhanges mit *U. Nicolaianus*, doch ist das Verhältniss nicht klar genug, um dies mit Bestimmtheit behaupten zu können.

Als isolirte Typen endlich fasse ich *U. Sturi* und *cyamopsis.*

Die grosse Mehrzahl der westslavonischen Unionen zeigt entschieden amerikanischen Typus; so ausgesprochen diess aber auch hervortritt, so sehr fällt es schwer für jede einzelne Art ein nahestehendes Analogon zu finden, und es ist dies nicht bei vielen möglich. Herr Brusina hat mit grossem Fleisse die nächsten Verwandten aller Formen in der jetzigen Fauna aufgesucht, aber in den meisten Fällen konnte nur eine ziemlich weitschichtige Analogie gefunden werden. Am grössten ist die Verwandtschaft mit amerikanischen Typen in der Formengruppe des *U. Sandbergeri*, die den amerikanischen Formen aus der Gruppe des *U. trigonus*, *mytiloides*, *pyramidatus*, *patulus* sehr nahe stehen.

Da von Hörnes und Brusina über die Beziehungen der slavonischen Unionen zu jetzt lebenden schon ausgedehnte Beobachtungen gemacht sind, so konnte ich mich in dieser Beziehung ziemlich kurz fassen; nur wo ich neue Vergleiche beizufügen habe werde ich auf diesen Gegenstand zurückkommen und verweise im übrigen auf die genannten Autoren.

Unio atavus Partsch.

1865. *U. atavus.* Partsch, in Hörnes, Wiener Becken. Bd. II. 286. Tab. 37. Fig. 2.
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken. pag. 117.

Es ist dies die einzige Form unter den zahlreichen Unionen der Paludinenschichten Westslavoniens, welche in ihrem Typus sich einer jetzt in Europa lebenden Art dieser Gattung nähert. Von Hörnes wird als nächstes recentes Analogon *Unio tumidus* aus Norddeutschland citirt, und wenn auch wesentliche Unterschiede vorhanden sind, so ist doch die Annäherung an die jetzt lebenden europäischen Unionen ebenso auffallend, als der Contrast gegen die übrigen Vertreter der Gattung aus den slavonischen Tertiärablagerungen und deren nächste Verwandte, welche jetzt die Flüsse von Nordamerika bevölkern.

Unio atavus fand sich in den unteren Paludinenschichten von Černek bei Neu-Gradiska zusammen mit *Unio maximus*, *Vivipara Fuchsi*, *Neumayri*, *Valvata piscinalis* und *Hydrobia sepulcralis*. Im Wiener Becken findet sie sich nach Hörnes in den Schichten von Moosbrunn mit *Viv. Fuchsi*, *Hydrobia sepulcralis* und *Valvata piscinalis;* ferner in den obersten Lagen der Congerienschichten von Brunn sowie bei Matzleinsdorf. Von anderweitigen Fundorten sind Acs bei Komorn und Tihany am Plattensee angeführt (von letzterer Localität von Fuchs nicht citirt).

Unio maximus Fuchs.

1870. *U. maximus.* Fuchs, Jahrb. der geol. Reichsanst. Bd. XX. pag. 256.
1874. „ „ „ Brusina, Binnenmollusken pag. 106.

Diese Riesenform von *Unio* ist die einzige Art der unteren Paludinenschichten, welche nordamerikanischen Charakter zeigt, während alle Conchylien in deren Gesellschaft sie sich findet, mitteleuropäischen oder mediterranen Charakter zeigen. Von Fuchs wird *Unio maximus* mit *Unio tuberculatus* Barnes verglichen, von Brusina mit *Unio ater* Lea, doch lässt sich bei letzterem Vergleiche in Folge der sehr bauchigen Gestalt und des ganz verschiedenen Umrisses von *Unio ater* nur eine ziemlich entfernte Analogie behaupten. *Unio maximus* findet sich in den unteren Paludinenschichten von Černek, Novska und Tomica in Westslavonien.

Formenreihe des Unio Nicolaianus Brus.

In diese Gruppe habe ich diejenigen von *U. Nicolaianus* abgeleiteten Formen zusammengefasst, welche in ihrem ganzen Charakter der Stammform am nächsten bleiben, während ich die anderen mehr abweichenden Vorkommnisse zu besonderen Reihen vereinigt habe.

Unio Nicolaianus Brusina.

1874. *Unio Nicolaianus* Brusina, Binnenmollusken pag. 116. Tab. VI. f. 1. 2.

Ich habe zu der von Brusina für diese Art gegebenen Beschreibung nichts hinzuzufügen. Von besonderem Interesse ist dieselbe, weil sie oder eine sehr nahe stehende Vorläuferin als die Grundform der Mehrzahl der hier aufzuführenden Unionen betrachtet werden muss. Die Gruppirung der derivirten Formen ist in der Einleitung zur Gattung *Unio* gegeben, die Beziehungen der einzelnen Arten sollen bei diesen besprochen werden.

Unio Nicolaianus ist verhältnissmässig ziemlich verbreitet. Brusina beschreibt ihn aus den Unionensanden der Čapla bei Podwin, wo er jedoch ausserordentlich selten zu sein scheint. Ziemlich häufig tritt er am Ausbisse von Sibin auf, an welchem das mittlere und obere Niveau der mittleren Paludinenschichten, der Horizont der *Viv. stricturata* und derjenige der *Viv. notha* aufgeschlossen. Malino, Schichten mit *Viv. notha* (Typus und beginnender Uebergang in *U. Sandbergeri*). Eine sehr nahe verwandte Form hat ein kleiner Aufschluss im Walde nördlich von Tomica geliefert, welche jedoch durch etwas geradere Vorderseite und ein wenig stärker vorspringenden Wirbel abweicht; für die Aufstellung einer neuen Art ist die Erhaltung nicht ausreichend.

Unio Beyrichi Neum. nov. form.

Tab. III. Fig. 11.

Diese Form ist nahe mit *U. Nicolaianus* verwandt, unterscheidet sich aber durch die Charaktere des Schlosses wie der Oberflächenskulptur von demselben. Das Schloss ist dadurch charakterisirt, dass der lange Lateralzahn auf seinem Kamme eine feine regelmässige Kerbung zeigt; weit auffallender ist die Differenz in der Skulptur, indem ein schwach erhabener Kiel vom Wirbel nach der hinteren Ecke verläuft, von dem fiederstellig unter spitzem Winkel unregelmässige erhobene Längsrippen nach unten ausgehen, welche sich in den vom Kiele aus nach vorne gelegenen Theile der Schale allmälig in ein Gewirre unregelmässiger Höcker auflösen.

Sehr selten am Ausbisse von Sibin.

Unio sculptus Brusina.

1874. *Unio sculptus* Brusina (pars). Binnenmollusken pag. 112. Tab. III. Fig. 3—4. (non Tab. VII. Fig. 2.)

Brusina gibt von seinem *Unio sculptus* Abbildungen nach zwei Exemplaren, welche jedoch verschiedenen Formen angehören. Das auf Tab. III gezeichnete Exemplar, auf welches die Art gegründet ist, unterscheidet sich von dem später aufgefundenen und auf Tab. VII abgebildeten Stücke durch bedeutend kürzere Form; das Schloss ist bei Brusina etwas unklar gezeichnet, doch scheinen auch hier Abweichungen vorzukommen. Ich trenne daher die auf Tab. VII abgebildete Form die mir in einer Reihe von Exemplaren vorliegt, als *U. Haueri* ab.

U. sculptus in dieser Fassung ist am nächsten mit *U. Nicolaianus* verwandt, mit welchem er im ganzen Habitus grosse Uebereinstimmung zeigt. Unterschiede bilden die etwas mehr verlängerte Gestalt und die Knoten auf der Oberfläche bei U. sculptus, welche jedoch in ihren Anfängen sich auch bei *U. Nicolaianus* zeigen. Die Beziehungen sind so innige, dass an einem genetischen Zusammenhange nicht gezweifelt werden kann. Das Fehlen vollständiger Uebergänge erklärt sich sehr einfach aus der ausserordentlichen Seltenheit von U. sculptus.

Das Vorkommen der Art ist bis jetzt auf Bečič (Cigelnik) beschränkt, wo Herr Dr. Pilar drei unvollständige Exemplare auffand.

Unio Haueri Neum. nov. form.

Tab. II. Fig. 5—6.

1874. *Unio sculptus* Brusina (pars) Binnenmollusken. Tab. VII. Fig. 2. (non Tab. III. Fig. 3—4.)

Die Schale ist verlängert quereiförmig, sehr ungleichseitig, etwas niedergedrückt, auf der hinteren Hälfte mit nicht sehr hervorragenden Knoten und pockennarbigen Vertiefungen. Vorne sehr kurz gerundet, rückwärts stark verlängert, unvollständig abgerundet. Wirbel breit, nicht vorspringend, stark nach vorne gerückt. Cardinalzähne des Schlosses mässig entwickelt, dreieckig, gekerbt. Lateralzähne lamellar, sehr lang. Vorderer Muskeleindruck breit, tief, rauh; hinterer Muskeleindruck nicht erhalten. Perlmutter weiss.

U. Haueri weicht in der äusseren Form ebenso von *U. sculptus* ab, wie dieser von *U. Nicolaianus*, so dass wir eine regelmässig nach einer Richtung hin sich entwickelnde Formreihe vor uns haben.

U. Haueri findet sich ziemlich häufig in den Unionsanden hinter der Podwiner Kirche, doch sind die Exemplare so mürb, dass es etwas schwer hält sie einigermassen vollständig aus dem Sande zu befreien.

Formengruppe des Unio Sandbergeri Neum.

Mit *Unio Sandbergeri* trennt sich von *U. Nicolaianus* ein weit verzweigtes Formengebiet ab, dessen Angehörige durch stark vorspringende Wirbel und allmählige Annäherung an den bekannten Typus der jetzt lebenden Unionen aus der Gruppe des amerikanischen *U. trigonus*, *mytiloides* u. s. w. charakterisirt sind.

Unio Sandbergeri Neum. nov. form.

Tab. III. Fig. 1—3.

Der Umriss ist kurz quer eiförmig, schief, stark ungleichseitig, die Schalen etwas aufgeblasen, mit namentlich um den Wirbel ziemlich kräftigen, breiten, concentrischen, gerundeten Falten. Vorne kurz gerundet, nach rückwärts etwas verlängert, Wirbel vorspringend, etwas nach vorne geneigt. Cardinalzähne des Schlosses kräftig, gekerbt, Lateralzähne lamellenförmig, mässig lang, etwas gebogen. Vorderer Muskeleindruck tief, rauh, hinterer Muskeleindruck breit und seicht. Perlmutter weiss.

Die äussere Form ändert sich im Verlaufe des Wachsthumes ziemlich stark, indem jüngere Exemplare (Tab. III. Fig. 3) nahezu gleichzeitig sind und erst im weiteren Wachsthume die Erweiterung der Schale nach rückwärts auftritt.

U. Sandbergeri ist mit *U. Nicolaianus* nahe verwandt, unterscheidet sich aber sehr deutlich durch gewölbtere Schalen, vorspringende Wirbel, kräftigere Schlosszähne und concentrische Faltung; doch finden sich in den Schichten mit *Vivipara stricturata* von Malino Exemplare, welche deutlich den Uebergang vermitteln, indem all' die genannten bei *U. Sandbergeri* entschieden auftretenden Merkmale, bei diesen sich schon in den Anfängen zeigen.

Unio Sandbergeri fand sich ziemlich häufig am Ausbisse von Sibin; selten bei Malino mit *Viv. notha.*

Unio Barrandei Neum. nov. form.

Tab. III. Fig. 4—5.

Die Schale ist quer eiförmig, sehr schief und ungleichseitig, sehr wenig aufgeblasen, mit einigen breiten, nicht sehr hohen, unregelmässigen concentrischen Falten. Vorne sehr kurz, gerundet, rückwärts, wie es scheint, verlängert, gerundet, doch ist bei keinem Exemplare die Hinterseite ganz erhalten. Wirbel vorspringend, nach vorne geneigt. Die Cardinalzähne des Schlosses klein, dreieckig, schwach gekerbt. Lateralzähne lang, etwas gebogen. Vorderer Muskeleindruck tief, gerunzelt, hinterer Muskeleindruck konnte nicht beobachtet werden. Perlmutter weiss.

Unter den bisher betrachteten Formen ist *Unio Barrandei* am nächsten mit *U. Nicolaianus* und *Sandbergeri* verwandt; von ersterem unterscheidet er sich schon auf den ersten Blick sehr leicht durch die Faltung der Oberfläche und die vorspringenden Wirbel. Von *U. Sandbergeri* unterscheidet sich *U. Barrandei* gut durch den mehr verlängerten Umriss und die weit schwächeren Cardinalzähne.

Da *Unio Barrandei* sich einerseits enge an die Gruppe des *U. Nicolaianus* und *Sandbergeri* anschliesst, andererseits nahe mit den flachsten und dünnschaligsten Formen aus der Gruppe des *U. Stoliczkei* verwandt ist (Vergl. bei dieser Art), so bildet er ein für das Verständniss der hierher gehörigen Formen sehr wichtiges Bindeglied, die Mutation mit welcher sich die Formen vom Typus der jetzt lebenden amerikanischen *Unio mytiloides* u. s. w. von dem Hauptstamme abzweigen.

U. Barrandei fand sich nicht häufig am Ausbiss von Sibin; das Lager konnte nicht genau constatirt werden, doch gehört er höchst wahrscheinlich dem obersten Theil der mittleren Paludinenschichten mit *Vivipara notha* an.

Unio Stoliczkai Neum. nov. form.

Tab. II. Fig. 9.

Quer eiförmig, sehr ungleichseitig, schief, schwach gewölbt, auf der Oberfläche mit kräftigen Anwachsstreifen und zwei schwachen, von der Wirbelgegend gegen die hintere Ecke verlaufenden Kielen. Wirbel kräftig, stark nach vorne gerückt, vorspringend, Vorder- und Hinterseite gerundet, rückwärts stark entwickelt. Cardinalzähne kräftig, gekerbt, Lateralzähne lang, etwas gebogen. Vorderer Muskeleindruck tief, rauh, hinterer Eindruck nicht erhalten. Perlmutter scheint nicht rein weiss gewesen zu sein.

Unter den bisher beschriebenen Formen am nächsten mit *U. Barrandei* verwandt, unterscheidet sich *Unio Stoliczkai* durch etwas stärker vorspringende Wirbel, das fehlen der schwachen concentrischen Falten und durch die zwei wenig ausgesprochenen Kiele. Immerhin sind die beiden Formen sehr nahe mit einander verwandt.

U. Stoliczkai zeigt schon ganz den Typus der amerikanischen Formen aus der Gruppe des *U. (Lampsilis) mytiloides.*

Sehr selten bei Malino in den Schichten mit *Vivipara notha.*

Unio pannonicus Neum. nov. form.

Tab III. Fig. 10.

Dreieckig mit abgerundeten Ecken, etwas ungleichseitig und schief, ein wenig niedergedrückt, vorne gerundet, in der Mitte des Stirnrandes mit einer leichten Ausbuchtung; rückwärts erweitert, unvollkommen gerundet. Auf der Oberfläche mit kräftiger Zuwachsstreifung, und einem deutlichen vom Wirbel nach der hinteren Ecke verlaufenden Kiel, hinter dem sich noch ein zweiter kaum merklicher Kiel zeigt. Wirbel kräftig, vorspringend, übergebogen. Cardinalzähne kräftig, stark gekerbt, Lateralzähne mässig lang. Vorderer Muskeleindruck tief und rauh, hinterer Eindruck breit und seicht. Perlmutter weiss.

Die vorliegende Form ist verhältnissmässig klein; es ist möglich, dass sie bedeutendere Dimensionen erreichte als die, welche das abgebildete Exemplar zeigt, keinenfalls aber kann sie als die Jugendform irgend einer der hier angeführten Arten aufgefasst werden. Am nächsten steht ihr unter den vorhergehenden Vorkommnissen *U. Stoliczkai*, doch ist der Unterschied in der kürzeren Gestalt und der geringeren Wölbung sehr deutlich; auch *U. Zelebori* Hörnes steht nahe, doch ist diese Art bedeutend dicker, stärker gewölbt und runder im Umriss, wie der Vergleich mit dem Hörnes'schen Original ergab.

Von jetzt lebenden Formen ist *Unio patulus* Lea aus dem Ohio ausserordentlich ähnlich.

Sehr selten am Ausbiss von Sibin.

Unio Zelebori Hörnes.

1865. *Unio Zelebori* Hörnes, Wiener Becken. II. pag. 291. Tab. 37. Fig. 8.
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken pag. 110.

Hörnes hat diese Art aus Slavonien beschrieben und Brusina citirt sie von Bečič, Kovačevac und Sibin. Unter dem mir vorliegenden Material fand sie sich nicht vor.

Unio nov. form. (aff. Pauli Neum.)

Bei Malino hat sich in den Schichten mit *Vivipara notha* eine etwas mehr als zur Hälfte erhaltene rechte Klappe eines Unio gefunden, der mit *Unio Pauli* ausserordentlich nahe verwandt ist, doch ist derselbe etwas flacher, breiter und mit weniger gedrehtem Wirbel versehen als *Unio Pauli*; auch ist der vordere Muskeleindruck bedeutend seichter als bei der letztgenannten Art. Ausserdem treten flache concentrische Falten auf, welche an diejenigen von *Unio Pilari* Brus. erinnern. Ueberhaupt zeigt unser Unicum von Malino vielfach eine Vereinigung von Charakteren, die wir bei *Unio Pilari* und *Pauli* getrennt sehen, doch sind diese Charaktere bei jenem sämmtlich weit weniger ausgeprägt als bei den beiden letztgenannten geologisch jüngeren Arten, und es liegt sehr nahe, die neue Form aus den Schichten mit *Viv. notha* als den gemeinsamen Stammvater von *Unio Pauli* und *Pilari*, sowie der nahe verwandten *Unio slavonicus* und *ptychodes* zu betrachten.

Unio Pilari Brusina.

1874. *Unio Pilari* Brusina, Binnenmollusken, pag. 109. Tab. III. Fig. 1.

Diese Form, welche nahe mit dem jetzt lebenden *Unio trigonus* aus Nordamerika verwandt ist, wurde von Brusina aus den Unionensanden des Čaplathales bei Podwin mit *Vivipara ornata* beschrieben. Wir erhielten sie in ziemlicher Anzahl von derselben Localität.

Unio Vucasovicianus Brusina.

1874. *Unio Vucasovicianus* Brusina, Binnenmollusken, pag. 109. Tab. V. Fig. 3. 4.

Diese mit der vorhergehenden nahe verwandte Form wurde von Brusina von Bečič beschrieben. Das Niveau, aus welchem sie stammt, ist nicht bekannt.

Unio slavonicus Hörnes.

1865. *Unio slavonicus* Hörnes. Wiener Becken II. pag. 291. Tab. 37. Fig. 7.

Unter dem Namen *Unio slavonicus* hat Hörnes eine Form beschrieben und abgebildet, welche mit *Unio Pauli* viele Verwandtschaft zeigt, ohne aber ganz damit übereinzustimmen. *Unio slavonicus* ist auf ein etwas mangelhaft erhaltenes Bruchstück einer rechten Klappe gegründet, das in der Zeichnung nicht ganz richtig ergänzt ist.[1]) Von *Unio Pauli* unterscheidet er sich durch plumperen weniger gedrehten und übergebogenen Wirbel, kräftiger concentrisch gefaltete und in der Nähe der Wirbel mit unregelmässigen warzenartigen Erhabenheiten versehene Oberfläche; ferner verlaufen längs des hinteren Schlossrandes zwei deutlich erhabene Linien die bei *Unio Pauli* fehlen oder kaum angedeutet sind. Auch im Schlosse ist einiger Unterschied zu bemerken, indem der grosse Schlosszahn der rechten Klappe nicht wie bei *Unio Pauli* comprimirt ist, und die hinter demselben stehende Grube durch einen vom Zahne herabreichenden Vorsprung in zwei Hälften getheilt erscheint.

Trotz dieser Unterschiede sind aber doch beide Arten sehr nahe mit einander verwandt und gehören in ein und dieselbe Formenreihe.

Hörnes citirt *Unio slavonicus* von „Neu-Gradisca in Slavonien.“ In nächster Umgebung dieser Stadt dürfte der Fundort wol nicht gelegen sein. Jedenfalls stammt die Art aus den oberen Paludinenschichten. In späterer Zeit wurde sie nicht wieder beobachtet, nur ein schlecht erhaltenes Exemplar, das in dem aus dem neuen Strassengraben zwischen Sibin und Gromačnik ausgehobenen Material gefunden wurde, kann mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit hieher gezogen werden. Aus dem Aufschlusse wurden ausserdem gesammelt: *Vir. Hörnesi, ornata, Zelebori, Melanopsis costata, clavigera, recurrens, Braueri*, lauter Arten der oberen Paludinenschichten, denen also auch der betreffende *Unio* angehört. Das genauere Niveau kann nicht angegeben werden, da das Material aus den einzelnen Horizonten nicht getrennt werden konnte.

Unio Pauli Neum. nov. form.

Tab. II. Fig. 1—4.

1874. *Unio slavonicus* Brusina, Binnenmollusken, pag. 107. (non *U. slavonicus* Hörn.)

Der Umriss dieser interessanten Art ist annähernd dreieckig, stark ungleichseitig, schief. Die Schalen sind fast kugelig aufgeblasen, sehr dick, vorne abgeplattet, mit gerundeter unterer Ecke, hinten flügelartig erweitert und bisweilen mit zwei sehr schwachen Kielen versehen. Wirbel sehr hervorragend, wie bei einer *Isocardia* übergebogen. Die Oberfläche ist mit kräftiger, unregelmässiger Anwachsstreifung bedeckt, häufig, namentlich in der Nähe der Wirbel, mit blatternarbigen Eindrücken. Cardinalzähne des Schlosses sehr gross und kräftig, mit runzeliger Streifung, Lateralzähne lang. Vorderer Muskeleindruck sehr tief und rauh, der hintere Eindruck konnte nicht beobachtet werden. Perlmutter weiss, irisirend.

Die äussere Gestalt dieser interessanten Muschel ist eine so eigenthümliche, dass man es auf den ersten Blick weit eher mit einer *Congerie* aus der Gruppe der *subglobosa* als mit einem *Unio* zu thun zu haben glaubt. Die Unterschiede von einigen verwandten Arten, wie *U. slavonicus, ptychodes*. Vergl. bei diesen.

U. Pauli fand sich in ungeheuerer Menge in den Unionensanden mit *Vivipara Hörnesi* im Graben hinter der Podwiner Kirche, doch zerfällt ein grosser Theil der Exemplare beim Sammeln in Staub. Nach Brusina, der sie mit *Unio slavonicus* identificirt, findet sie sich auch selten in den Unionensanden der Čapla.

Unio ptychodes Brusina.

1874. *Unio ptychodes* Brusina, Binnenmollusken, pag. 108. Tab. V. Fig. 1. 2.

Brusina beschreibt diese Form aus den Unionensanden der Čapla. Sie ist nahe mit *Unio Pauli* verwandt, unterscheidet sich aber ziemlich auffallend durch kräftige, regelmässige concentrische Faltung. Mir liegt kein Exemplar dieser Art vor.

---

[1]) Diesen Vorgang als „unverzeihlich“ zu bezeichnen, wie Herr Brusina thut, (l. c. pag. 107.) ist sachlich eine Uebertreibung, unpassend aber einem dahingegangenen Meister gegenüber, dem wir die Grundlage für unsere Arbeiten verdanken.

Formengruppe des Unio Hochstetteri Neum.

Auch diese Gruppe schliesst sich an *U. Nicolaianus* an und unterscheidet sich in ihren einfachsten Formen nur durch extreme Verrückung des Wirbels nach vorne. Die Arten welche ich hierher rechne und welche durch die übereinstimmende äussere Form trotz der Abweichungen in der Sculptur aufs innigste mit einander verbunden sind, sind *U. Hochstetteri*, *Oriovacensis*, *excentricus*, *Vucotinovići*, *Strossmayerianus*, *thalassinus*. Provisorisch habe ich auch die etwas abweichende Form des *U. Rakovccianus* hieher gestellt, ohne jedoch über ihre Stellung und verwandtschaftlichen Beziehungen klar zu sein.

Unio Hochstetteri Neum. nov. form.

Tab. IX. Fig. 1.

Der Umriss dieser Form stellt ein quergestelltes ziemlich verlängertes Eirund dar; die Schalen sind schief, sehr ungleichseitig mit ziemlich kräftigen Anwachsstreifen versehen, vorne abgerundet, nach hinten in eine Spitze ausgezogen, Wirbel sehr nach vorne, fast in eine Linie mit dem Vorderrande der Schale gerückt. Cardinalzähne schwach entwickelt, an keinem Exemplare vollständig erhalten, Lateralzähne mässig lang, gebogen.

Nahe verwandt sind *U. Oriovacensis* und *excentricus*, doch ist *U. Hochstetteri* abgesehen von anderen Abweichungen leicht durch sein zugespitztes Hinterende zu unterscheiden.

Andererseits ist *U. Hochstetteri* durch sein zugespitztes Hinterende innig mit *U. thalassinus* verbunden, den jedoch seine Sculptur deutlich auszeichnet.

Es liegen einige Exemplare vom Ausbisse von Sibin vor.

Unio Oriovacensis Hörnes.

1865. *Unio Oriovacensis* Hörnes, Wiener Becken. II. pag. 292. Tab. 37. Fig. 9.
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken pag. 118.

Das Original von Hörnes stammt von Čigelnik, von wo mir auch zwei Exemplare aus den Schichten mit *Vivipara Sturi* vorliegen. Brusina gibt Černik als Fundort an, was mir jedoch einigermassen zweifelhaft erscheint.

Unio excentricus Brusina.

1874. *Unio excentricus* Brusina, Binnenmollusken pag. 117. Tab. VI. Fig. 3. 4.

Von Brusina aus Kovačevac und Sibin beschrieben.

Unio Vukotinovići Hörnes.

Tab. III. Fig. 6—8.

1865. *Unio Vukotinovići* Hörnes, Wiener Becken II. pag. 293. Tab. 37. Fig. 10.
1873. „ „ Sandberger, Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. Tab. XXX. Fig. 4.
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken. pag. 112.

Zwar ist diese schöne Art durch ihre Sculptur auffallend von den vorhergehenden verschieden, doch nähert sie sich in ihrer charakteristischen äusseren Form denselben so vollständig, dass ich keinen Anstand daran nehme sie in dieselbe Formenreihe zu stellen. Von jetzt lebenden Formen steht ihr wohl *Unio clavus* Lea aus dem Ohio am nächsten.

Da Hörnes nur unausgewachsene Exemplare zu seiner Verfügung hatte, so habe ich Abbildungen nach grösseren Individuen gegeben.

Ziemlich häufig im Unionensand der Čapla.

Unio Strossmayerianus Brusina.

Tab. II. Fig. 10—11.

1874. *Unio Strossmayerianus* Brusina, Binnenmollusken pag. 113. Tab. VII. Fig. 5.

Die nahe Verwandtschaft mit *U. Vukotinovići* ist ganz unverkennbar, doch ist die Faltung der Oberfläche viel stärker und unregelmässiger. *U. Strossmayerianus* ist der jüngste Vertreter unserer Formenreihe; er findet sich nicht selten in den Unionensanden im Graben hinter der Podwiner Kirche.

Unio thalassinus Brusina.

1874. *Unio thalassinus* Brusina, Binnenmollusken pag. 114. Tab. V. Fig. 7. 8.

Ueber die Beziehungen dieser Art zu *Unio Hochstetteri* habe ich mich oben ausgesprochen. Sie findet sich häufig in den Unionensanden der Čapla.

Unio Rakovecianus Brusina.

1874. *Unio Rakovecianus* Brusina, Binnenmollusken pag. 115. Tab. VII. Fig. 3. 4.

Diese Art wurde von Brusina aus Sibin beschrieben, wo sie sehr selten zu sein scheint. Ich habe nie ein Exemplar gesehen und stelle die Form nur provisorisch in Folge einer allgemeinen Aehnlichkeit hieher, ohne irgend über ihre wirkliche Zugehörigkeit sicher zu sein.

Formengruppe des Unio Stachei Neum.

Die drei Arten, welche ich hier zusammenstelle, *Unio Stachei*, *clivosus* und *cymatoides* sind durch ihre Sculptur mit einander nahe verwandt; ob sie zu *U. Nicolaianus* in Beziehung stehen, wie die Form von *Unio Stachei* andeutet, kann ich nicht entscheiden.

Unio Stachei Neum. nov. form.

Tab. II. Fig. 7—8.

Die Schale ist quer eiförmig, sehr ungleichseitig, etwas niedergedrückt, mit concentrischen, unregelmässigen, anastomosirenden Falten bedeckt, die um den Wirbel am stärksten sind und sich gegen den Rand verlieren. Vorne kurz abgerundet, rückwärts undeutlich gekielt, etwas erweitert, gerundet. Wirbel ziemlich schwach, etwas vorragend, stark nach vorne gerückt. Cardinalzähne schwach entwickelt, gekerbt. Lateralzähne und Muskeleindrücke konnten nicht beobachtet werden.

Eine Verwechselung dieser Form mit einer anderen ist kaum möglich. Auch unter den jetzt lebenden Formen ist keine die mit *Unio Stachei* nahe verwandt wäre, doch hat die Art entschieden amerikanischen Habitus.

Sehr selten am Ausbiss von Sibin.

Unio clivosus Brusina.

Tab. III. Fig. 9.

1874. *Unio clivosus* Brusina, Binnenmollusken pag. 111. Tab. III. Fig. 1. 2.

Brusina hat diese Form aus den Unionensanden der Čapla beschrieben, und es liegen mir eben daher einige Exemplare vor. Ausserdem wurde ein Exemplar bei Cigelnik gefunden, welches die Sculptur sehr gut erhalten zeigt, und das ich deshalb habe abbilden lassen. Das Niveau, aus welchem dieses Stück stammt ist nicht bekannt.

Unio cymatoides Brus.

1874. *Unio cymatoides* Brusina, Binnenmollusken pag. 113. Tab. IV. Fig. 3. 4.
Aus den Unionensanden der Čapla.

Isolirte Formen.

Unio Sturi Hörnes.

1865. *Unio Sturi* Hörnes, Wiener Becken. II. pag. 289. Tab. 37. Fig. 5.
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken pag. 118.

Diese vollständig isolirte Form findet sich nur in den allerhöchsten Ablagerungen der Paludinenschichten mit *Vivipara Vukotinovići* bei Novska.

Unio cyamopsis Brusina.

1874. *Unio cyamopsis* Brusina, Binnenmollusken pag. 111. Tab. V. Fig. 5. 6.

Die Abbildung von Brusina stellt ein vermuthlich jugendliches Individuum aus der Čapla dar. Eine ausgesprochene Verwandtschaft dieses indifferenten Typus kann ich nach der Abbildung und Beschreibung nicht erkennen.

Neritina Lam.

Von Neritinen liegt mir wenig und grossentheils schlechtes Material vor, so dass es mir nicht immer möglich ist, sichere Bestimmungen zu geben; nur einzelne prägnante Formen konnte ich hervorheben.

Neritina militaris Neumayr.

1869. *Neritina militaris* Neumayr, Jahrb. der geol. Reichsanst. Bd. XIX. pag. 379. Tab. 13. Fig. 12. 13.
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken pag. 93.

Diese Art liegt mir aus den mitteren Paludinenschichten von Sibin vor, wo sie sich mit *Vivipara stricturata* und *notha* zusammen findet. Die ursprünglich von mir beschriebenen Exemplare stammen von Repušnica (ohne genaue Niveauangabe). Brusina citirt sie von Podwin, Varos, Sibin in Slavonien und Hrastovice in Croatien.

Neritina transversalis Ziegler.

Tab. IX. Fig. 4.

1828. *Neritina transversalis* Ziegler in Pfeiffer, Naturgesch. deutscher Land- und Süsswassermollusken. Vol. III. pag. 48. Tab. 8. Fig. 14.
(Zahlreiche Citate vergl. in Kreglinger, Land- und Süsswasserweichthiere Deutschlands.)
1874. *Neritina amethystina* Brusina, Binnenmollusken pag. 91. (pars. non. Tab. VII. Fig. 7. 8.)

In den unteren Paludinenschichten von Černik und Tomica fand sich mehrfach eine 10—12^{mm} grosse *Neritina*, die ich nach sorgsamem Vergleiche mit der recenten Form durchaus nicht von *N. transversalis* trennen kann. Unsere fossilen Exemplare sind ausserordentlich gleichartig und variiren fast gar nicht; sie zeigen durchgängig auf heller Grundfarbe drei dunkle Spiralstreifen, das Gewinde ist vollständig niedergedrückt; eben solche Stücke finden sich auch häufig unter den lebenden Vertretern, nur scheinen diese in der Regel etwas kleiner zu bleiben. Neben ihnen finden sich aber recent auch Exemplare mit etwas hervorragender Spina und abweichender Färbung,

wie sie fossil nicht vorkommen. Wir hätten also eine Form vor uns, die erst später in ein Stadium der Veränderung eingetreten, vielleicht jetzt in der Differenzirung zu zwei divergirenden Mutationen begriffen ist. Es zeigt sich hierin ein wesentlicher Unterschied gegen das Verhalten von *Lithoglyphus fuscus* (vergl. unten).

Brusina beschreibt nach gut erhaltenen Exemplaren aus den mittleren Paludinenschichten eine neue Art als *Ner. amethystina*. Damit verbindet er ohne strikten Beweis für die Identität ein abweichend gefärbtes, schlecht erhaltenes Exemplar von Černik. Nach diesem Fundorte, den Angaben über die Färbung des Černiker Exemplares und der Verwandtschaft mit *N. transversalis*, die Brusina selbst hervorhebt, ist es zweifellos, dass ihm in der That ein Exemplar von *N. transversalis* vorlag.

Neritina amethystina Brus.

1874. *Neritina amethystina* Brusina, Binnenmollusken pag 91. Tab. VII. Fig. 7. 8.

Mittlere Paludinenschichten von Sibin mit *Vivipara notha* nach Brusina. In Beziehung auf die Angabe des Vorkommens bei Černik vergl. bei *Ner. transversalis*.

Neritina Coa Neum. nov. form.

Ganz isolirt liegt mir aus den unteren Paludinenschichten von Malino ein ziemlich schlecht erhaltenes Exemplar einer *Neritina* vor, welche, wie ich sicher glaube, ganz mit einer Form übereinstimmt, die ich in grosser Menge in den Paludinenschichten der Insel Kos gesammelt habe, und welche von dort auch ohne Namen von Forbes (Forbes and Spratt, travels in Lycia. Bd. II) abgebildet wurde. Da mein Material aus Griechenland noch nicht eingetroffen ist, so kann ich keine ganz bestimmte Behauptung aufstellen, und behalte mir eine nähere Beschreibung dieser sonderbaren Art, die durch zwei Längskiele und dazwischen eingesenkte Windungen charakterisirt ist, für eine Beschreibung von Kos vor. Die nächstverwandte lebende Art ist *Ner. Valentina* Graells aus Spanien.

Es liegen mir noch einige Neritinen aus Westslavonien vor, deren genaue Bestimmung mir aber bei dem gegenwärtigen Material nicht möglich ist. Dieselben stammen von den folgenden Localitäten: Čapla untere Paludinenschichten mit *Viv. Fuchsi* und *pannonica*; Gromačnik, mittlere Paludinenschichten mit *Viv. bifarcinata*; Repušnica.

Herr Brusina, welchem zahlreicheres und besseres Neritinen-Material zu Gebote gestanden zu haben scheint, unterscheidet noch folgende Arten aus den slavonischen Paludinenschichten.

Neritina danubialis var. sagittifera Brus.

1874. *Neritina danubialis var. sagittifera* Brusina, Binnenmollusken pag. 91.

Dürfte wohl besser als selbstständige Art zu betrachten sein, doch habe ich die Form zu flüchtig untersucht, um ein bestimmtes Urtheil abgeben zu können. Die von Brusina beschriebenen Exemplare stammen aus dem Čaplathale bei Podwin, vermuthlich aus den Schichten mit *Vivipara ornata* und *Pilari*.

Neritina capillacea Brus.

1874. *Neritina capillacea* Brusina, Binnenmollusken pag. 93. Tab. VI. Fig. 5. 6.

Von Varos bei Brod. Niveau unbekannt.

Neritina platystoma Brus.

1874. *Neritina platystoma* Brusina, Binnenmollusken pag. 93. Tab. VI. Fig. 7. 8.

Von Bečič bei Cigelnik, aus dem Čaplathal bei Podwin. Niveau unbekannt.

Melania Lam.

Die Gattung Melania ist in unserem Gebiete durch zwei ganz verschiedene Typen vertreten, von welchen jedoch nur der eine genau festgestellt werden konnte. Es ist das eine sehr interessante Form aus der Gruppe der *Mel. Hollandrei.* Ausserdem ist eine langgestreckte glatte Form vom Umrisse der *Mel. Escheri*, über welche noch nähere Aufschlüsse zu erwarten sind.

In meiner früheren Arbeit „über die Congerienschichten Westslavoniens" habe ich *Mel. Escheri* von Lovča angeführt. Dieses Lovča liegt jedoch nicht in Slavonien sondern in Croatien, und ausserdem scheint das Lager der Art tiefer als in den Congerienschichten sich zu befinden, weshalb sie hier nicht wieder aufgeführt wird.

Melania form. indeterm.

Im Tomicaer Hauptstollen und in der Halde eines benachbarten Schachtes fand sich je ein Exemplar einer ganz oder fast ganz glatten *Melania* von Grösse und Umriss von *Mel. Escheri.* Beim Aufnehmen zerbröckelten beide Exemplare vollständig, so dass ich keine weitere Angabe zu machen im Stande bin.

Melania ricinus Neum. nov. form.

Tab. VII. Fig. 34.

Das einzige vollständige Exemplar, welches vorliegt, ist 11^{mm} lang, von kurz conisch-eiförmiger Gestalt und besteht aus nicht ganz sechs bauchigen Umgängen. Dieselben sind mit einer geringen Anzahl sehr erhabener, scharfer, entfernt stehender Längskiele verziert, deren der letzte fünf trägt. Senkrecht zu denselben verlaufen eben so gestaltete gleich starke Querrippen, welche denselben Abstand von einander halten, wie die Kiele unter sich. Dadurch wird die Oberfläche mit einer hervorragenden, quadratischen Sculptur bedeckt, welche noch dadurch gehoben wird, dass auf jedem Schnittpunkte einer Querrippe mit einem Längskiel ein spitzer kleiner Knoten steht. Mündung sehr weit oval, oben und unten zugespitzt; Aussenlippe einfach, scharf, innen den Kielen der Aussenseite entsprechend gefurcht. Columellarrand gebogen, Innenlippe schwach callös, angewachsen. Kein Nabel.

Diese schöne Form, die auf den ersten Blick auffallend an einen *Fossarus* erinnert, ist sehr interessant wegen ihrer grossen Analogie mit der in denselben Gegenden noch heute lebenden *Melania Hollandrei*, welche allerdings nie die bedeutende Stärke und Schärfe der Sculptur von *Melania ricinus* erreicht, aber doch in ihren stärkst gerippten Vorkommnissen alle Elemente der Verzierung unserer Art zeigt. Der Abstand von den ganz glatten Vertretern der *Mel. Hollandrei* zu den stärkst verzierten Formen dieser Art ist sicher nicht geringer als derjenige zwischen diesen letzteren und *Mel. ricinus.* In consequenter Durchführung einer weiten Speciesfassung müsste man also all' diese Formen vereinigen. *Melania Hollandrei* und *ricinus* nehmen in ihrer ganzen Gestaltentwickelung eine ziemlich isolirte Stellung unter den Melanien ein, und ich kann sie an keine andere Form anknüpfen. In der Sculptur zeigt *Melania ricinus* auffallende Aehnlichkeit mit *Melanopsis acanthica* aus den dalmatinischen Melanopsidenmergeln, ohne dass jedoch die Annahme einer wirklichen Verwandtschaft zwischen beiden gerechtfertigt wäre.

Es liegt mir nur ein einziges vollständiges Exemplar von *Melania ricinus* aus den Paludinenschichten von Cigelnik vor. Ich glaube es selbst aus den Schichten mit *Viv. Sturi* gesammelt zu haben. Bei dem Verluste des Originalzettels kann ich jedoch nicht mit voller Bestimmtheit für die Richtigkeit meiner Erinnerung bürgen. Zwei schlechte Bruchstücke ohne Angabe des Horizontes von Novska.

Melanopsis Fer.

Die Gattung *Melanopsis* spielt in den Paludinenschichten Westslavoniens eine sehr hervorragende Rolle und ist an Häufigkeit der Individuen allen anderen Gattungen mit Ausnahme von *Vivipara* überlegen. Die grosse Menge des vorliegenden Materials machte es möglich eine Anzahl von Vorkommnissen aus aufeinanderfolgenden

Ablagerungen zu einer Formenreihe zu vereinigen, welche als Formenreihe der *Melanopsis Bouéi* aufgeführt werden soll. Ausserdem finden sich noch mehrere Arten, deren verwandtschaftliche Verhältnisse nicht genau festgestellt werden konnten. Die Gesammtzahl der unterschiedenen Formen beträgt 19.

Was das Verhältniss der Melanopsiden aus den slavonischen Paludinenschichten zu den Vertretern derselben Gattung in der Jetztwelt betrifft, so gestaltet sich dasselbe wesentlich anders als bei *Vivipara* und *Unio*. Bei diesen findet sich nicht eine noch jetzt lebende Art, und nur die Vorkommnisse aus den unteren Paludinenschichten haben den Typus der heutigen europäischen Fauna, während die Formen aus den höheren Schichten ausgesprochene Verwandtschaft zu solchen Arten zeigen, welche jetzt Nordamerika oder Ostasien bewohnen. Bei *Melanopsis* finden sich aus den verschiedensten Horizonten der Paludinenschichten vier Arten, welche so ziemlich unverändert noch heute leben, nämlich *Melanopsis costata*, *praemorsa*, *acicularis* und *Esperi*, lauter Formen, welche jetzt noch im Mediterrangebiet vorkommen, und dasselbe Gebiet bewohnen auch die nächsten lebenden Analoga der ausgestorbenen Melanopsiden Slavoniens.

Formenreihe der Melanopsis Bouéi.

Taf VIII. Fig. 1—27.

Weit verbreitet in den Congerienschichten sehr verschiedener Gegenden findet sich eine sehr variable und vielgestaltige Formengruppe, welche man unter dem Namen *Melanopsis Bouéi* zusammenzufassen pflegt. All' die verschiedenen Abänderungen sind vollständig durch Uebergänge mit einander verbunden und auf das Niveau der Congerienschichten beschränkt, und bilden zusammen ein wahres Muster einer „guten Species", deren scharfe Umgrenzung allerdings, wie gewöhnlich eine zufällige und scheinbare ist, und darauf beruht, dass zur Zeit der Aufstellung nur ein gewisser Bruchtheil eines grossen Formengebietes bekannt war.

Wie dem auch sei, jedenfalls war die bezeichnete Auffassung von *Mel. Bouéi* als einer einzigen Art Ursache, dass über die Reihenfolge der einzelnen hierhergehörigen Formen in vertikalem Sinne, über die gegenseitige Vertretung in geographischer Beziehung, über die Verbreitung der einzelnen keine eingehenderen Untersuchungen angestellt wurden, sondern in der Regel mit gegebener Speciesbestimmung die Sache für erledigt galt. Es lässt sich allerdings aus den Sammlungen constatiren, dass jede einzelne Localfauna nur ganz wenige ziemlich constante Typen aus dem Gebiete der *Mel. Bouéi* enthält, und es lässt sich daher auf eine gewisse Gesetzmässigkeit in deren Auftreten schliessen; vorläufig aber und ohne zahlreiche Beobachtungen in der Natur lässt sich nichts bestimmtes in dieser Beziehung behaupten. Ich kann nichts anderes thun, als ebenfalls *Mel. Bouéi*, nach Ausscheidung der von Fuchs[1]) abgetrennten *Mel. Sturi*, unter dem einen Namen zusammenfassen und ein genaueres Studium dieser Frage der Zukunft überlassen.

An gewisse Abänderungen von *Mel. Bouéi*, namentlich an eine Form der Congerienschichten von Fünfkirchen in Ungarn, schliesst sich in Slavonien eine neue Art an, welche sich in einigen Exemplaren in den unteren Paludinenschichten der Umgebung von Brood gefunden hat, und welche ich als *Mel. harpula* bezeichne, und von hier aus finden sich dann die Uebergänge zu einer Anzahl anderer Formen, die eine ziemlich verzweigte Formenreihe bilden. Ich nehme aus Slavonien hieher:

Mel. harpula
„ *hastata*
„ *lanceolata*
„ *costata*
„ *clavigera*

Mel. Braueri
„ *slavonica*
„ *recurrens*
? *hybostoma*

Damit ist jedoch die ganze Menge noch nicht erschöpft und es gehören noch verschiedene Arten aus anderen Gegenden hieher. Zunächst sind es einige der in den letzten Jahren von Fuchs[2]) beschriebenen Melanopsiden welche sich wahrscheinlich hier anschliesen.

Mel. gradata Congerienschichten von Tihany.
„ *scripta*, Congerienschichten von Kup.
„ *kupensis*, eben daher.
„ *defensa*, Congerienschichten von Radmanest.
„ *Sturi*, untere Paludinenschichten von Moosbrunn.

---

[1]) Jahrb. der geol. Reichsanst. 1873. Tab. IV.
[2]) Fuchs, Jahrb. der geol. Reichsanst. 1870. Heft 3 und 4. 1873. Heft 1.

Von anderen Fundorten schliessen sich ausserdem noch die folgenden Formen an:

Mel. spinicostata von Schönstein, Steiermark.

„ *Daphne* aus Attika.

„ *anceps* „ „

Ob und in welcher Beziehung die Melanopsiden der Süsswassermergel von Dalmatien zu den dieser Reihe stehen, ist noch ganz ungewiss.[1])

Um ein bestimmtes Urtheil über das Verhältniss der Mehrzahl dieser Arten zu der Grundform, *Mel. Bouéi*, abzugeben liegen vorläufig noch nicht die genügenden Anhaltspunkte vor, doch lässt sich nach der Analogie der slavonischen Vorkommnisse an einem genetischen Zusammenhang kaum zweifeln.

Ueber die Abstammung der Formenreihe der *Mel. Bouéi* ist noch nichts sicheres bekannt, doch sind Anhaltspunkte gegeben, aus welchen mit grosser Wahrscheinlichkeit Schlüsse gezogen werden können. In den Congerienschichten des Wiener Beckens findet sich eine glatte Art, *Mel. pygmaea* Partsch an denselben Localitäten und in denselben Schichten mit *Mel. Bouéi* und beide Arten gehen vollständig in einander über, wie mir dies mein verehrter Freund Th. Fuchs, dem ich die Mittheilung dieser Thatsache verdanke, am Material des Hof-Mineralien-Cabinetes in Wien gezeigt hat. Es lässt sich daraus folgern, dass *Mel. Bouéi* und *pygmaea* von einer gemeinsamen, älteren Stammart sich abgezweigt haben, welche aller Wahrscheinlichkeit nach glatt war.

Melanopsis harpula Neum. nov. form.

Tab. VII. Fig. 1.

Das abgebildete Exemplar zeigt folgende Dimensionen:

Höhe 16·5^{mm}.
Letzte Windung 9^{mm}.
Dicke 7·5^{mm}.

Das verlängert eiförmige, zugespitzte Gehäuse besteht aus ungefähr 6 flachen Windungen; diese sind am oberen Rande mit einem sehr schwachen Kiele versehen, welcher 15—18 Knötchen trägt, von jedem derselben läuft eine, ausnahmsweise zwei Rippen nach abwärts, welche unmittelbar unter dem Knötchen in der Regel sehr schwach sind, dann aber sehr bald wieder kräftig werden, bisweilen sogar noch ein kleines zweites Knötchen tragen. Von da an verlaufen sie in sich gleich bleibender Stärke und leichter Schwingung gegen die Basis. Mündung verlängert eiförmig, beiderseits zugespitzt, an der Basis mit einem Ausguss. Aussenlippe einfach, scharf, Columella mit einer namentlich gegen oben starken Callosität versehen.

Vorkommen. Čaplathal bei Podwin, in den Schichten mit *Viv. Fuchsi* und *pannonica*. 6 Ex.

Formen von *Mel. Bouéi*, welche sich der *Mel. harpula* nähern, sind durchaus nicht häufig, und namentlich der Knötchen tragende Kiel macht einige Schwierigkeiten, doch kommen Exemplare vor, z. B. in den Congerien-

[1]) Ich habe früher (Jahrb. der geolog. Reichsanst. 1869. pag. 356. Tab. XI. Fig. 9—18.) einen sehr vielgestalten Formenkreis aus den dalmatinischen Süsswassermergeln als *Mel. inconstans* beschrieben, da ich damals noch der Ansicht war, dass Alles, was durch Uebergänge verbunden ist, in eine Art zusammen gezogen werden müsse. Sobald ich die Verhältnisse der slavonischen Paludinenschichten kennen gelernt hatte, kam ich auf die Vermuthung, dass auch *Mel. inconstans* eine Formenreihe von chronologisch aufeinanderfolgenden Gliedern darstelle. Um mir darüber Gewissheit zu verschaffen, besuchte ich im Frühjahr 1872 die Localität Miocic bei Drnis, östlich von Sebenico und es gelang mir dort allerdings zu constatiren, dass eine räumliche Trennung des Vorkommens der verschiedenen Abänderungen von *Mel. inconstans* in der That existirt. Doch sind die Verhältnisse nicht der Art, um die Erreichung präciser Resultate bei relativ kurzem Aufenthalte zu ermöglichen. Die Fossilien liegen aus den Mergeln ausgewittert in Weinbergen u. s. w. herum, und das Gestein ist so von den Athmosphärilien zerstört und ganz zu Staub zerfallen, dass von Schichtung keine Spur zu sehen ist. Zu oberst auf dem Hügel, welcher den Hauptfundort bildet, findet sich die glatte Form von Mel. inconstans, welche Brusina als *Mel. Visianiana* abgetrennt hat, ferner *Mel. lyrata* und *Bythinia tentaculata*. Steigt man an dem äusserst sanften, dem Monte Promina zugekehrten Nordgehänge abwärts, so trifft man zunächst auf schwachrippige, dann auf kräftig gerippte Exemplare von *Mel. inconstans*, und mit diesen stellen sich allmälig *Mel. Zitteli, acanthica*, *Pyrgula Haueri* und *Prososthenia Tournoueri* auf, während die glatten Formen von *Mel. inconstans*, sowie *Mel. lyrata* verschwinden. Ganz an der Basis des Hügels tritt dann vergesellschaftet *Bythinia tentaculata, Nematurella dalmatina, Planorbis cornu, Helix* und *Limmaeus* auf. Das letztere Niveau ist sehr gut von den beiden ersteren geschieden, während zwischen diesen eine scharfe Grenze nicht gezogen werden kann, wol nur der starken Verwitterung des Gesteines und der Unmöglichkeit des Sammelns aus anstehender Schicht wegen. Diese Verhältnisse sind so ungünstig, dass es nicht einmal möglich ist zu entscheiden, welche Ablagerung die älteste, welche die jüngste ist. Vom palaeontologischen Standpunkte ist es allerdings wahrscheinlicher, dass das Niveau mit den glatten Formen von *Mel. inconstans* älter ist als dasjenige mit den geknoteten. Eine Entscheidung können aber nur lange fortgesetzte Untersuchungen an Ort und Stelle, unterstützt durch Nachgrabungen liefern und dann wird man auch *Mel. inconstans* naturgemäss in mehrere Arten trennen können.

schichten von Fünfkirchen, die sich einerseits von *Mel. harpula* nicht trennen lassen, andererseits mit *Mel. Bouéi* in vollständiger Verbindung stehen, so dass an dem genetischen Zusammenhang beider Arten nicht gezweifelt werden kann.

Im ganzen unteren Theile der Paludinenschichten von Westslavonien sind Arten aus der Formenreihe der *Mel. Bouéi* ausserordentlich selten; ausser den sechs eben erwähnten Exemplaren von *Mel. harpula* kann ich nicht ein Stück anführen, welches sicher und nach bestimmter Angabe aus einem tieferen Horizonte als aus demjenigen der *Viv. stricturata* stammte. In Folge dessen hat es einige Schwierigkeiten, die Uebergänge von *Mel. harpula* zu den jüngeren verwandten Arten herzustellen. Wesentlich wird dies jedoch erleichtert durch fünf Exemplare, welche sich ohne genaue Niveau- und Fundortsangabe als aus Slavonien stammend in der Sammlung des Hof-Mineralien-Cabinetes befinden. Dieselben stammen wohl auch aus einem unter *Viv. stricturata* liegenden Horizonte, wie sich dies aus der sehr nahen Verwandtschaft mit *Mel. harpula* schliessen lässt. Bei dieser Form ist im Durchschnitt die letzte Windung etwas niedriger, die Stellung der Rippen etwas gedrängter als bei der typischen *Mel. harpula*. Obwohl jedoch die beiden Formen in ihren charakteristischsten Vertretern sich wohl trennen lassen, so kann ich mich doch nicht zur Aufstellung einer neuen Art entschliessen, da ich über deren Beziehungen gar keine genauen Anhaltspunkte habe; ich führe sie daher als *Mel.* cf. *harpula* an und habe sie auf Tab. VII. Fig. 2. 3. abbilden lassen. Die Unterschiede sind sehr unbedeutend und jedenfalls geringer als diejenigen zwischen extremen Formen der typischen *Mel. harpula*.

Mit den Schichten der *Viv. stricturata* treten zwei verschiedene quergerippte Formen auf, die wir als Nachkommen von *Mel. harpula* betrachten müssen. Die beiden neu erscheinenden Typen stehen zwar durch Uebergänge in vollständiger Verbindung mit einander, doch glaube ich sie trennen zu müssen, weil die Extreme, welche weit häufiger sind als die seltenen Mittelformen, recht gut ausgeprägte und leicht unterscheidbare Vorkommen darstellen. Beide Arten, welche ich als *Mel. lanceolata* und *hastata* beschreiben werde, haben eine Reihe von gemeinsamen Eigenschaften, welche sie von *Mel. harpula* unterscheiden, und in der That ist der Unterschied zwischen den typischen Formen ein recht ansehnlicher. Namentlich höheres Gewinde, und kürzere letzte Windung, Fehlen oder wenigstens Zurücktreten des Kieles und der Knötchen am oberen Rande der Windungen, und in Folge dessen nicht treppenförmig abgesetzte Umgänge, endlich mehr in die Länge gezogene Gestalt sind es, welche eine ziemlich wesentliche Abweichung der geologisch jüngeren Vorkommnisse hervorbringen.

So gross aber die Unterschiede der Extreme sein mögen so nähern sich doch die Formen in manchen Stücken sehr. Namentlich die eben als *Mel. cf. harpula* aufgeführten Exemplare stellen in der äusseren Form den Uebergang vollständig her, indem sie abgesehen von der etwas geringeren Grösse ganz die Gestalt von *Mel. lanceolata* annehmen, von der sie sich allerdings durch dichter stehende Querrippen unterscheiden. Wie es sich bei der grossen Seltenheit von *Mel. harpula* und verwandten Formen in den tieferen Schichten voraussetzen liess, sind die vollständigen Uebergänge nicht soweit vorhanden, dass es bei genauer Betrachtung unentschieden bleiben könnte, wohin jedes einzelne Stück zu ziehen sei. Dennoch kann die genetische Zusammengehörigkeit nicht in Zweifel gezogen werden, da einerseits die noch unüberbrückte Kluft ausserordentlich gering ist, anderseits keinerlei constantes Unterscheidungsmerkmal aufgeführt werden kann. Es gibt kein Merkmal von *Mel. lanceolata* das nicht gelegentlich schon bei *Mel. harpula* aufträte, und keinen Charakter bei dieser letzteren Art, der nicht sich an einzelnen Exemplaren von *Mel. lanceolata* noch erhalten zeigte. Es zeigt sich also bei *Mel. harpula* schon die Tendenz nach der Richtung von *Mel. lanceolata* hin zu variiren, und diese zeigt in manchen ihrer Abänderungen noch entschiedene Anklänge an die Stammart. Wir können daher mit voller Sicherheit sagen, dass der Mangel vollständiger Uebergänge seinen Grund nur in der Seltenheit der betreffenden Vorkommnisse in den tieferen Schichten hat. Nimmt man aus einer vollständigen Formenreihe die Vorkommnisse einer Schicht heraus, so ergibt sich genau dasselbe Verhältniss, wie wir es hier zwischen *Mel. harpula* und *lanceolata* vor uns haben. (Vgl. Tab. VII. Fig. 4.)

Melanopsis lanceolata Neum. nov. form.

Tab. VII. Fig. 5. 15

Länge eines Exemplares $22{\cdot}5^{mm}$.
Letzte Windung $10{\cdot}5^{mm}$.
Dicke $8{\cdot}5^{mm}$.

Gehäuse thurmförmig aus etwa acht Windungen bestehend, welche nicht treppenförmig abgesetzt und durch nicht oder kaum merklich eingesenkte Nähte getrennt sind. Auf jeder Windung stehen etwa 15 gegen die Basis etwas geschwungene Längsrippen, die auf dem letzten Umgange in der Regel etwas schwächer werden. Bei

manchen Exemplaren trägt jede dieser Rippen an ihrem oberen Ende ein feines Knötchen, unter welchem bisweilen noch ein zweites, schwächeres angedeutet ist. Die Mündung ist eiförmig, nach oben zugespitzt, die Lippe einfach, scharf und schneidend, Columellarrand namentlich nach oben stark schwielig verdickt.

Die oben angegebene Messung geben das Verhältniss von Höhe der letzten Windung und Dicke zur Gesammtlänge an, wie es bei typischen Exemplaren sich findet, doch ist hierin eine gewisse Veränderlichkeit bemerkbar, indem bei manchen Exemplaren der letzte Umgang höher und die ganze Gestalt dicker wird. Es wird hiedurch eine Annäherung an *Mel. harpula* erzielt. Ausserdem finden sich Abänderungen die sich vom Typus durch leicht treppenförmig abgesetzte Windungen abweichen und dadurch ebenfalls an *Mel. harpula* erinnern. (Tab. VII. Fig. 4.)

Vorkommen. Slobodnica, Schichten mit *Vivipara stricturata* 14 Exemplare (Typus und Uebergänge gegen *Mel. harpula* und *hastata*. Sibin, Schichten mit *Viv. stricturata* 3 Ex. (Typus). Malino, Schicht mit *Viv. notha* 2 Ex. (Typus und Uebergang in *Mel. harpula*). Gromačnik, Schicht mit *Vivipara stricturata* 2 Ex. (Typus und Uebergang zu *Mel. hastata*). Malino, Schicht mit *Viv. stricturata* 2 Ex. (Typus und Uebergang in *Mel. Braueri* cf. unten). Čapla, Schicht mit *Viv. Hörnesi* und *Pillari* vier ungenügend erhaltene Exemplare deren Zugehörigkeit fraglich ist (die Form scheint durch höhere, schärfere Rippen von *Mel. lanceolata* abzuweichen). Cigelnik, Schicht mit *Viv. Sturi* 1 Ex. vom Typus abweichend, mit den Exemplaren der Čapla verwandt.

Melanopsis hastata nov. form.

Tab. VII. Fig. 7. 8.

Länge eines typischen Exemplares 35^{mm}.
Letzte Windung 15^{mm}.
Dicke ungefähr 14^{mm}.

Steht der vorigen Art namentlich im äusseren Umrisse nahe, unterscheidet sich aber abgesehen von der sehr bedeutenden, aber als Artcharakter ziemlich unwichtigen Grössendifferenz namentlich durch minder regelmässige und gröbere Berippung. Besonders aber ist eine Eigenthümlichkeit der Rippenbildung bemerkenswerth, nämlich, dass stets das obere Ende jeder Querrippe mit dem unteren einer solchen des nächst höheren Umganges zusammenstösst und förmlich ein Verschmelzen der Rippen verschiedener Windungen eintritt, so dass ununterbrochene Leisten vom Embryonalende bis zur Basis herablaufen. Diese Leisten sind nun nicht gerade sondern unregelmässig wellig hin und her gebogen. Da auf den unteren Windungen die Zahl der Rippen allmählig etwas grösser wird als sie es auf den vorhergehenden war, so laufen bisweilen von einer Rippe des höheren Umganges zwei Rippen auf dem tieferen Umgange aus, welche gegen unten divergiren. Abänderungen von *Mel. hastata* finden nach zweierlei Richtungen statt; einerseits sind es Formen, welche sich der *Mel. lanceolata* nähern. (Tab. VII. Fig. 6.) Doch ist es kein ganz direkter Uebergang, sondern es haben diese Zwischenglieder in der Regel einige Verwandtschaft mit *Mel. harpula*, so dass wir in *Mel. hastata* und *lanceolata* zwei von der eben genannten Form aus divergirende Mutationen sehen. Ferner treten etwas abweichende Exemplare auf, die etwas kleiner und breiter sind als *Mel. hastata*. Gleichzeitig zeigt sich der Anfang einer treppenförmigen Ausbildung und die vollständige Regelmässigkeit in dem Aneinanderstossen der Rippen der auf einander folgenden Windungen vermindert sich, so dass der Uebergang zu *Mel. costata* angebahnt wird. (Tab. VIII. Fig. 9.)

Vorkommen: Gromačnik, Schicht mit *Vivipara stricturata*, 3 Ex. (Typus und Uebergangsform). Slobodnica, Schicht mit *Viv. stricturata*, 10 Ex. (7 Ex. reiner Typus, 3 Uebergangsform). Sibin, Schicht mit *Viv. stricturata* 7 Ex. (5 Ex. Typus). Malino Schicht mit *Viv. notha*, 2 Ex. (Uebergangsform). Malino Schicht mit *Viv. Sturi*, 1 Ex. (Uebergangsform).

Schon in den Schichten mit *Viv. stricturata* fanden sich, wie oben erwähnt, Exemplare, welche den Uebergang zu *Mel. costata* vermitteln und als grosse Seltenheit finden sich einzelne Exemplare, welche schon ganz entschieden zu *Mel. costata* gerechnet werden müssen. In den Schichten mit *Viv. Sturi* und in denjenigen mit *Viv. Hörnesi* dominirt dann unter den gerippten Formen *Mel. costata* vollständig, und nur spärlich treten neben ihr einzelne Exemplare auf, welche theils der *Mel. lanceolata*, theils der *Mel. hastata* näher stehen, doch habe ich die typischen Formen der letztgenannten Arten von hier nie gesehen.

Melanopsis costata Fér.

Tab. VIII. Fig. 10—11.

1823. *Melanopsis costata* Ferrussac, Monographie du genre Melanopsis pag. 155. Tab. VII. Fig. 14. 15.
1869. „ „ Neumayr, Jahrb. der geolog. Reichsanst. Bd. XIX. pag. 372. Tab. XIII. Fig. 2. 3.
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken pag. 372.
(Vergl. hier verschiedene weitere Citate).

Eine Unterscheidung von der bekannten jetzt lebenden Form halte ich nach Vergleichung bedeutenden Materials für unmöglich. Auch in der Art des Variirens zeigt dieselbe manche Uebereinstimmung mit dem jetzt lebenden Analogon.

Vorkommen: In Westslavonien findet sich *Mel. costata* namentlich in den Schichten mit *Viv. Sturi* und *Hörnesi*, äusserst seltene Exemplare aus etwas tieferem Niveau. Cigelnik, Schicht mit *Viv. Sturi*, 2 Ex. Cigelnik, Schicht mit *Viv. Hörnesi*, 2 Ex. Graben zwischen Čapla und Podwiner Kirche, unteres Niveau, 7 Ex. (Einzelne Exemplare mit Annäherung an *Mel. clavigera*). Thal hinter der Podwiner Kirche, dicht unter den Unionensanden, 7 Ex. (Einzelne Exemplare mit Annäherung an *Mel. clavigera*. Sibin, Schichten mit *Viv. stricturata*, 1 Ex. Repušnica, ohne Lagerungsangabe, 20 Ex.

Man sollte erwarten, dass mit dem Auftreten der recenten Form, mit dem Erscheinen von *Mel. costata* die Entwickelung unserer Reihe ein Ende erreicht und diese von der Zeit der *Viv. Sturi* bis jetzt jene Gegenden ununterbrochen bewohnt habe. Dem ist aber nicht so, sondern wir treffen hier im Gegentheil auf eine Erscheinung der auffallendsten Art. In höheren Schichten entwickelt sich aus *Mel. costata* eine andere Form, die ich *Mel. clavigera* nenne, und diese verdrängt die *Mel. costata* vollständig aus Slavonien, und findet sich in den Schichten mit *Viv. Zelebori* als einzige Vertreterin der geknoteten Melanopsiden (*Canthidomus*). In der Jetztwelt ist aber *Mel. clavigera* vollständig ausgestorben und es existirt gar keine mit ihr vergleichbare Form mehr, während ihre Stammform *Mel. costata* noch jetzt vorkömmt.

Schon in den Schichten mit *Viv. Sturi* und *Hörnesi* finden sich einzelne Exemplare, welche von *Mel. costata* durch stärker treppenförmige Umgänge, spitzeres Gewinde und weiter aus einander tretende, am oberen Ende etwas geknotete Rippen abweichen. (Tab. VIII. Fig. 12.) Ich habe im hiesigen zoologischen Cabinete eine Varietät der lebenden *Mel. costata* aus dem Jordan gesehen, welche damit einige Uebereinstimmung zeigt, doch ist die Form aus Slavonien schon aberranter als diejenige aus Palästina. Sowie man jedoch in das höhere Niveau mit *Viv. Zelebori* kömmt, so werden die angeführten Unterschiede so bedeutend, dass man jedes Exemplar aus diesem oberen Horizonte auf den ersten Blick mit grösster Leichtigkeit von *Mel. costata* unterscheiden kann.

Melanopsis clavigera Neum. nov. form.

Tab. VII. Fig. 13—14.

Länge eines Exemplares 26^{mm}.
Letzte Windung 11·5^{mm}.
Dicke 12^{mm}.

Das thurmförmige Gehäuse besteht aus ungefähr acht Windungen, von welchen die drei letzten sehr deutlich und kräftig treppenförmig abgesetzt sind. Jeder Umgang trägt 8—12 (meist 9) Querrippen, welche namentlich auf den drei letzten Umgängen sehr kräftig, am oberen Ende mit einem starken stumpfen Knoten versehen, und dicht unter der Naht durch einen Kiel in Verbindung gesetzt sind. In der Sculptur ist eine gewisse Variabilität vorhanden, indem sich einige seltene Exemplare dem Typus der Mel. costata nähern, und ausserdem die Stärke der Rippen eine schwankende ist. Ferner nimmt der Kiel bisweilen so sehr an Stärke zu, dass er die ganze Sculptur beherrscht. Mundöffnung verlängert eiförmig, oben und unten zugespitzt. Aussenlippe einfach, schneidend, Columellarrand callös verdickt, namentlich gegen oben, doch ist die Callosität schwächer als dies bei den meisten verwandten Formen der Fall ist.

Vorkommen: Cigelnik, Schicht mit *Viv. Zelebori*, 7 Ex. Graben zwischen Podwin und der Čapla, Schicht mit *Viv. Zelebori*, 18 Ex. (Ein Stück steht zwischen *Mel. clavigera* und *costata* in der Mitte und kann eben so gut zur einen wie zur anderen Art gestellt werden.) Čapla, Schicht mit *Viv. Zelebori*, 4 Ex. An der Strasse von Sibin nach Gromačnik, mit *Viv. Hörnesi* und *Zelebori*, 2 Ex. (Ein Stück von derselben Localität muss zu *Mel. costata* gestellt werden.) Gromačnik, Höchstes Niveau, 5 Ex.

Es ist gewiss sehr bemerkenswerth, dass trotz der ausserordentlichen Veränderlichkeit der Melanopsisarten in den Paludinenschichten, doch eine so scharf charakterisirte Form einem ganz speciellen Horizont eigen ist, so dass kein typisches Exemplar von *Mel. clavigera* tiefer gefunden worden ist, nie eine echte *Mel. costata* von unten in das Niveau der *Viv. Zelebori* und der *Mel. clavigera* hinaufreicht, ja dass sogar Uebergangsformen sehr selten sind.

Im Anhange zur Beschreibung von *Mel. clavigera* mag hier noch eine kleine Art folgen, welche mit derselben an manchen Orten zusammen vorkömmt. Ich habe zwar keine ganz vollständigen Uebergänge, dennoch glaube ich die kleine *Mel. hybostoma* als einen degenerirten Typus aus der Gruppe der *Mel. costata* und *clavigera* bezeichnen zu dürfen, wie eine gewisse Uebereinstimmung in der Sculptur mit jungen Individuen namentlich von *Mel. clavigera* andeutet. Sie einfach als Monstrosität von *Mel. clavigera* zu betrachten hindert mich das häufige Vorkommen in Gesellschaft dieser Art, ohne dass sich dabei Uebergänge zwischen beiden fanden.

Melanopsis hybostoma Neum. nov. form.

Tab. VIII. Fig. 28.

1874. *Melanopsis hybostoma* (Neum.) Brusina, Binnenmollusken pag. 31.

Länge eines Exemplares 9·5 ^{mm}.
Höhe der letzten Windung 5·5 ^{mm}.
Dicke 5 ^{mm}.

Gehäuse verlängert eiförmig mit spitzem Gewinde, aus 5—6 Umgängen bestehend. Die drei unteren von ihnen sind mit je 10 einfachen scharfen Querrippen bedeckt, welche gegen die Mündung zu etwas an Stärke und Deutlichkeit abnehmen. Die untere Hälfte der letzten Windung ist stark treppenförmig abgesetzt, indem die ausserordentlich starke Spindelschwiele das Lumen derselben von der Axe abdrängt. Mündung verlängert eiförmig, schräg gestellt, Aussenlippe scharf, einfach, in der Mitte bogig vorgezogen, Spindelrand mit einer überaus kräftigen Callosität versehen.

Vorkommen: Gromačnik, 6 Ex. Čaplathal bei Podwin (Brusina).

Mit den bisher aufgezählten Vorkommnissen ist die Formenreihe der *Melanopsis Bouéi* noch nicht erschöpft, sondern wir finden noch einen zweiten Zweig, der sich nach anderer, weit verschiedener Richtung abtrennt, und seinen Ursprung in den Schichten mit *Viv. stricturata* von *Mel. lanceolata* nimmt. Schon in dem ebengenannten Niveau finden sich einzelne Exemplare von *Mel. lanceolata*, bei welchen die Berippung der letzten Windung undeutlich und unregelmässiger, die Callosität des Columellarrandes stärker wird. (Malino, Slobodnica u. s. w. Tab. VIII. Fig. 16. 17.) In den darauf folgenden Ablagerungen sind damit nahe verwandte Formen selten, und die wenigen Exemplare zufällig schlecht erhalten. In den Schichten mit *Viv. Zelebori* treten aber dann häufig Formen auf, welche trotz der bedeutenden vertikalen Distanz sofort an die eben genannte Abänderung von *Mel. lanceolata* erinnern, und trotz der Kluft im Alter der sie beherbergenden Ablagerungen doch durch seltenere Uebergangsformen mit derselben verbunden sind.

Bei den Formen aus den höheren Ablagerungen, die ich hieher ziehe, tritt die Berippung von den tieferen Windungen mehr und mehr zurück und beschränkt sich endlich auf die allerersten Umgänge, auf denen sie jedoch, ausser in den Fällen von Corrosion der Spitze, ausnahmslos erhalten bleibt, ein Wahrzeichen der Abstammung von einer gerippten Art. Abgesehen von dem Verschwinden der Rippen ist namentlich als allen drei Mutationen, welche hieher zu zählen sind, gemeinsames Merkmal die bedeutende Verstärkung der Callosität des Columellarrandes zu erwähnen.

Unter den Nachkommen der *Mel. lanceolata*, welche in den Schichten mit *Viv. Hörnesi* und *Zelebori* vorkommen unterscheide ich drei Formen, welche ich mit dem Namen *Mel. Braueri*, *recurrens* und *slavonica* bezeichne. Die seltenen Vorkommnisse aus den Schichten mit Viv. Hörnesi gehören den beiden ersteren Arten an, doch treten dieselben hier noch nicht so scharf gesondert und namentlich nicht in so extrem divergirenden Formen auf als dies höher, in den Schichten mit *Viv. Zelebori* der Fall ist.

Melanopsis Braueri Neum. nov. form.

Tab. VIII. Fig. 26—27.

Die Dimensionen zweier extremer Exemplare sind:

	I.	II.
Länge	28mm	19mm.
Letzte Windung	8mm	8mm.
Dicke	8·5mm	8mm.

Gehäuse mehr oder weniger verlängert thurmförmig, aus etwa 8—9 Windungen zusammengesetzt. Doch ist die Zahl derselben selten genau zu constatiren, da die Spitze in der Regel mehr oder weniger corrodirt und decollirt ist. Die Embryonalwindung ist, wenn erhalten, glatt, dann folgen meist 2—4 mit scharfen feinen Querrippen versehene Umgänge, die letzten 3—4 Windungen sind wieder vollständig glatt. Der Gehäusewinkel wechselt während des Wachsthums sehr stark. Anfangs wachsen die Windungen ziemlich in demselben Masse in Breite, wie dies etwa bei Mel. lanceolata und hastata der Fall ist, ja der Winkel ist bei *Mel. Braueri* etwas stumpfer. Mit dem Auftreten der unteren glatten Umgänge ändert sich jedoch das Verhältniss, der Winkel wird bedeutend spitzer und die Windungen flach und mit nahezu parallelen Seiten. Gleichzeitig stellen sich die Nähte schief, indem die unteren Windungen stark nach abwärts gezogen sind und jede einen ziemlich grossen Theil ihrer Vorgängerin unbedeckt lässt; besonders die letzte Windung ist in der Regel stark nach abwärts gezogen, mit verengter Mündung, Mundöffnung eiförmig, oben und unten zugespitzt, unten mit einem Ausguss. Aussenlippe einfach, scharf, Columellarrand mit sehr starker callöser Verdickung.

In verschiedenen Merkmalen zeigt diese Art eine ziemlich bedeutende Veränderlichkeit, ohne dass es mir gelungen wäre irgend constante Typen herauszufinden. In erster Linie ändert die äussere Form ziemlich ab, indem gestrecktere und gedrungenere Individuen auftreten. Auch das Verhältniss zwischen der ganzen Länge und der Höhe der letzten Windung ist schwankend, doch erreicht letztere fast nie den halben Betrag der ersteren. Ferner ist die Gestalt der unteren Umgänge nicht constant, indem dieselben bald nach unten unter schwachem Winkel in die Breite wachsen und dann nur schwach eingesenkte Nähte zeigen, bald ganz parallele Seiten haben und dann treppenförmig abgesetzt sind. Das Tab. VIII. Fig. 27 abgebildete Exemplar stellt ein seltenes, an's Monströse streifendes Extrem dar.

Neben diesen Schwankungen innerhalb des Typus finden sich auch noch seltener Uebergangsformen zu nahe verwandten Arten, von welchen hier nur diejenigen gegen *Mel. lanceolata* besprochen werden sollen, während die Mittelformen gegen *Mel. recurrens* und *slavonica* in den diesen Arten gewidmeten Abschnitten zur Sprache kommen sollen.

Der Uebergang von *Mel. lanceolata* zu *Mel. Brusinai* findet in der Weise statt, dass zunächst auf der letzten Windung die Berippung undeutlich und unregelmässig wird, während gleichzeitig die Callosität der Columella zunimmt, und die treppenförmige Absetzung der Windung sowie die Unregelmässigkeit der Spirale auftritt. Die Uebergänge sind auf Tab. VIII. Fig. 16. 17. 18. 19. 22. abgebildet.

Vorkommen: *Mel. Braueri* findet sich an folgenden Localitäten: Cigelnik, Schichten mit *Viv. Hörnesi*, 2 Ex. Graben hinter der Kirche von Podwin, unmittelbar unter den Unionensanden, 5 Ex. (Meist Uebergangsformen gegen *Mel. recurrens.*) Graben zwischen der Čapla und Podwin, Schicht mit *Viv. Zelebori*, 47 Ex. (Meist typisch, einzelne Uebergänge gegen *Mel. slavonica* und *recurrens.*) Čapla, Schichten mit *Viv. Zelebori*, 9 Ex. (Theils Typus, theils Uebergänge in *Mel. lanceolata* und *recurrens.*) Gromačnik, über der Kohle, dem Niveau der *Viv. Zelebori* entsprechend, 13 Ex. (Typus.) Strassengraben zwischen Gromačnik und Sibin, Horizonte der *Viv. Hörnesi* und *Zelebori*, 9 Ex. (Meist typisch.) Cigelnik, mit *Viv. Zelebori*, 7 Ex. An den beiden zuerst aufgeführten Fundorten, welche einem tieferen Horizonte angehören, als die Schichten mit *Viv. Zelebori* sind *Mel. recurrens* und *Braueri* nicht ganz geschieden.

Melanopsis recurrens Neum. nov. form.

Tab. VIII. Fig. 20—21.

1869. *Melanopsis decollata* Neumayr (non Stoliczka), Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt. Bd. XIX. pag. 371. Tab. 13. Fig. 7.

1869. „ *recurrens* (Neum.) Brusina, Binnenmollusken pag. 42.

In meiner ersten Arbeit über die slavonischen Süsswasserbildungen habe ich diese Art mit *Mel. decollata* Stoliczka aus den Congerienschichten vom Ufer des Plattensee's identificirt und in der That ist scheinbar die Verwandtschaft zwischen beiden eine ausserordentlich grosse. Auf einen Unterschied gegen die Zeichnung von Stoliczka habe ich schon damals aufmerksam gemacht, nämlich auf die stärkere Callosität der Columella, doch glaubte ich damals diese Abweichung einer unrichtigen Zeichnung zuschreiben zu dürfen, allein mit Unrecht wie sich jetzt zeigt.

Jetzt bei abermaliger Bearbeitung mit grösserem Material und mit genauen Angaben und Erfahrungen über das Niveau aller Stücke fand ich, dass zwei einander sehr ähnliche Formen aus zwei ganz verschiedenen Horizonten vorliegen; die einen aus dem Niveau *Viv. Fuchsi* und noch tieferen Schichten, die anderen aus den Schichten mit *Viv. Hörnesi* und *Zelebori*. Bei genauerer Untersuchung fand sich nun, dass die ersteren Vorkommen sehr gut mit Abbildung und Original der Stoliczka'schen *Mel. decollata* vom Plattensee übereinstimmen, letztere dagegen sich der von mir im Jahre 1869 abgebildeten Form von Repušnica anschliessen.

Diese aus höherem Niveau stammenden Exemplare sind sämmtlich durch weit stärkere Callosität der Columella ausgezeichnet, und zeigen ausserdem ein Merkmal dessen Bedeutung ich erst jetzt zu würdigen im Stande bin. Die sämmtlichen Stücke aus höheren Schichten zeigen nämlich genau dieselbe feine, scharfe Querrippung der oberen Umgänge, welche wir eben bei *Mel. Braueri* kennen gelernt haben. Schon dies gibt eine Andeutung über die wahren Verwandtschaftsverhältnisse von *Mel. recurrens*, um so mehr, als hier auch die Lage und Ausbildung der Callosität ganz wie bei *Mel. Braueri* ist. Die volle Bestätigung erhält diese Anschauung dadurch, dass die vollständigen Uebergänge gegen *Mel. lanceolata* und *Braueri* vorhanden sind.

Die Dimensionen eines Exemplares sind folgende:

Länge 19^{mm}.[1])
Letzte Windung $8{\cdot}5^{mm}$.
Dicke $8{\cdot}5^{mm}$.

Das Gehäuse ist verlängert eiförmig bis thurmförmig, aus etwa acht, häufig an der Spitze corrodirten Windungen bestehend, von welchen die drei untersten glatt, oder nur mit unregelmässigen Anwachsstreifen versehen, die oberen fein und scharf quer gerippt sind. Embryonalwindung ist an keinem Exemplare erhalten, doch ist sie nach Analogie mit *Mel. Braueri* vermuthlich glatt. Die Umgänge wachsen regelmässig an und sind flach gewölbt, die Naht ist wenig eingesenkt. Die Mündung steht schräg, ist eiförmig, an beiden Enden zugespitzt und mit einem Ausgusse versehen. Die Aussenlippe ist einfach, schneidend, der Columellarrand stark schwielig verdickt.

Mel. recurrens variirt namentlich in der äusseren Form, indem sie bald schlanker, bald gedrungener auftritt, und damit gleichzeitig das Verhältniss zwischen Gesammtlänge und Höhe der letzten Windung ein verschiedenes ist; ausserdem finden sich die Uebergänge gegen *Mel. lanceolata* und *Braueri* vor. Der Unterschied zwischen typischen Exemplaren von *Mel. Braueri* und *recurrens* ist ein ziemlich auffallender; namentlich ist es die regelmässige und gleichmässig anwachsende Spirale von *Mel. recurrens*, welche gegen das so unregelmässige Gewinde von *Mel. Braueri* stark absticht; auch die gleichmässige Wölbung der Umgänge von *Mel. recurrens* ist sehr charakteristisch. So gross jedoch der Unterschied auf den ersten Blick ist, so finden sich doch alle Uebergänge zwischen ihnen. Beide stammen nachweislich von *Mel. lanceolata* ab. (Die Uebergänge vgl. Tab. VII. Fig. 16 bis 20.) In den Schichten mit *Viv. Hörnesi* sind dieselben noch nicht vollständig differenzirt, indem hier fast nie extreme, typische Formen der einen oder der anderen auftreten, diese dominiren erst in den höheren Schichten, mit *Viv. Zelebori* aufs entschiedenste über die Mittelglieder.

Die Form und das Auftreten von *Mel. recurrens* ist in mehrfacher Beziehung sehr interessant. In den Schichten mit *Viv. stricturata* ist die Formenreihe der *Mel. Bouéi* durch Typen mit mittelstarker Berippung vertreten, aus denen sich zweierlei ganz verschiedene derivirte Formen entwickeln, von denen die einen (*Mel.*

[1]) Da die Spitze des Exemplares beschädigt ist, so ist diese Zahl etwa um $0{\cdot}5^{mm}$ zu klein.

clavigera) durch entschiedene Verstärkung der Sculptur charakterisirt sind, während bei den anderen (*Mel. recurrens*, *Braueri*, *slavonica*) die Sculptur immer mehr zurücktritt, die Schale glatt wird. Es ist dies eine Erscheinung der Recurrenz auf den unberippten Stammvater, und dieser Stammform steht jedenfalls die regelmässig gewundene Gestalt der *Mel. recurrens* am nächsten. Höchst merkwürdiger Weise steht diese Erscheinung der Recurrenz bei der Mehrzahl der hieher zu zählenden Vorkomnisse mit einer Unregelmässigkeit und Verzerrung der Spirale, also einem entschieden degenerativen Merkmale in Verbindung.

Ein weiterer Punkt von Interesse ist die auffallende Formähnlichkeit von *Mel. recurrens* mit einer genetisch grundverschiedenen und geologisch einem anderen Horizonte angehörigen Form, nämlich mit *Mel. decollata*, von der wie schon oben erwähnt, die Unterschiede sehr unbedeutend sind. Das Merkwürdigste an der Sache ist jedoch, dass nicht nur die Art und Weise, sondern auch das Mass des Variirens in der äusseren Gestalt bei beiden vollständig identisch ist, in der Art, dass für jede Abänderung von *Mel. decollata* sich ein genaues Analogon unter den typischen *Mel. recurrens* findet, während allerdings für die Uebergangsformen dieser letzteren gegen *Mel. Braueri* und *lanceolata* keine analogen Formen bei *Mel. decollata* zu finden sind.

Vorkommen: In den westlichen Gegenden von Westslavonien ist *Mel. recurrens* die einzige Form, welche die glatt werdenden Abkömmlinge von *Mel. lanceolata* vertritt. Weiter nach Osten kommt *Mel. recurrens* zwar auch noch vor, doch ist hier *Mel. Braueri* häufiger. Repušnica, 4 Ex. (Typus.) Zwar liegen keine genauen Angaben über das Niveau vor, aus welchem diese Stücke stammen, doch lässt sich aus den zusammen vorkommenden Exemplaren von demselben Fundorte und nach der Analogie mit den östlicheren Vorkommnissen aus der Gegend von Brood und Gradisca fast mit absoluter Sicherheit schliessen, dass dieselben aus einem sehr hohen Niveau der Paludinenschichten stammen. Cigelnik, Schicht mit *Viv. Hörnesi*, 1 Ex. Čapla, Schichten mit *Viv. Zelebori*, 7 Ex. (Typus.) Ausserdem liegen noch die verschiedenen Uebergänge gegen *Mel. Braueri* vor, welche schon bei dieser Art aufgeführt sind. Podwin, Graben hinter der Kirche, unter den Unionensanden, 7 Ex. (Typus und Uebergänge gegen *Mel. Braueri*.)

Melanopsis slavonica Neum. nov. form.

Tab. VIII. Fig. 25.

Länge 18^{mm}.
Letzte Windung 10^{mm}.
Dicke 7^{mm}.

Gehäuse subcylindrisch, mit kurzer Spira, und bei allen Exemplaren corrodirter Spitze. Umgänge, soweit sie nicht corrodirt sind, glatt, doch macht es die nahe Verwandtschaft mit *Mel. Braueri* sehr wahrscheinlich, dass bei jungen Exemplaren die Windungen quer gerippt waren. Die letzte Windung stark und unregelmässig nach abwärts gezogen und gegen die Mündung zu verkürzt. Mündung schräg gestellt, nach beiden Enden spitz, eiförmig, unten mit einem Ausguss, Aussenlippe einfach, scharf, bogig vorgezogen, Columellarrand sehr stark callös verdickt.

Diese Art kömmt mit *Mel. Braueri* an der nämlichen Localität und in demselben Niveau vor, und ist mit ihr durch vollständige Uebergänge verbunden. Sie kann als eine ausserordentlich extreme und aberrante Variation von *Mel. Braueri* betrachtet werden; dennoch ist die Formverschiedenheit eine so bedeutende und bei einer ziemlichen Anzahl von Exemplaren constante, dass ich eine Abtrennung für zweckmässig halte.

Die äussere Form von *Melanopsis slavonica* stimmt ganz mit dem Charakter und Typus der Untergattung *Lyrcea* überein, und ich glaube, dass jeder Conchyliologe, der ohne die Beziehungen zu typischen Canthidomusarten (*Mel. lanceolata*, *hastata*) zu kennen, diese Form untersuchen würde, geneigt sein müsste, eine *Lyrcea* in ihr zu erkennen, ebenso wie man *Mel. recurrens* zu *Melanopsis* im engeren Sinne stellen müsste.

Vorkommen: Graben zwischen Podwin und der Čapla, Schichten mit *Viv. Zelebori*, 8 Ex. Tomitza, ohne Niveauangabe, 1 Ex.

Ich habe die verwandtschaftlichen Beziehungen und genetischen Verhältnisse der verschiedenen Arten aus der Formenreihe der *Mel. Bouéi* schon bei Beschreibung jeder einzelnen derselben eingehend discutirt, so dass sich der folgende Stammbaum der slavonischen Tertiärformen von selbst ergibt.

slavonica — *? hybostoma*
recurrens Braueri — *clavigera*
lanceolata — *costata*
hastata
harpula
pygmaea
Bouéi
sp. problematica.

Selbstverständlich verhält sich in der Natur die Sache nicht ganz so einfach als ein derartiges nothgedrungen schematisirendes Diagramm es angibt. So wäre es namentlich ein Irrthum anzunehmen, dass mit dem Auftreten einer derivirten Art stets das Erlöschen der Stammform Hand in Hand gehe; sehr häufig sehen wir, dass von der neuen Form erst einzelne seltene Vorläufer auftreten, dann wird diese ausschliesslich dominirend aber vereinzelt finden sich meist noch Nachzügler der Wurzelform. So ist z. B. das Verhältniss zwischen *Mel. hastata* und *costata*. In einem Falle haben wir sogar das auffallende Verhältniss, dass eine Form ihre Nachkommen überlebt. *Mel. costata* wird allerdings im slavonischen Tertiär allmählig durch ihren Nachkommen *Mel. clavigera* verdrängt, in anderen Gegenden aber hat sie sich bis auf den heutigen Tag erhalten, während *Mel. clavigera* längst ausgestorben ist.

Besondere Beachtung verdient das Auftreten, die verticale Verbreitung und das Zahlenverhältniss der einzelnen Formen zu einander. Wir finden eine Reihe in ihren Merkmalen ziemlich constanter, ziemlich häufiger „Arten", welche mit einander sehr nahe verwandt, und durch seltenere Uebergangsformen mit einander verbunden sind. Trotz der ausserordentlichen Variabilität der Formen und der Minutiosität der Unterschiede finden wir aber regelmässig und überall, dass die verticale Verbreitung jeder einzelnen Form innerhalb des von uns betrachteten Beckens eine eng begrenzte und regelmässige ist und dass die einzelnen Formen ziemlich gut ihr Lager einhalten.

Eine weitere wichtige Thatsache ist die, dass die Formenreihe der *Mel. Bouéi* in einer Richtung, von *Mel. Bouéi* bis zu *Mel. clavigera* mehr und mehr ihre Sculptur verstärkt, während eine zweite von dieser sich abzweigende Seitenreihe (*Mel. recurrens*, *Braueri*, *slavonica*) die Sculptur wieder verliert, und in auffallendem Rückschlag auf die glatte Stammform alle Rippen ablegt, oder sie nur als rudimentäre Spuren auf den ersten Windungen beibehält.

Nur auf einen Punkt möchte ich hier noch aufmerksam machen. Bekanntlich besteht bei vielen, namentlich englischen Conchyliologen seit einer Reihe von Jahren die Tendenz, die Gattungen der Mollusken möglichst zu vermehren, in der Regel durch weit gehende Spaltung der alten, umfassenden Genera. Ohne mich hier unbedingt gegen dieses Princip aussprechen zu wollen, möchte ich doch darauf hinweisen, dass jedenfalls derartige enge Abtheilungen nur dann von Werth sein können, wenn sie der natürlichen Verwandtschaft entsprechen. Leider ist das sehr häufig nicht der Fall, und viele derselben sind nur nach rein äusserlichen, oder nur einer einzelnen Art entnommenen Merkmalen charakterisirt.

Einen Beleg für den geringen Werth vieler dieser neuen Gattungen liefert die eben betrachtete Formenreihe. Die Gattung *Melanopsis* der älteren Fassung von Férussac, die hier adoptirt ist, wurde später gespalten und der genannte Formenkreis unter *Melanopsis* im engeren Sinne, *Canthidomus* und *Lyrcea* vertheilt. Versucht man nun die auf den vorhergehenden Seiten besprochenen Formen darnach einzutheilen, so muss die Stammform jedenfalls eine *Melanopsis* im engeren Sinne gewesen sein, und eben dahin gehört *Mel. pygmaea*, während die mit dieser letzteren durch zahlreiche Uebergänge verbundene *Mel. Bouéi* ein entschiedener *Canthidomus* ist. Zu Canthidomus gehört auch die aus *Mel. Bouéi* sich entwickelnde Reihe der *Mel. harpula*, *hastata*, *costata*, *clavigera*. Dagegen ist die von *Mel. harpula* sich abzweigende Seitenreihe weit schwieriger. *Mel. lanceolata* ist noch ein *Canthidomus*, während die aus ihr sich entwickelnde *Mel. recurrens* wieder eine typische *Melanopsis* ist, *Mel. Braueri* in gar keine der drei Abtheilungen passt und die aus ihr hervorgehende *Melanopsis slavonica* endlich eine typische *Lyrcea* darstellt, die von ihren Stammverwandten losgerissen und mit *Mel. Martiniana*, die aus ganz verschiedener Wurzel herrührt, in der unnatürlichsten Weise zusammengestellt werden müsste. Es genügt dies um die vollständige Haltlosigkeit der genannten Abtheilungen darzuthun.

Man wird sich in der Conchyliologie davon überzeugen müssen, dass die Aufstellung von engen generischen Abtheilungen nach dem Gehäuse allein zu verkehrten und unbrauchbaren Resultaten führen muss, wenn man nicht die palaeontologische Entwicklungsgeschichte des betreffenden Formenkreises genau kennt und auf dieselbe sich in erster Linie stützt. Man kann mit Bestimmtheit voraussagen, dass ein von diesem Standpunkte aus betriebenes, sorgfältiges stratigraphisch-palaeontologisches Studium der Tertiärmuscheln eine wesentliche Umge-

staltung der conchyliologischen Systematik herbeiführen und eine ziemliche Anzahl von Gattungen wegfegen oder durch besser begrenzte, den genealogischen Formenreihen entsprechende Genera ersetzen wird.

Ausser den eben beschriebenen Arten, welche sich aufs engste an einander anschliessen und eine Formenreihe bilden, finden sich noch mehrere *Melanopsiden*, deren Verwandtschaftsverhältnisse vorläufig noch nicht ganz klar sind, und die daher noch als isolirte Typen aufgefasst werden müssen. Es sind:

Mel. Matheroni Mayer.
„ *pterochila* Brus.
„ *Sandbergeri* Neum.
„ *pirum* Neum.
„ *decollata* Stol.
Mel. Visianiana Brus.
„ *acicularis* Fer.
„ *Esperi* Fer.
„ *praemorsa* L.
„ *eurystoma* Neum.

Melanopsis pterochila Brusina.

Tab. VIII. Fig. 29.

1874. *Melanopsis pterochila* Brusina, Binnenmollusken pag. 30. Tab. I. Fig. 5. 6.

Eine kleine Art, welche durch ihre unförmliche Gestalt ganz an *Mel. hybostoma* erinnert, aber vollständig glatt ist, ohne Spur von Rippen. Sie fand sich ziemlich selten in den mittleren Paludinenschichten. Gromačnik mit *Viv. stricturata*. Slobodnica in demselben Niveau. Graben hinter der Podwiner Kirche, unter den Unionensanden. Brusina führt sie aus dem Čaplathale bei Podwin an.

Melanopsis Matheroni Mayer.

1869. *Melanopsis Martiniana* Neumayr, Jahrb. der geolog. Reichsanstalt. pag. 372. Tab. 13. Fig. 8.
1871. „ *Matheroni* Mayer, Découverte des couches à Congeries dans le bassin du Rhone. Vierteljahrsschrift der naturf. Gesell. in Zürich. pag. 201.
1874. „ *Maroccana* Brusina, Binnenmollusken pag. 46.

In meiner früheren Arbeit habe ich eine zur Untergattung *Lyrcea* gehörige Form von Repušnica als *Mel. Martiniana* angeführt, da von Hörnes ganz übereinstimmende Exemplare von Tortona dieser Art zugetheilt worden waren. In der Zwischenzeit hat Ch. Mayer für die vollständig identischen Vorkommnisse von Bollène in Südfrankreich eine neue Art *Mel. Matheroni* gegründet. Brusina dagegen hat die in Rede stehende slavonische Form mit der sehr nahe stehenden, recenten *Mel. Maroccana* vereinigt. Es liegt mir nicht genug Material vor um mich für die eine oder andere Ansicht entscheiden zu können, wenn mir auch die Richtigkeit der Mayer'schen Auffassung wahrscheinlich ist.

Es liegt mir ein Exemplar ohne Niveau-Angabe von Repušnica vor.

Melanopsis Sandbergeri Neum.

Tab. VIII. Fig. 31.

1869. *Mel. Sandbergeri* Neumayr, Jahrb. der geolog. Reichsanst. Bd. XIX. pag. 372. Tab. 13. Fig. 5.
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken. pag. 35.

Höhe 29^{mm}. 25^{mm}.
Breite 13^{mm}. 10^{mm}.
Höhe der letzten Windung 15.

Das spitze, dicke, verlängert eikegelförmige Gehäuse besteht aus acht glatten, schwach gewölbten, durch wenig eingesenkte Nähte von einander getrennten Windungen, von welchen die letzte die Hälfte der Gesammthöhe der Schale oder etwas weniger einnimmt. Die Mündung ist schräg gestellt, verlängert eiförmig, oben zugespitzt und mit einem breiten ziemlich tiefen Ausschnitt an der Basis; die Spindel ist unten abgestutzt, ziemlich stark gekrümmt, nach oben mit einer sehr kräftigen, schwieligen Verdickung.

Mel. Sandbergeri war mir früher nur in einem Exemplare bekannt. Seither sind mir noch einige weitere Stücke zugekommen, welche theils genau mit dem ersteren übereinstimmen, theils etwas schlanker und mit höherer Spira versehen sind. Ich habe das schon in meiner früheren Arbeit dargestellte Individuum nochmals zeichnen lassen, weil damals Mündung und Spindel nicht richtig wiedergegeben war.

Die nächst verwandte Art ist *Mel. callosa* Sandberger aus dem Mainzer Becken, doch unterscheidet sich die letztere durch geringere Grösse, flachere Windungen, höheren letzten Umgang und weniger gekrümmte Spindel.

Das zuerst abgebildete Exemplar stammt aus den Paludinenschichten von Repušnica im westlichen Westslavonien, ohne nähere Angabe des Horizontes. Einige weitere Exemplare erhielten wir aus den unteren Paludinenschichten mit *Viv. Fuchsi* und *pannonica* aus dem Hintergrunde des Čaplathales bei Podwin unweit Brood.

Melanopsis pyrum Neum. nov. form.

Tab. VIII. Fig. 33.

Höhe 20^{mm}.
Breite etwa 10^{mm}.
Höhe der letzten Windung 10^{mm}.

Diese aus neun glatten Windungen sich aufbauende Form zeigt entschiedene Verwandtschaft mit *Mel. Sandbergeri*, und namentlich ist die sehr kräftige Callosität und Krümmung der Spindel übereinstimmend. Doch lässt sich *Mel. pyrum*, abgesehen von der geringeren Grösse, leicht durch ihre äussere Form unterscheiden, indem der letzte Umgang stark bauchig ist, während die Spina sich rasch verjüngt und sehr spitz zuläuft.

Ein Exemplar dieser Art hat sich in den oberen Paludinenschichten mit *Viv. ornata* und *Pilari* im Čaplathal bei Podwin in Westslavonien gefunden.

Die beiden eben besprochenen Arten bilden eine kleine durch die eigenthümliche Bildung der Spindel und starkem Ausschnitt der Mündung charakterisirte Gruppe, und wenn analoge Formen aus anderen Ablagerungen Slavoniens gefunden sein werden, so werden sich *Mel. Sandbergeri* und *pyrum* wol als Angehörige einer Formenreihe erweisen, was bis jetzt nur vermuthet werden kann.

Es tritt noch eine Reihe glatter *Melanopsis*-Arten auf die durch unbedeutenderen Ausschnitt der Mündung und schwächere Callosität der Spindel von der vorhergehenden Gruppe sich unterscheiden. In allmähliger Abstufung treten bei diesen Formen die genannten Merkmale immer schwächer und schwächer auf, bis zum vollständigen Verschwinden bei einem Vorkommen, welches mit der recenten *Mel. Esperi* in engster Verbindung steht. Die hieher gestellten Formen sind folgende:

Mel. decollata Stol.
„ *acicularis* Fer (?).
„ *cf. Visianiana* Brus.
Mel. eurystoma nov. sp.
„ *Esperi* Fer.
„ *praemorsa* L.

Die Bearbeitung dieser Formen und namentlich die Feststellung der Beziehungen zu recenten Arten hat wesentliche Schwierigkeiten, und in einer Richtung, in der Frage ob mit *Mel. acicularis* Fer. genau übereinstimmende Exemplare in den Tertiärablagerungen Slavoniens vorkommen, konnte ich namentlich in Folge der ungenügenden Erhaltung des ziemlich spärlichen Materials zu keinem sicheren Resultat gelangen; hier müssen bessere Exemplare die Entscheidung bringen.

Melanopsis decollata Stol.

1862. *Melanopsis decollata* Stoliczka, Verhandlung der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft. pag. 536. Tab. 17. Fig. 8.

Stoliczka hat unter diesem Namen eine Form von Zala Apati am Plattensee sehr gut beschrieben und abgebildet. In Slavonien findet sie sich ziemlich verbreitet in den Congerienschichten und im tiefsten Theile der Paludinenschichten. Früher habe ich diese Form mit *Mel. recurrens* verwechselt (vgl. oben pag. 44).

In den unteren Paludinenschichten von Černik, Oriovac, Tomica; in den oberen Congerienschichten von Ferklevce; in den Congerienschichten von Zavržie bei Sibin.

? Melanopsis acicularis Fer.

? 1823. *Melanopsis acicularis* Ferussac, Monogr. du genre Melanopsis.
1862. „ „ Stur., Jahrb. der geol. Reichsanst. Bd. XII. pag. 297.

1862. *Melanopsis acicularis* Stoliczka, Verh. der Wiener zool.-bot. Gesellsch. Bd. XII. pag. 533.
1869. „ „ Neumayr, Jahrb. der geol. Reichsanst. Bd. XIX. pag. 370. Tab. XIII. Fig. 6.
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken. pag. 37.

In meiner früheren Arbeit über die slavonischen Süsswasserablagerungen habe ich eine Anzahl von Vorkommnissen mit *Mel. acicularis* vereinigt. Ein Theil derselben gehört mit Sicherheit nicht hierher sondern zu der damals von mir verkannten *Mel. decollata* Stol. Ausserdem sind aber allerdings einige Exemplare vorhanden, welche mit der recenten *Mel. acicularis* ganz ausserordentliche Uebereinstimmung zeigen, und solche Stücke dürften es auch sein, auf welche sich die Citate von Stur und Stoliczka beziehen. So gross die Aehnlichkeit ist, so lässt sich doch auch ein sehr naher Anschluss an die schlanksten Abänderungen von *Mel. decollata* nicht verkennen. Ein sicheres Urtheil lässt sich nicht fällen, da an keinem der mir vorliegenden Exemplare die Mündung und die Spindelschwiele ganz erhalten ist, und ich muss es daher vorläufig unentschieden lassen, ob wir es mit der echten *Mel. acicularis* oder mit einer neuen an *Mel. decollata* sich anschliessenden Art zu thun haben und ob *Mel. acicularis* vielleicht in die Formenreihe der *Mel. decollata* gehört.

Von Jasma, Repušnica und Brestaca in Westslavonien.

Melanopsis cf. Visianiana Brus.

Tab. VIII. Fig. 32.

1869. *Melanopsis inconstans* Neumayr (pars.), Jahrb. der geolog. Reichsanst. Bd. XIX. pag. 356. Tab. 11. Fig. 16.
1874. „ *Visianiana* Brusina, Binnenmollusken. pag. 37. Tab. 1. Fig. 7. 8.

In meiner früheren Beschreibung der Fossilien der dalmatinischen Melanopsidenmergel habe ich ein sehr weites Formengebiet wegen des Vorhandenseins von Uebergängen zwischen den extremsten Vorkommnissen unter dem Namen *Melanopsis inconstans* zusammengefasst. Seither habe ich mich genügend überzeugt, dass die Zufälligkeit, ob verbindende Uebergänge gefunden worden sind oder nicht, für die Begränzung der Arten bedeutungslos ist, und ich finde es daher durchaus gerechtfertigt, dass Herr Brusina die glatten Formen von *Mel. inconstans* abtrennt und als selbstständig unter dem Namen *Mel. Visianiana* hinstellt.

Eine *Melanopsis*, welche häufig in den Paludinenschichten von Karlowitz selten in denjenigen von Görgetek in Syrmien vorkömmt, stimmt mit *Mel. Visianiana* nahe überein, nur ist der Ausschnitt an der Basis der Mündung etwas breiter nnd die Spindel ein wenig schwächer abgestutzt.

Melanopsis eurystoma nov. form.

Tab. VIII. Fig. 30.

Höhe	16^{mm}.
Dicke	8^{mm}.
Höhe der letzten Windung	9^{mm}.

Das Gehäuse besteht aus sechs glatten, mit Ausnahme der letzten, kaum gewölbten Windungen, von welchen die unterste etwas mehr als die Hälfte der Gesammthöhe einnimmt und zwischen welchen die Nähte kaum eingesenkt sind. Die Mündung ist etwas schräg, breit, eiförmig, nach oben zugespitzt, nach unten mit einem sehr seichten, breiten Ausschnitte versehen. Spindel gekrümmt, mit einer schwachen Callosität bedeckt. Die bei einzelnen Exemplaren erhaltene Farbenzeichnung besteht bald aus rostbraunen Tupfen, bald aus breiten unbestimmt geformten und begrenzten Querbinden.

Charakteristisch für *Mel. eurystoma* ist die sehr breite Mündung, die bei schwacher Callosität ziemlich stark gebogene Spindel, und die seichte, breite Ausbuchtung an der Basis der Mundöffnung. Sie fand sich in 10 Exemplaren im Čaplathale in den Schichten mit *Vivipara Pilari* und *ornata*.

Melanopsis Esperi Fer.

1823. *Mel. Esperi* Ferussac, Monographie du genre Melanopsis.
1869. „ „ Neumayr, Jahrb. der geol. Reichsanst. Bd. 19. pag. 371. Tab. 13. Fig. 4.
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken. pag. 36.

Von dieser in der Jetztzeit ziemlich variablen Art tritt in den Paludinenschichten nur eine einzige sehr constante Form auf, welche innerhalb der verschiedenen Typen, welche als *Mel. Esperi* bezeichnet werden, eine extreme Stellung einnimmt, durch sehr schlanke, gestreckte Gestalt, sehr schwache Spindelcallosität, ganz fehlenden Ausschnitt an der Basis der Mündung und nicht abgestutzte Spindel. Die Mündung ist schon eine fast reine Melanienmündung. Die nächstverwandten lebenden Exemplare stammen aus Ober-Ungarn, und mit diesen stimmt die tertiäre Form ganz überein, so dass eine Trennung nicht möglich ist. Ob es gut gethan ist, der recenten *Mel. Esperi* eine so grosse Artausdehnung zu geben, kann ich hier nicht untersuchen.

Mel. Esperi findet sich ziemlich häufig bei Novska im westlichsten Westslavonien in den obersten Lagen der Paludinenschichten mit *Viv. Vucotinovići*. Vermuthlich demselben Horizont gehört sie auch bei Repušnica an.

Melanopsis praemorsa L.

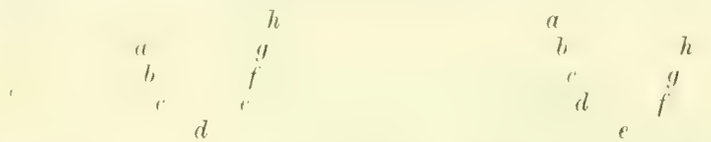
1874. *Melanopsis praemorsa* Brusina, Binnenmollusken. pag. 36.
(Vergl. hier die sehr zahlreichen Literaturcitate.)

Von Vaszar, ohne Niveauangabe. Brusina citirt sie von Bečič, Čapla bei Podwin und von Dugoselo.

Vivipara Lam.

In dem oberen Theile der in dem vorliegenden Aufsatze bearbeiteten Ablagerungen, den Paludinenschichten, spielt die Gattung *Vivipara* (mit Einschluss von *Tulotoma*) weitaus die erste Rolle an Menge der Individuen wie der verschiedenen Formen. Ebenso bietet sie für die geologische Gliederung der Paludinenschichten und die Parallelisirung ihrer einzelnen Horizonte an verschiedenen Localitäten die besten Anhaltspunkte und vom theoretisch-palaeontologischen Standpunkte aus erhält ihr schwieriges Studium dadurch ausser-gewöhnliches Interesse, dass die grosse Zahl der zu Gebote stehenden Exemplare es ermöglicht, sehr oft in absoluter Vollständigkeit die Uebergänge zwischen den Formen der verschiedenen auf einander folgenden Schichten herzustellen.

Wie mein Freund Paul im geologischen Theile nachgewiesen hat, sind in den von uns untersuchten Gegenden von Westslavonien die glatten *Viviparen* mit äusserst geringer Ausnahme auf die unteren, die mit ausgesprochenen Kielen und Knoten versehenen Formen vollständig auf die mittleren und oberen Paludinenschichten beschränkt. In der mittleren und oberen Abtheilung konnten zahlreiche Horizonte unterschieden und auf grössere Erstreckung nachgewiesen werden und in Folge dessen konnten die rein morphologisch aufgestellten Formenreihen der gekielten und geknoteten *Viviparen* sofort der geologischen Controle unterworfen werden. Für die unteren Paludinenschichten konnte eine Gliederung noch nicht durchgeführt werden, und es fehlt daher für die glatten, wie für die nicht von uns selbst gesammelten Formen der Nachweis für die Concordanz der chronologischen und morphologischen Reihe. Die Arbeit der Combinirung der Formenreihen wird durch das Fehlen von geologischen Daten ganz ausserordentlich erschwert; doch glaube ich, dass was die lineare Anordnung anbelangt kein wesentlicher Irrthum untergelaufen ist. Dagegen habe ich die als Stammform betrachtete Art nur nach allerdings schwer wiegenden Wahrscheinlichkeits- und Analogieschlüssen als solche angenommen, und es ist daher die Möglichkeit einer Verschiebung in dieser Beziehung gegeben. Ich möchte dies an einer graphischen Darstellung erläutern. Nehmen wir an wir hätten eine durch Uebergänge verbundene Reihe von Formen *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, von welchen die Extreme *a* und *h* in einem höheren, die sechs anderen in einem nicht weiter gegliederten tieferen Niveau liegen, so muss offenbar eine der Formen *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g* die Stammform bilden, von der zwei Aeste divergiren, ohne dass jedoch ohne weitere geologische Anhaltspunkte entschieden werden könnte, welche von ihnen es ist. Es lässt sich nicht mit absoluter Sicherheit feststellen, welche z. B. von den beiden graphisch dargestellten Auffassungen die richtige ist.



Wir werden uns genau diesem Falle gegenübersehen und in demselben nach Analogieen mit grosser Wahrscheinlichkeit aber nicht mit absoluter Sicherheit entscheiden.

Die Zahl der aufgezählten Arten beträgt 39.

Viv. alta Neum.
„ *altecarinata* Brus.
„ *anceps* Neum.
„ *arthritica* Neum.
„ *aulacophora* Brus.
„ *avellana* Neum.
„ *balatonica* Neum.
„ *bifarcinata* Bielz.
„ *Brusinai* Neum.
„ *cyrtomaphora* Brus.
„ *Dežmanniana* Brus.
„ *eburnea* Neum.
„ *Fuchsi* Neum.
„ *grandis* Neum.
„ *Herbichi* Neum.
„ *Hörnesi* Neum.
„ *leiostraca* Brus.
„ *Lenzi* Neum.
„ *lignitarum* Neum.
„ *melanthopsis* Brus.
Viv. Mojsisovicsi Neum.
„ *Neumayri* Brus.
„ *notha* Brus.
„ *oncophora* Brus.
„ *ornata* Neum.
„ *ovulum* Neum.
„ *pannonica* Neum.
„ *Pauli* Brus.
„ *Pilari* Brus.
„ *rudis* Neum.
„ *Sadleri* Partsch.
„ *spuria* Brus.
„ *stricturata* Neum.
„ *Strossmayeriana* Brus.
„ *Sturi* Neum.
„ *Suessi* Neum.
„ *Vukotinovići* Frfld.
„ *Wolfi* Neum.
„ *Zelebori* Hörnes.

Vivipara Neumayri Brus.

Tab. IV. Fig. 1.

1869. *Vivipara unicolor* Neumayr, Jahrb. der geol. Reichsanst. Bd. XIX. pag. 373. Tab. 13. Fig. 16.
1874. „ *Neumayri* Brusina, Binnenmollusken. pag. 74.

Höhe	27^{mm}.
Dicke	21^{mm}.
Höhe der letzten Windung	14^{mm}.

Das konisch-eiförmige Gehäuse besteht aus fünf glatten, stark gewölbten, durch tiefe Nähte getrennten Umgängen, von welchen der letzte etwa die Hälfte der Gesammthöhe einnimmt; eng genabelt. Embryonalwindungen abgeflacht, Mündung fast kreisförmig, oben winkelig.[1])

Ich hatte früher diese Form mit der in den östlichen Mittelmeerländern noch jetzt lebenden *Viv. unicolor* unrichtiger Weise vereinigt. *Viv. unicolor* ist stets kleiner und unterscheidet sich durch etwas flachere Umgänge und spitzeres Embryonalgewinde. Immerhin bleibt letztgenannte Form das nächste lebende Analogon für unsere Art. Herr Brusina hat sich zuerst von der Unrichtigkeit meiner Identification überzeugt und hat den Namen *Viv. Neumayri* für die fossile Form aus *Slavonien* aufgestellt.

Sehr nahe verwandt mit *Viv. Neumayri* ist *Viv. achatinoides* aus den Congerienschichten der Krim, doch ist letztere ungenabelt und hat etwas niedrigeres, gedrückteres Gewinde.

Ich betrachte *Viv. Neumayri* als den Ausgangspunkt einer grossen Menge verschiedener Formen, welche theils durch vollständige Uebergänge mit einander verbunden sind, theils sich so nahe stehen und so viele Beziehungen zeigen, dass eine directe Verbindung gewiss erscheint. Ueber die morphologische Zusammengehörigkeit kann ein Zweifel nicht existiren, dagegen ist, wie schon oben angedeutet, nicht mit absoluter Sicherheit festzustellen, welche als die Stammform zu betrachten ist, da die tiefste Abtheilung der Paludinenschichten einen noch nicht weiter gegliederten Complex bildet, in welchem mehrere durch Uebergänge mit einander verbundene Viviparen liegen. Es fehlt daher das entscheidende, das chronologische Kriterium für die Feststellung der Stammform, und es sind nur Wahrscheinlichkeits- und Analogieschlüsse, allerdings ziemlich gewichtiger Art, welche für meine Annahme sprechen.

Von allen Viviparen unserer Ablagerungen ist *Viv. Neumayri* diejenige Form, welche dem gewöhnlichen, normalen Typus der Gattung mit gleichmässig gewölbten Windungen am nächsten steht, von dem alle anderen

[1]) Der Beschreibung jeder einzelnen Art beizufügen: „Mundränder zusammenhängend, einfach, scharf, halte ich für überflüssig.

slavonischen Vorkommnisse, die etwa noch in Frage kommen könnten, durch plattgedrückte Windungen abweichen. Es müsste also wenn man *Viv. Neumayri* nicht als Stammform betrachten wollte, eine andere Art als solche betrachten, welche von den gewöhnlichen Typen abweicht, in einem ihrer Nachkommen aber auf diesen zurückschlägt. Ferner sind die Verwandtschaftsverhältnisse der Art, dass jedenfalls *Viv. Neumayri* den Stammvater, wenn nicht aller so doch jedenfalls einer sehr grossen Anzahl der Formen mit abgeplatteten Windungen darstellt, da zwei grosse Gruppen derselben beide mit *Viv. Neumayri* nicht aber unter sich durch Uebergänge verbunden sind, wie diess unten ausführlich dargestellt werden soll. (*Viv. Suessi*, *pannonica*, *bifarcinata* u. s. w. einerseits, *Viv. Fuchsi*, *Sadleri* und ihre zahlreichen Verwandten andererseits.) Wird nun *Viv. Neumayri* nicht als Stammform betrachtet, so muss eine Form mit platten Seiten als solche angenommen werden. Aus ihr würde dann die gewölbte *Viv. Neumayri* und aus dieser wieder eine abgeplattete Form hervorgehen, eine Verkettung, die entschieden sehr unwahrscheinlich genannt werden muss.

Ein dritter Grund endlich, welcher mich bestimmt *Viv. Neumayri* als Stammform zu betrachten, ist deren nahe Verwandtschaft mit einer geologisch etwas älteren Form desselben Faunengebietes, nämlich mit *Viv. achatinoides*.

Vivipara Neumayri ist nicht sehr häufig und verbreitet. Ganz typische Exemplare liegen mir nur von Černek und von Novska vor; an beiden Localitäten liegen sie im unteren Theil der Paludinenschichten im Hangenden des dortigen Lignites. An beiden Localitäten findet sie sich in einer ganz bestimmten Vergesellschaftung von anderen Arten, von welchen die Mehrzahl an anderen Orten fehlen oder sehr selten sind. Diese Begleiter sind: *Unio maximus*, *atavus*, *Hydrobia sepulcralis*, *Neritina transversalis*, *Lithoglyphus fuscus*, *Bythinia tentaculata*, *Melanopsis decollata*. Es scheint dies ein ganz bestimmtes Niveau zu sein, welches sich vermuthlich noch weiterhin wird verfolgen lassen.

Ausserdem liegen mir nicht ganz sicher hierher gehörige Exemplare aus den unteren Paludinenschichten von Malino und aus dem Drinovskathale vor.

Formenreihe der Viv. Suessi.

Tab. IV. Fig. 2—21. Tab. V. Fig. 1—3.

Von *Viv. Neumayri* aus entwickeln sich zwei verschiedene grosse Formenkreise, welche wir gesondert betrachten wollen. Die eine der Reihen, welche zunächst beschrieben werden soll, umfasst die folgenden Arten: *Viv. Suessi*, *pannonica*, *bifarcinata*, *stricturata*, *notha*, *ornata*, *Hörnesi* und *Sturi*. Die ganze Entwicklung besteht darin, dass zunächst die Umgänge sich abplatten und das Gewinde sich zuspitzt. Auf den Windungen bildet sich eine Einsenkung, dann über dieser unmittelbar unter der Naht ein Kiel, während der untere Theil der Umgänge aufgebaucht erscheint; allmählig tritt auch auf diesem gewölbten Theile ein Kiel auf, so dass jetzt die Windungen je zwei Längskiele tragen. Anfangs nur auf den letzten zwei Windungen vorhanden, ziehen sie sich immer weiter gegen das Embryonalende hinauf, schärfen sich zu und auf dem unteren von ihnen treten breitwellige, etwas von oben nach unten comprimirte Knoten auf (*Viv. Hörnesi*). Ausserdem tritt noch eine Seitenreihe auf, bei welcher keine Zuschärfung der Kiele vorkömmt, sondern auf dem unteren derselben bilden sich rundliche Knoten aus (*Viv. Sturi*). Die ganze Reihe ist auf Tab. IV. Fig. 1—21 und Tab. V. Fig. 1—3 dargestellt.

Bei Novska und bei Černek treten zusammen mit *Viv. Neumayri* Exemplare auf, welche um ein sehr geringes schmäler sind als die typische Form (Tab. IV. Fig. 2). Daran schliessen sich Stücke an, bei welchen das Gewinde etwas schlanker wird und auf der letzten Windung die erste Spur einer Kante auftritt. Die Spira ist aber noch immer gewölbt, nicht abgeplattet, und die Kante kaum merklich entwickelt, auch eine feine Spiralsstreifung sowie die bei *Viv. Suessi* gleich zu schildernde Nabelbildung ist schon in ihren Anfängen vorhanden, indem die Basis um den engen Nabel her eine leichte Kante bildet (Tab. IV. Fig. 3).

Die weiteren Uebergänge zu der nächsten Form sind überaus selten, so dass mir der Zusammenhang lange nicht klar wurde. Zunächst schliesst sich ein Exemplar von Novska an, bei welchem das Gewinde nicht stärker zugespitzt und dessen Windungen eben so stark gewölbt ist, als bei dem vorhergehenden Exemplare, nur der letzte Umgang ist etwas abgeplattet und die Kante auf demselben ein wenig mehr entwickelt; auch die den engen Nabel umgebende Kante ist etwas schärfer ausgesprochen und die Spiralstreifung deutlicher (Tab. IV. Fig. 4). Doch sind alle diese Unterschiede sehr geringfügiger Art.

Hier schliessen sich nun zahlreiche Stücke ebenfalls von Novska an, bei welchen auch die höheren Windungen sich abflachen, ganz schwach treppenförmig abgesetzt werden, weiteren, schärfer begrenzten Nabel zeigen,

und bei welchen bisweilen im oberen Drittel der letzten Windung eine ganz flache Einsenkung auftritt. Seit *Viv. Neumayri* ist dies die erste Form, welche gut fassbare Charaktere an einer Anzahl von Individuen zeigt und die ich daher unter gesondertem Namen als *Viv. Suessi* festhalte.

Vivipara Suessi Neum. nov. form.

Tab. IV. Fig. 5.

Höhe	22^{mm}.
Dicke	16^{mm}.
Höhe der letzten Windung	12^{mm}.

Das kegelförmige Gehäuse besteht aus vier glatten, flachen, schwach treppenförmig abgesetzten Windungen, welche eine zarte Spiralstreifung und bisweilen im oberen Drittel der Höhe eine flache Einsenkung tragen. Die Seiten der letzten Windung gegen die Basis sind mit einer stumpfen Kante abgesetzt. Mündung rundlich, oben zugespitzt. Nabelritze breit von einer deutlich ausgesprochenen Kante umgeben.

Viv. Suessi ist mir bis jetzt nur von Novska bekannt geworden, wo sie sich in den unteren Paludinenschichten in der Nähe des Lignitflötzes häufig vorfindet.

Von Tab im Somogyer Comitat in Ungarn, in der Nähe des Plattensee's, liegt mir eine sehr nahe verwandte Form vor, die sich wahrscheinlich als eine geographisch-stellvertretende Abänderung von *Viv. Suessi* erweisen wird. Vorläufig liegen über deren Vorkommen u. s. w. keine Angaben vor, aus denen ein sicherer Schluss gezogen werden könnte, wesshalb ich die betreffende Form als *Viv. balatonica* provisorisch an unsere Formenreihe anschliesse. Weitere Untersuchungen werden über deren Bedeutung mehr Licht verbreiten.

Vivipara balatonica Neum. nov. form.

Tab. IV. Fig. 6.

Höhe	27^{mm}.
Dicke	19^{mm}.
Höhe der letzten Windung	14^{mm}.

Nahe mit *Viv. Suessi* verwandt unterscheidet sich *Viv. balatonica* durch bedeutendere Grösse, und das Fehlen der Spiralstreifen, vor allem aber durch sehr enge, fast ganz verdeckte Nabelritze die Abwesenheit einer die letztere umgebende Kante und in Folge dessen flachere Basis.

Es liegen mir einige Exemplare von auffallend gleichförmigem Habitus von Tab im Somogyer Comitat, nahe am Plattensee in Ungarn vor, welche vermuthlich aus einem den unteren Paludinenschichten entsprechenden Horizonte stammen. Von anderen Fundorten ist mir *Viv. balatonica* nicht bekannt.

Kehren wir zur Verfolgung unserer Formenreihe zurück so finden wir in den unteren Paludinenschichten des Čaplathales bei Podwin in Slavonien glatte Formen, welche sich an die am stärksten treppenförmig abgesetzten Formen von *Viv. Suessi* so nahe anschliessen, dass die Ziehung einer Grenze unmöglich wird (Tab. IV. Fig. 7). Aus diesen entwickeln sich dann Formen, bei denen die Windungen stärker treppenförmig abgesetzt sind, und die in Folge dessen nicht mehr die reine Pyramidenform von *Viv. Suessi* zeigen. Die Umgänge sind mehr gewölbt und die auf der Grenze von Basis und Flanken des letzten unter ihnen stehende Kante undeutlich. Ich scheide diese weit verbreitete Form als *Viv. pannonica* aus.

Vivipara pannonica Neum. nov. form.

Tab. IV. Fig. 8.

	a	*b*
Höhe	22	24.
Dicke	17	17.
Höhe der letzten Windung	11,5	12.

a Typisches Exemplar. *b* abnorm schlanke Form.

Das glatte, konisch eiförmige Gehäuse besteht aus 4—4½ schwach gewölbten, treppenförmig abgesetzten Windungen, von welchen der letzte ungefähr die Hälfte der ganzen Höhe einnimmt. Auf den Flanken der Win-

dungen gegen die Basis zu eine undeutliche Kante, und eine zweite stärker ausgesprochene um die ziemlich weite Nabelspalte. Mündung breit, oval, gegen oben etwas zugespitzt.

Viv. pannonica fand sich in grosser Menge in den unteren Paludinenschichten im Hintergrunde der Čapla, wo sie mit *Viv. Fuchsi, anthracophila, Melanopsis harpula* und *Sandbergeri* zusammen vorkömmt. Weitere Exemplare liegen mir noch vor von Novska (untere Paludinenschichten), Repušnica (ohne genaue Niveauangabe), Drinovskathal (ohne Niveauangabe) in Westslavonien, und von Karlowitz in Syrmien. Endlich hat sich ein wahrscheinlich hierher gehöriges, beschädigtes Exemplar im untersten Theile der mittleren Paludinenschichten Westslavoniens zusammen mit *Viv. bifarcinata* bei Malino gefunden.

Noch ist eine seltene Abänderung von *Viv. pannonica* zu erwähnen, welche den Uebergang zu der nächsten Form vermittelt. Einzelne Exemplare aus dem Čaplathale zeigen nämlich eine schwache Einsenkung im obersten Drittel der letzten Windung, wodurch der Anfang zur Bildung eines Kieles unter der Naht gegeben ist (Tab. IV. Fig. 9). Damit schliesst die Reihe der hieher gehörigen Formen aus den unteren Paludinenschichten ab. Auf der Grenze gegen die mittleren Paludinenschichten liegt ein ganz oder fast ganz versteinerungsleerer gelber Sand und erst über diesen beginnen wieder fossilführende Ablagerungen. In Folge dieser Unterbrechung sind die Uebergangsformen sehr selten aber dennoch vorhanden. Die beiden Zeichnungen (Tab. IX. Fig. 2. 3.) zeigen die einander am nächsten stehenden Individuen.[1]) Die Einsenkung auf den Flanken der Windungen wird tiefer, das Gewinde spitzer, die Nabelspalte enger und es entwickelt sich die Form, auf welche Fuchs den Namen *Viv. bifarcinata* Bielz angewendet hat.

Vivipara bifarcinata Bielz.

Tab. IV. Fig. 10. 11.

1864. *Viv. bifarcinata* Bielz. Verhandlungen des siebenbürg. Vereins für Naturwissenschaften. pag. 77.
1870. „ „ Fuchs, Jahrb. der geol. Reichsanst. Bd. XX. pag. 347. Tab. 17. Fig. 3. 4.
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken. pag. 79.

Diese Form ist durch die Beschreibung von Fuchs festgestellt, auf welche ich hier verweise. Der einzige Unterschied der slavonischen Exemplare gegen die Abbildung von Fuchs, welche ein Stück von Radmanest im Banat darstellt, besteht in schlankerer weniger gerundeter Gestalt der ersten Windungen.

In Westslavonien findet sich *Viv. bifarcinata* an der Basis der mittleren Paludinenschichten, wo sie einen sehr constanten Horizont bildet. Sie liegt mir in zahlreichen Exemplaren von Sibin, Bečič, Malino und Varos vor. Fuchs führt sie von Radmanest bei Lugos im Banat an, wo sie aber nach dem Charakter des die Mündung ausfüllenden Gesteines nicht in derselben Schicht, wie die übrige reiche Fauna von Radmanest zu liegen scheint. Bielz hat sie von Levesz bei Krajova in der Wallachei beschrieben.

Aus *Viv. bifarcinata* entwickeln sich allmählig Formen mit höherem, schlankerem Gewinde, stärkerem Kiele und tieferer Einsenkung auf den Flanken, welche zu *Viv. stricturata* hinüberführen (Tab. IV. Fig. 12.). Diese Uebergangsformen liegen theils mit *Viv. bifarcinata* beisammen, theils finden sie sich vereinzelt in einem gesonderten Niveau zwischen den Schichten mit *Viv. bifarcinata* und denjenigen mit *Viv. stricturata* z. B. bei Cigelnik.

Vivipara stricturata Neum.

Tab. IV. Fig. 13. 14.

1869. *Viv. stricturata* Neumayr, Jahrb. der geol. Reichsanst. Bd. XIX. pag. 375. Tab. 14. Fig. 6.
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken. pag. 79.

Ich habe diese Art schon früher hinreichend beschrieben. Man kann sie geradezu als eine in allen ihren Merkmalen in's Extrem gesteigerte *Viv. bifarcinata* bezeichnen. In Westslavonien nimmt sie ein sehr bestimmtes Lager in der Mittelregion der mittleren Paludinenschichten ein. Aus diesem Horizonte liegt sie mir in Menge vor von Sibin, Gromačnik, Cigelnik, Malino und Slobodnica. Ohne genaue Niveauangabe kenne ich sie von Repušnica, Novska und Kovačevac in Westslavonien, aus der Kulpagegend in Croatien und aus der Wallachei.

---

[1]) Diese zwei Exemplare sind nicht im Zusammenhange mit dem Reste der Formenreihe abgebildet, da ich sie erst aufgefunden habe nachdem Tab. IV. schon beendet war.

Bei Sibin wurde *Viv. stricturata* dem Lager nach nicht getrennt von einer anderen Form, *Viv. notha*, in welche erstere allmählig dadurch übergeht, dass das Gewinde etwas an Schlankheit verliert, die untere bauchige Partie der Windungen sich zuschärft und ebenfalls einen Kiel erhält. (Tab. IV. Fig. 15.) An anderen Orten konnte *Viv. notha* auch dem Lager nach gut von *Viv. stricturata* getrennt werden, z. B. bei Malino, wo sie im oberen Theile der mitttleren Paludinenschichten liegt.

Vivipara notha Brus.

Tab. IV. Fig. 16.

1874. *Viv. notha* Brusina, Binnenmollusken. pag. 82. Tab. 7. Fig. 5. 6.

Höhe	31^{mm}.
Dicke	22^{mm}.
Höhe der letzten Windung	14^{mm}.

Das mit einer sehr engen Nabelritze versehene, kegelförmige Gehäuse, besteht aus sechs treppenförmig abgesetzten Windungen, von denen die oberen abgerundet, die drei unteren mit je zwei sehr kräftigen, stumpfen Längskielen versehen sind, wodurch diese Umgänge ein eckiges Ansehen erhalten. Ausserdem verlaufen zarte Längsstreifen auf der Oberfläche der Schale und finden sich auf der Basis zwei schwache Kiele angedeutet. Mündung etwas schräg gestellt, breit, oval, oben und unten etwas zugespitzt.

Vorkommen häufig im oberen Theile der mittleren Paludinenschichten von Malino. In Cigelnik fehlt die echte *Viv. notha*, aber Uebergangsformen zwischen *Viv. stricturata* und *notha* liegen über der Bank mit der echten *Viv. stricturata*. Bei Sibin und Gromačnik, von wo *Viv. notha* in Menge vorliegt, ist eine Scheidung ihres Lagers von dem der *Viv. stricturata* noch nicht durchgeführt, vielleicht auch nicht durchführbar.

Bis hierher entwickelt sich die Reihe der Formen von *Viv. Neumayri* bis zu *Viv. notha*, ohne dass ein bedeutender Seitenast sich abzweigt. Gehen wir von *Viv. notha* noch weiter, so finden wir, dass aus ihr in zwei räumlich von einander getrennten Becken verschiedene Formen sich herausbilden. In dem geologischen Theile ist hervorgehoben, dass in Westslavonien bei Stupnik durch ein Vorspringen der älteren Tertiärbildungen, welche den Nordrand des Seebeckens der Paludinenschichten bilden, auf der einen Seite, durch das Vortreten des Gneissstockes der Motaica am bosnischen Südufer der Save andererseits das Savebecken sehr stark eingeengt erscheint. Dadurch zerfällt das grosse westslavonische Bassin in zwei weite Buchten, von denen die eine die Ablagerungen von Repušnica, Novska, Neu-Gradisca, Cigelnik und Malino, die andere diejenigen von Slobodnica, Gromačnik, Sibin, Čapla, Podwin, Tomica und Oriovac umfasst. Beide sind nur durch die schmale Strasse zwischen der Motaica und Stupnik mit einander in Verbindung.

Jedenfalls bildet eine derartige Einengung ein relatives Hinderniss der Communication zwischen den Bewohnern der zwei Theilbecken. Gegen Ende der Ablagerungen der mittleren Paludinenschichten muss durch ein Sinken des Wasserspiegels oder einen anderen äusseren Einfluss die Verbindung noch mehr eingeengt worden sein als das früher der Fall war. In Folge der Aufhebung oder Erschwerung der nivellirenden Wechselkreuzung konnten aus der bisher geschlossenen Formenreihe zwei verschiedene Arten der Ausbildung hervorgehen.

Betrachten wir den weiteren Verlauf zunächst im westlichen Becken. Hier finden sich schon in den Schichten mit *Viv. notha* von Malino einzelne Exemplare der genannten Art, welche auf dem unteren der beiden Kiele, welche jede Windung trägt, einen Anfang von Knotung zeigt. (Tab. V. Fig. 1.) Diese Knoten werden stark und stärker und es entwickelt sich die Form, welche ich schon früher als *Viv. Sturi* beschrieben habe, und welche mit Ausnahme eines ganz sporadischen Vorkommens ganz auf den westlichen Theil des westslavonischen Beckens und das noch weiter nach dieser Richtung gelegene croatische Gebiet beschränkt ist.

Vivipara Sturi Neum.

Tab. V. Fig. 2. 3.

1869. *Viv. Sturi* Neumayr, Jahrb. der geolog. Reichsanst. Bd. XIX. pag. 377. Tab. 14. Fig. 12.
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken. pag. 85.

Ich habe diese Form schon früher beschrieben und verweise auf das, was ich damals zu ihrer Charakterisirung gesagt habe. Von *Vivipara notha* unterscheidet sie sich durch stets etwas kleineren Wuchs, vor allem aber in sehr auffallender Weise durch die sehr kräftigen, gerundeten Knoten, welche auf dem unteren Kiele stehen.

Bemerkenswerth ist, dass bei der allmähligen Umänderung von *Viv. notha* in *Viv. Sturi* der Beginn der Knoten nicht in der Nähe der Mündung sondern auf der Grenze zwischen der letzten und vorletzten Windung zuerst auftreten.

Viv. Sturi kömmt im westlichen Theil des westslavonischen Beckens an der Basis der oberen Paludinenschichten vor. In diesem Niveau findet sie sich in Malino häufig vor, noch weit mehr aber bei Cigelnik, wo man sie nach Tausenden sammeln kann. Ausserdem liegt sie mir ohne genaue Niveauangabe von Novska vor. Aus den croatischen Paludinenschichten erhielt ich ein Exemplar von Farkašič. Endlich haben sich ganz isolirt im östlichen Theil des westslavonischen Beckens zwei Exemplare gefunden. Sie wurden ganz nahe an der Grenze der beiden Beckenhälften gesammelt, an der Localität Sibin, wo sie sich in der Schachthalde mit sehr vielen Exemplaren von *Viv. stricturata*, *notha*, *oncophora* u. s. w. fanden. Nach der von den anderen Fossilien ganz verschiedenen Erhaltung und Farbe müssen sie aus einem besonderen Niveau stammen. Ihr Vorkommen bei Sibin deutet an, dass auch zur Zeit der Ablagerung der Schichten mit *Viv. Sturi* die Isolirung der beiden Beckenhälften keine vollständige war.

Während in den westlichen Gegenden *Viv. notha* in dieser Weise sich umbildete, ging eine Veränderung anderer Art im Osten mit derselben vor. Die stumpfen Kiele schärfen sich zu, springen stärker vor, und ziehen sich weiter gegen das Embryonalende hinauf, so dass nur die letzte Windung gerundet bleibt. Durch allmählige Uebergänge, bei welchen diese Merkmale nach und nach auftreten (Tab. IV. Fig. 17. 18.), entwickelt sich eine neue Form, *Vivipara ornata*, welche im östlichen Theil von Slavonien *Viv. Sturi* vertritt.

Vivipara ornata Neum. nov. form.

Tab. IV. Fig. 19.

1869. *Viv. Hörnesi* Neumayr, pars. Jahrb. der geol. Reichsanst. Bd. XIX. Tab. 14. Fig. 13. (non Tab. 14. Fig. 14.

Höhe	34^{mm}.
Dicke	25^{mm}.
Höhe der letzten Windung	15^{mm}.

Das kegelförmige mit mässiger Nabelritze versehene Gehäuse besteht aus sechs stark treppenförmig abgesetzten Windungen, von denen nur die oberste glatt und gerundet, alle andern mit zwei scharfen, stark vorspringenden Kielen und in Folge dessen stark eckig; jeder der Kiele trägt auf seinem Kamme eine Reihe dicht stehender, feiner, tief eingestochener Punkte. Auf der Basis tritt noch ausserdem ein schwächerer Kiel auf, der sich bisweilen in zwei einander sehr genäherte auflöst. Mündung wenig schräg stehend, breit oval, etwas winkelig.

Viv. ornata findet sich in grosser Menge in den Unionénschichten der Čapla bei Podwin mit *Viv. Pilari*, *Unio Pilari*, *Vukotinovići*, *thalassinus* u. s. w. Ferner im Strassengraben zwischen Sibin und Gromačnik. Im westlichen Theile von Westslavonien findet sie sich vereinzelt bei Novska.

Schon in den Unionensanden der Čapla finden sich nicht selten Stücke, bei welchen der untere Kiel sich in Knoten aufzulösen beginnt und zwar zeigen sich die Anfänge hiezu zuerst auf der Grenze vom letzten und vorletzten Umgang. Allmählig nimmt die Knotung zu (Tab. IV. Fig. 20.) und es entwickelt sich *Viv. Hörnesi*, die jedoch in typischer Entwicklung in der Čapla sich nicht mehr findet.

Vivipara Hörnesi Neum. nov. form.

Tab. IV. Fig. 21.

1869. *Viv. Hörnesi* Neumayr, Jahrbuch der geol. Reichsanstalt. Bd. XIX. Tab. 14. Fig. 14. (non Tab. 14. Fig. 13.)

1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken. pag. 84.

Vivipara Hörnesi ist mit *Viv. ornata* sehr nahe verwandt, und ich habe sie früher mit einander vereinigt. Der Unterschied zwischen beiden besteht darin, dass bei ersterer Art der untere Kiel auf den $1^1/_2$ letzten Windungen in eine Reihe breiter, kräftiger, welliger, von oben nach unten platt gedrückter Knoten aufgelöst ist.

Dieser Unterschied, physiologisch vielleicht sehr bedeutungslos aber leicht in die Augen fallend und mit einem steten Unterschied des Lagers in Verbindung nöthigt mich beide Formen zu trennen. Von *Viv. Sturi*

unterscheidet sich *Viv. Hörnesi* leicht durch Kielung aller Windungen mit Ausnahme des letzten, Schärfe des oberen Kieles, und minder wulstige, von oben nach unten comprimirte Knoten.

Gleichzeitig mit dem Auftreten von *Viv. Hörnesi* scheint die Verbindung zwischen dem östlichen und westlichen Becken wieder hergestellt worden zu sein; *Viv. Hörnesi* drang nach Westen vor und verdrängte *Viv. Sturi*, so dass sie ein gesondertes Niveau über letzterer einnimmt; auch im Osten nimmt sie ein besonderes Lager ein, so dass wir hier wieder einen durch ganz Westslavonien verbreiteten Horizont haben, welcher überall unter den Schichten mit *Viv. Zelebori* liegt (vergl. den geologischen Theil).

Viv. Hörnesi findet sich in den Unionensanden im Graben hinter der Kirche von Podwin in grosser Menge, doch so bröcklig, dass es schwer hält ganze Exemplare zu erhalten; im Strassengraben zwischen Sibin und Gromačnik; in grosser Anzahl bei Cigelnik, wo sie über den Schichten mit *Viv. Sturi* und unter denjenigen mit *Viv. Zelebori* ihr Lager hat; in ganz vereinzelten Exemplaren reicht sie bei Cigelnik auch in die Schichten mit *Viv. Zelebori* hinauf; ein Exemplar aus den Schichten mit *Viv. Sturi* von Malino; ferner ohne genaue Niveauangabe von Novska und Repušnica.

Mit *Viv. Hörnesi* schliesst unsere Formenreihe ab; im oberen Theil der oberen Paludinenschichten treten keine neuen Formen mehr auf, die sich hier anschliessen; *Viv. Hörnesi* wird durch andere *Viviparen*-Typen verdrängt, und mit ihr stirbt, wenigstens soweit unsere Kenntnisse reichen, die ganze Reihe aus.

Das Anfangsglied stellt eine ganz echte *Vivipara* dar, während die Endglieder mit voller Entschiedenheit zu der jetzt in Nord-Amerika lebenden Untergattung *Tulotoma* gestellt werden müssen; wir sehen also zwei Formen, so extrem verschieden sie innerhalb der Gattung *Vivipara* nur vorkommen, durch Uebergänge verbunden. Will man die Untergattung *Tulotoma* annehmen, so wird man die Grenze zwischen ihr und *Vivipara* am besten da ziehen, wo zum ersten Male ein deutlicher Kiel auftritt, also bei *Viv. bifarcinata*, so dass diese, sowie *Viv. stricturata*, *notha*, *Sturi*, *ornata* und *Hörnesi* ebenso gut auch als *Tulotomen* angeführt werden können. Ueber den Werth oder Unwerth von *Tulotoma* werde ich mich unten am Schlusse der Beschreibung der Paludinen aussprechen und will hier nur bemerken, dass diese Untergattung oder Gattung jedenfalls weit berechtigter erscheint, als die oben besprochenen bei *Melanopsis* vorgenommenen Spaltungen; wir werden jedoch die merkwürdige Beobachtung machen, dass nicht nur die hier eben beschriebene sondern noch zwei andere Formenreihen von *Viviparen* in ihren Endgliedern *Tulotomen* liefern und erst durch die Berücksichtigung dieses Verhältnisses wird ein richtiges Verständniss ermöglicht.

Formengruppe der Vivipara Fuchsi Neum.

Ausser der eben beschriebenen Formenreihe der *Viv. Suessi* lassen sich noch mancherlei andere Formen durch direkte und vollständige Uebergänge auf *Viv. Neumayri* als Stammform zurückführen; namentlich ist es eine grosse Anzahl glatter Arten, welche sich anschliessen, deren Beziehungen zu einander zu entwirren jedoch hier weit mehr Schwierigkeiten bietet als dies bei der Formenreihe der *Viv. Suessi* der Fall war. Der Grund hiefür liegt darin, dass fast alle näheren Angaben über das Lager der einzelnen Formen und deren zeitliche Aufeinanderfolge fehlen; die Mehrzahl des Materials stammt nicht aus dem von uns untersuchten Theile Westslavoniens, so dass alle Angaben fehlen, und auch für die von uns selbst gesammelten Vorkommnisse steht die Sache nicht viel besser, da fast Alles aus den unteren Paludinenschichten stammt, in denen eine Detailgliederung bis jetzt noch nicht gelungen ist.

In der Mehrzahl der Fälle allerdings sind die morphologischen Beziehungen so klar, dass über die wahre Verwandtschaft und über die Art der Entwickelung der Reihen auseinander trotz der eben genannten Schwierigkeiten kein Zweifel bestehen kann, doch bleiben einige Formen übrig, über deren ganz präcise Stellung ich noch im Zweifel bin, wenn auch die Zugehörigkeit zu demselben genetischen Ganzen ausser Zweifel ist.

Die Arten welche ich hierher rechne sind sehr zahlreich und aus einem ausgedehnteren Areal bekannt, als das bei den meisten Angehörigen der Formenreihe der *Viv. Suessi* der Fall war.

Viv. Fuchsi Neum.
„ *Sadleri* Partsch.
„ *Lenzi* Neum.
„ *Mojsisovicsi* Neum.
„ *Herbichi* Neum.
„ *Vukotinovići* Frfld.
„ *Pauli* Brus.
Viv. ovulum Neum.
„ *cyrtomaphora* Brus.
„ *Wolfi* Neum.
„ *spuria* Brus.
„ *eburnea* Neum.
„ *lignitarum* Neum.
„ *ambigua* Neum.

Viv. aulacophora Brus. *Viv. grandis* Neum.
„ *leiostraca* Brus. „ *alta* Neum.

An den Fundstellen der typischen *Viv. Neumayri* bei Novska und Černek finden sich Exemplare, bei welchen die letzte Windung sich leicht abplattet und abflacht, während die oberen Windungen ganz die gewölbte Gestalt behalten; dieser Charakter tritt immer stärker hervor (Tab. V. Fig. 4), so dass endlich ein ziemlicher Contrast zwischen dem letzten Umgang und seinen Vorgängern hervortritt. Es resultirt diejenige Form, welche früher als *Viv. concinna* citirt wurde und für welche ich später den Namen *Viv. Fuchsi* gegeben habe.

Vivipara Fuchsi Neumayr.

Tab. V. Fig. 5.

1857. *Paludina concinna* Hörnes, Fossile Mollusken des Wiener Beckens. Bd. I. Tab. 47. Fig. 17.
1869. *Vivipara concinna* Neumayr, Jahrb. der geolog. Reichsanst. Bd. XIX. pag. 373. Tab. 14. Fig. 4.
1872. „ *Fuchsi* Neumayr, Verhandl. der geolog. Reichsanst. pag. 69.
1873. „ *loxostoma* Sandberger, Land- und Süsswasserconch. Tab. 31. Fig. 21.
1874. „ *Fuchsi* Brusina, Binnenmollusken. pag. 75.

In der trefflichen Beschreibung, welche Hörnes a. a. Orten gibt,[1]) habe ich nichts hinzuzufügen, und ich brauche daher nur die Namensänderung zu motiviren. *Viv. concinna* ist von Sowerby aus den Barton-Schichten Englands beschrieben worden und die Identificirung mit den so sehr viel jüngeren Vorkommnissen des Wiener Beckens ohne Vergleich von englischen Originalstücken nach der mangelhaften Zeichnung der Mineral-Conchology wegen der Abplattung der letzten Windung vorgenommen. Allein schon die Sowerby'sche Abbildung zeigt einen bedeutenden Unterschied gegen die Art der Congerienschichten in dem spitzen Embryonalgewinde. Ausserdem lässt ein englisches Exemplar, welches mir vorliegt, in dem Verhältniss der Windungen zu einander Differenzen erkennen, indem bei diesem der letzte Umgang zwar abgeplattet ist aber in demselben Verhältniss in die Breite wächst als die vorhergehenden, während bei *Viv. Fuchsi* die oberen Windungen breit kuppelförmig gerundet sind, die letzte aber eine Abnahme des Zuwachses in die Breite zeigt. In Folge dessen ist die Gesammtform von *Viv. concinna* viel entschiedener kegelförmig, das Gewinde schlanker als bei *Viv. Fuchsi* mit ihrer kugelig eiförmigen Gestalt und ihrer breit gerundeten Spira.

In den unteren Paludinenschichten von Černek, Malino und Novska finden sich ziemlich selten Uebergangsformen zwischen *Viv. Fuchsi* und *Neumayri* und auch einzelne typische Exemplare der ersteren. Häufig ist *Viv. Fuchsi* in Slavonien nur in dem hinteren Theile des Čaplathales bei Brood, wo sie in den unteren Paludinenschichten mit *Viv. leiostraca* und *pannonica* zusammen vorkömmt. Endlich fanden sich einige charakteristische Stücke bei Malino im tiefsten Theile der mittleren Paludinenschichten, in dem Niveau mit *Viv. bifarcinata* und *melanthopsis*, dieses Vorkommen ist namentlich deshalb bemerkenswerth, weil es den einzigen bis jetzt constatirten Fall bildet, in welchem eine *Vivipara* der unteren Paludinenschichten in typischen Vertretern in die mittlere Abtheilung des Complexes hinaufreicht.

Im Wiener Becken kommt *Viv. Fuchsi* ganz übereinstimmend mit der slavonischen Form bei Moosbrunn zusammen mit *Hydrobia sepulcralis* und *Valvata piscinalis* vor; über die Beziehungen dieser Schichten von Moosbrunn zu den Congerienschichten des Wiener Beckens und zu den Ablagerungen Slavoniens wird später die Rede sein.

Von *Viv. Fuchsi* nehmen zwei Formenreihen ihren Ursprung, deren nächste Glieder *Viv. leiostraca* in der einen, *Viv. Sadleri* in der anderen Reihe sind; diese letztgenannte Art bildet einen ausserordentlich wichtigen Knotenpunkt für die ganze weitere Entwickelung, von welchem eine Menge verschiedener Reihen ihren Ausgang nehmen.

Unter den Exemplaren von *Viv. Fuchsi* finden sich einige, bei welchen die Depression und Verflachung sich nicht auf den letzten Umgang beschränkt, sondern allmählig sich auch über den vorletzten Umgang verbreitet (Tab. V. Fig. 16); die Abplattung wird stärker und es zeigen sich die ersten Spuren einer treppenförmigen Absetzung der Umgänge, während gleichzeitig das Embryonalende niederer, flacher und breiter gerundet wird (Tab. V. Fig. 17); auf die Form, welche endlich sich herausbildet, habe ich den alten Namen *Viv. Sadleri* übertragen.

---

[1]) Dagegen übertreibt die Hörnes'sche Zeichnung die Abplattung der letzten Windung.

Vivipara Sadleri Partsch.

Tab. V. Fig. 18.

1869. *Vivipara Sadleri* (Partsch) Neumayr, Jahrb. der geol. Reichsanst. pag. 374. Tab. XIV. Fig. 3. (non ibidem Tab. XIII. Fig. 17., non Tab. XIV. Fig. 2.)
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken. pag. 78.

In vielen geologischen Abhandlungen fand sich der Manuscriptname *Viv. Sadleri* Partsch citirt, ohne dass je eine Beschreibung der Form gegeben worden wäre, und es wurden so ziemlich alle Paludinen aus Paludinenschichten von Ungarn, Slavonien u. s. w. unter dieser Bezeichnung zusammengefasst. In meiner ersten Arbeit über die slavonischen Süsswasserconchylien griff ich diesen Namen auf und verwendete ihn, da keine Definition vorlag, in ganz willkürlicher Weise für eine Anzahl von glatten Formen, die obwohl sehr weit von einander verschieden doch durch Uebergänge verbunden waren. Seither habe ich mich zur Genüge überzeugt, dass man durch consequente Anwendung des Grundsatzes, dass Alles was durch Uebergänge verbunden ist, vereinigt werden müsse, stets ad absurdum geführt werde, und theile daher die früher von mir als *Viv. Sadleri* zusammengefasste Gruppe, wobei ich den genannten Namen für die verbreitetste Form beibehalte; ich lasse hier deren Beschreibung folgen.

Höhe	$25{,}5^{mm}$.
Dicke	17^{mm}.
Höhe der letzten Windung	$12{,}5^{mm}$.

Das abgerundet kegelförmige Gehäuse besteht aus 5 glatten Windungen, von welchen die beiden letzten an den Seiten flach und schwach treppenförmig abgesetzt, die oberen gewölbt und niedergedrückt sind. Die Höhe der letzten Windung kömmt derjenigen der Spira ungefähr gleich. Die Anwachsstreifen laufen von der Naht stark nach rückwärts; die Mündung bildet ein Dreieck mit abgerundeten Ecken der Basis.

In Westslavonien ist die ächte *Viv. Sadleri* sehr selten, doch ist gerade dieses Vorkommen von Wichtigkeit, da wir hierdurch genaue Angaben über das Niveau dieser verbreiteten Form erhalten. Sie findet sich ziemlich selten an der Basis der mittleren Paludinenschichten mit *Viv. bifarcinata* und *melanthopsis* bei Malino; ausserdem habe ich ein Exemplar ohne genaue Niveauangabe von Repušnica. Weit grössere Verbreitung hat die Form ausserhalb Westslavoniens; sie liegt mir vor von Görgetek in Syrmien (die typische Form selten), und in grosser Menge aus der Plattenseegegend von Kenese und Zala Apati, ferner von Arapatak in Siebenbürgen.

Unter den kleineren Formenreihen, welche sich von *Viv. Sadleri* abzweigen, ist zunächst eine, welche damit beginnt, dass das bei der typischen Art kaum merklich treppenförmig abgesetzte Gehäuse dieses Merkmal immer mehr hervortreten lässt; unter diesen abändernden Individuen finden sich nun solche, bei welchen die Spira sich mehr und mehr verkürzt, während dieselbe bei anderen sich gleich bleibt; nach diesem Merkmale tritt dann allmählig eine Differenzirung in zwei Seitenäste ein, welche übrigens beide darin übereinstimmen, dass das Embryonalgewinde mehr und mehr flach abgerundet erscheint. Das Extrem der einen Seitenreihe mit dem sich an Höhe gleichbleibenden Gewinde ist als *Viv. spuria* Brus. bezeichnet, der Reihe mit verkürzter Spira gehören *Viv. cyrtomaphora* Brus. und *Wolfi* Neum. an; directe Mittelglieder zwischen den Endformen beider Reihen fehlen, sondern sind nur indirect über die mit *Viv. Sadleri* noch nächst verwandten Formen vorhanden.

Die Zeichnung Tab. V. Fig. 19 zeigt *Viv. Sadleri* im ersten Stadium der Abänderung gegen *Viv. cyrtomaphora* hin, indem die Spira etwas kürzer, die Windungen etwas deutlicher treppenförmig erscheinen. Noch mehr ist diess bei den Tab. V. Fig. 20 abgebildeten Exemplare der Fall, bei welchem auch das Embryonalende sich abflacht und die Seiten der Windungen sich etwas senkrecht stellen; alle diese Abweichungen steigern sich noch etwas und wir erhalten als Endglied der Reihe *Viv. cyrtomaphora* mit ihrer eigenthümlichen Gestalt.

Vivipara cyrtomaphora Brusina.

Tab. VI. Fig. 2.

1874. *Vivipara cyrtomaphora Brusina*, Binnenmollusken pag. 78. Tab. I. Fig. 15. 16.

Höhe[1])	25^{mm}.
Dicke	22^{mm}.
Höhe der letzten Windung	14^{mm}.

[1]) Die Spitze ist etwas abgerieben, doch beträgt die hiedurch hervorgebrachte Differenz sicher nicht mehr als einen halben Millimeter.

Das dicke, breite, eiförmige, engnabelige Gehäuse besteht aus 5 glatten, stark treppenförmig abgesetzten, durch tiefe Nähte von einander getrennten Umgängen, von welchen der letzte die Spira an Höhe übertrifft und senkrecht abfallende Seiten hat; diese letztere Eigenschaft bedingt die höchst eigenthümliche äussere Gestalt des Gehäuses. Das Embryonalende ist breit gerundet, die eiförmige Mündung steht schief und ist am oberen Ende zugespitzt.

Viv. cyrtomaphora ist mir nur von den Ufern des Plattensee's bekannt, wo sie bei Fongod häufig, etwas seltener bei Kenese vorkömmt.

Von der Tab. V. Fig. 20. abgebildeten Form zweigt sich neben *Viv. cyrtomaphora* noch ein zweiter Typus ab; es stellen sich Formen ein, bei welchen die letzte Windung statt flacher zu werden und sich senkrecht zu stellen, mehr und mehr gewölbt und aufgeblasen wird; die Windungen setzen sich stark treppenförmig ab, die Spira verkürzt sich bedeutend und das Embryonalgewinde rundet sich nicht zu; eine derartige Form ist auf Tab. VI. Fig. 3. abgebildet. Durch fortgesetzte Steigerung dieser Merkmale entsteht:

Vivipara Wolfi Neum. nov. form.

Tab. VI. Fig. 4

Höhe	20·5^{mm}.
Dicke	18^{mm}.
Höhe der letzten Windung	13^{mm}.

Das eng genabelte, kugelig-kegelförmige Gehäuse besteht aus 5 glatten, gewölbten, stark treppenförmig abgesetzten Windungen, von welchen die letzte das Gewinde bedeutend an Höhe übertrifft; die Umgänge sind durch tief eingesenkte Nähte von einander getrennt; Embryonalende nur wenig abgeflacht; Mündung etwas schräg gestellt, eiförmig, oben zugespitzt.

Viv. Wolfi ist bis jetzt auf Syrmien beschränkt, wo sie Bergrath Wolf an den Räuberlöchern bei Karlowitz, Dr. Lenz bei Görgetek unweit Yirek sammelte.

Gehen wir wieder auf *Viv. Sadleri* zurück, so finden wir wie schon oben erwähnt wurde, unter denjenigen Exemplaren, die sich durch treppenförmiges Gewinde von dem Typus zu entfernen, auch solche, bei welchen das Verhältniss zwischen der Höhe der letzten Windung und derjenigen der Spira sich gleich bleibt; eine weitere Abweichung welche sich einstellt, besteht darin, dass die Windungen mehr und mehr senkrecht abfallen (Tab. V. Fig. 21.); das Endglied der Reihe glaube ich als *Viv. spuria* Brus. bezeichnen zu dürfen.

Vivipara spuria Brusina.

Tab. V. Fig. 12, 13. Tab. VI. Fig. 1.

1869. *Vivipara Sadleri*, Neumayr (pars.) Jahrb. der geol. Reichsanst. pag. 374. Tab. 13. Fig. 17.
1874. „ *spuria* Brusina, Binnenmollusken pag. 77.

Höhe	28^{mm}.	29^{mm}.
Höhe der letzten Windung	14^{mm}.	15^{mm}.

I. Exemplar von Repušnica in Westslavonien.
II. Exemplar von Görgetek in Syrmien.

Das konisch-eiförmige, trichterförmig genabelte Gehäuse besteht aus 5 glatten, stark treppenförmig abgesetzten, durch tiefe Nähte getrennten, fast senkrecht abfallenden Windungen, von welchen die letzte an Höhe der Spira gleich kömmt, oder sie wenig übertrifft. Das Embryonalende ist bald etwas mehr bald etwas weniger breit gerundet; die Mündung schräg stehend, oval, oben zugespitzt.

Die Deutung von *Viv. spuria* gehört zu den schwierigsten Fragen, welche bei der Bearbeitung der Fauna unseres Complexes auftritt, und ich kann die Lösung, welche ich gebe, nur als eine unvollkommene und provisorische bezeichnen; man wird mit viel grösserem Material und genauen geologischen Daten auf diesen Gegenstand zurückkommen müssen.

Ich habe unter dem Namen *Viv. spuria* Brus. Vorkommnisse aus dem westlichen Theile West-Slavoniens mit solchen aus Syrmien zusammengefasst; für die ersteren hat Brusina seine Art aufgestellt, und sie bilden also den Typus. Die Vertreter aus den beiderlei Gegenden stehen sich in der That überaus nahe und die Differenzen zwischen beiden bestehen nur darin, dass das Embryonalende bei den Exemplaren aus Syrmien etwas

flacher die Windungen unmerklich bauchiger sind, als bei denjenigen aus dem Westen[1]); die Abweichungen sind aber so gering, dass ich selbst in consequenter Befolgung der im Schlussabsatze ausgesprochenen Grundsätze eine Trennung nicht rechtfertigen zu können glaube, zumal die Abänderungen sich innerhalb der Variationsrichtung der Formenreihe bewegen.

Die Sache scheint somit ziemlich einfach zu liegen, allein es treten uns einige noch nicht erwähnte Schwierigkeiten entgegen, denen gegenüber ich zu keinem sicheren Resultate habe gelangen können. Nur ganz untergeordneten Werth lege ich der eigenthümlichen geographischen Verbreitung bei, dem Umstande nämlich, dass *Viv. spuria* nur im äussersten Osten und Westen von Slavonien sich findet, in den dazwischen liegenden Gegenden dagegen fehlt; ein entscheidender Einfluss auf die systematische Abgrenzung kann derartigen Verbreitungsverhältnissen principiell nicht zugemessen werden, und in diesem Falle um so weniger, als manche Erscheinungen auf eine nähere Verwandtschaft der Fauna von Syrmien mit der des Westbeckens von West-Slavonien hinweist, als sie mit derjenigen des Ostbeckens besteht.

Räthselhaft dagegen sind mir noch die Verwandtschaftsbeziehungen von *Viv. spuria* zu verschiedenen anderen Arten. Die Uebergänge von *Viv. Sadleri* zu *Viv. spuria* finden sich ausschliesslich im Osten, in der Plattenseegegend und in Syrmien und gehören dort einem überaus enge verbundenen Formencomplex an, welchem ausser den beiden eben genannten Arten noch *Viv. cyrtomaphora*, *Wolfi*, *Lenzi* und *Mojsisovicsi* angehören. All diese Formen fehlen in den westlichen Gegenden von Westslavonien bis auf *Viv. spuria* und ein ganz isolirtes Vorkommen von *Viv. Sadleri*, und ebenso wie alle Mittelglieder zwischen beiden. Dagegen findet sich in Westslavonien eine, einem ganz anderen Formgebiete angehörige Art, die unten zu besprechende *Viv. lignitarum*, welche in einer Weise abändert, dass sie der westslavonischen *Viv. spuria* überaus nahe tritt, ohne dass allerdings absolut vollständige Uebergänge vorhanden wären, was übrigens sehr wohl eine Folge des wenig zahlreichen mir vorliegenden Materials sein kann. (Vgl. Tab. V. Fig. 11). Bis jetzt bin ich ausser Stande zu entscheiden, ob diese letztere Verwandtschaft nur eine scheinbare ist, oder ob die von mir als *Viv. spuria* zusammengefassten Vorkommnisse aus dem Westbecken von Westslavonien und aus Syrmien die einander sehr nahe tretenden Endglieder zweier verschiedener, convergirender Formenreihen darstellen.

Eine genaue Verfolgung und Untersuchung dieser Verhältnisse, welche mir für den Augenblick unmöglich ist, wäre von sehr grossem Interesse, weil sie auf die so schwierige und theoretisch ausserordentlich wichtige Frage der convergirenden Formenreihen, Licht zu werfen verspricht.

Viv. spuria liegt mir von Repušnica und aus dem Drinovskathale im westlichen Theile von Westslavonien und ausserdem von Görgetek in Syrmien vor; Uebergangsformen zwischen *Viv. spuria* und *Sadleri* finden sich bei Görgetek und in der Plattenseegegend.

In Syrmien und in der Plattenseegegend finden sich neben den Abänderungen von *Viv. Sadleri*, welche zu *Viv. cyrtomaphora* und *Viv. spuria* führen, und im innigsten Zusammenhang mit diesen auch solche Exemplare, welche von *Viv. Sadleri* durch höher werdendes Gewinde abweichen, und bei welchen die Tendenz zur Bildung treppenförmig abgesetzter Windungen zwar vorhanden aber wenig ausgebildet ist. (Tab. VI. Fig. 5.) Durch allmählige Steigerung dieser Abweichungen gelangen wir zu *Viv. Lenzi*.

Vivipara Lenzi Neum. nov. form.

Tab. VI. Fig. 6.

Höhe 31^{mm}.
Höhe der letzten Windung 14^{mm}.

Das mit engem, trichterförmigem Nabel versehene Gehäuse ist konisch-eiförmig, etwas schlanker als bei *Viv. spuria*; es besteht aus 5 glatten, nicht sehr stark treppenförmig abgesetzten, durch tiefe Nähte getrennten, ziemlich flachen Windungen, von welchen die letzte bedeutend niedriger ist als die Spira, Embryonalende flach gerundet, Mündung schräg stehend, oval nach oben zugespitzt.

Von Dr. Lenz in ziemlicher Anzahl in den Paludinenschichten von Görgetek bei Yirek in Syrmien gesammelt.

---

[1]) In der Abbildung scheint das syrmische Exemplar etwas breiter als die westslavonischen, was jedoch nur von einer leichten Quetschung des Stückes herrührt.

Vivipara Mojsisovics Neum. nov. form.

Tab. VI. Fig. 7.

Höhe 30^{mm}.
Höhe der letzten Windung 14^{mm}.

Das sehr engnabelige, verlängert ei-kegelförmige Gehäuse besteht aus 5 glatten, gewölbten, treppenförmig abgesetzten, durch tiefe Nähte getrennten Windungen, von denen die letzte etwas unter die vorletzte zurückgezogen ist und hinter der Spira an Höhe zurückbleibt. Embryonalende etwas stärker gewölbt als bei *Viv. Lenzi*; Mündungen fast kreisförmig, am oberen Ende nur wenig zugespitzt.

Auch *Viv. Mojsisovicsi* stammt von *Viv. Sadleri* ab; unter den von letzterer Form gegen *Viv. Lenzi* hin, abändernden Exemplaren finden sich solche, bei denen die Windungen sich zu wölben beginnen; durch allmählige Steigerung dieses Characters bildet sich *Viv. Mojsisovicsi* heraus.

Ziemlich selten bei Görgetek in Syrmien.

Zum Schlusse derjenigen Formen, welche auf *Viv. Sadleri* zurückgeführt werden können, führe ich hier kurz die Formen von Arapatak in Siebenbürgen an, deren Entwickelung mit derjenigen von *Viv. Lenzi* am meisten Analogie zeigt. Die Fauna von Arapatak und einigen verwandten siebenbürgischen Localitäten bildet den Gegenstand einer im 4. Heft des XXV. Bandes des Jahrbuches der geologischen Reichsanstalt erscheinenden Arbeit[1]), in welcher ausführliche Beschreibungen und Abbildungen der betreffenden Viviparen enthalten sind; hier führe ich nur so viel an, als der Vollständigkeit wegen und zum Verständniss der Verwandtschaftsbeziehungen der slavonischen *Viv. Vukotinovići* nothwendig ist. Die in Rede stehenden Formen von Arapatak sind: *Viv. grandis*, *alta* und *Herbichi*.

Von der auch bei Arapatak vorkommenden *Viv. Sadleri* zweigen sich zunächst Formen ab, welche durch bedeutende Grösse, ausgesprochene Kegelform und schlankeres, am Embryonalende nicht so flach abgerundetes Gewinde ausgezeichnet sind; das Extrem dieser Reihe ist *Viv. grandis*.

Vivipara grandis Neum.

1875. *Viv. grandis* Neumayr. Jahrb. der geolog. Reichsanst. Bd. XXV.

Höhe 35^{mm}.
Höhe der letzten Windung 19^{mm}.

Das grosse ungenabelte, kegelförmige Gehäuse besteht aus 5—6 flachen, glatten, nicht treppenförmig abgesetzten, durch mässig tiefe Nähte getrennten Windungen, von welchen der letzte höher ist als die Spira. Embryonalende nur wenig flach zugerundet; Mündung schräg, oval, oben zugespitzt.

Arapatak in Siebenbürgen.

Ausserdem schliessen sich bei Arapatak Formen an *Viv. Sadleri* an, bei welchen die letzte Windung niedriger, das Gewinde höher und schlanker, der Gehäusewinkel spitzer wird, und welche uns zu *Viv. alta* führen.

Vivipara alta Neumayr.

1875. *Viv. alta* Neumayr, Jahrb. der geol. Reichsanst. Bd. XXV.

Das ungenabelte, schlank kegelförmige Gehäuse besteht aus 5—6 glatten, schwach gewölbten, durch tiefe Nähte von einander getrennten Windungen, von denen der letzte an Höhe bedeutend hinter der schlanken Spira zurückbleibt. Mündung schräg, breit oval, oben zugespitzt, die letzte Windung bisweilen mit der Andeutung eines schwachen Längskieles.

Vor allen *Vivipara*-Arten, welche hier besprochen werden, mit Ausnahme von *Viv. Herbichi* und *Vukotinovići* ist *Viv. alta* durch ihren spitzen Gehäusewinkel ausgezeichnet.

Ziemlich häufig bei Arapatak in Siebenbürgen.

---

[1]) Herbich und Neumayr. Beiträge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen, Nr. 7. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt. Band XXIV. Heft 4 oder Band XXVI. Heft 1.

Vivipara Herbichi Neumayr.

1875. *Viv. Herbichi* Neumayr, Jahrb. der geol. Reichsanst. Bd. XXV.

Schon unter den typischen Exemplaren von *Viv. alta* finden sich einzelne, welche die Andeutung eines Längskieles zeigen; dieser verstärkt sich und es bildet sich nun ein deutlicher feiner Längskiel ungefähr auf der Grenze zwischen Basis und Seiten der Windungen, neben dem bei gut erhaltenen Exemplaren noch mehrere feinere Längslinien auftreten; unter diesen ragt bisweilen eine in der oberen Hälfte der Seiten an Stärke hervor, bleibt jedoch schwächer als der tieferstehende Kiel. Die Grösse bleibt hinter derjenigen von *Viv. alta* zurück.

Diese überaus interessante Form hat ihr lebendes Analogon in *Viv. aeruginosa* Reeve aus China.

Viv. Herbichi findet sich bei Arapatak in Siebenbürgen.

Das grösste Interesse bietet *Viv. Herbichi* dadurch, dass sie uns in unerwarteter Weise über die Verwandtschaftsverhältnisse der äusserst merkwürdigen und in Slavonien vollständig isolirt dastehenden *Viv. Vukotinovići* aufklärt; zwischen der eigenthümlichen Sculptur von *Viv. Vukotinovići* und derjenigen von *Viv. Herbichi* ist kein qualitativer sondern nur ein quantitativer Unterschied vorhanden und auch dieser ist nicht gross, wenn man die am stärksten verzierten Stücke der einen und die schwächsten der anderen Form mit einander vergleicht. Auch die Merkmale der äusseren Form, welche *Viv. Vukotinovići* auszeichnen, das breite Embryonalende und das Hinaufrücken des Kieles über die Involutionsgrenze findet sich schon bei einigen Exemplaren von Arapatak, wenn auch in schwächerer Ausbildung. Die Beziehungen sind derart, dass ein genetischer Zusammenhang zwischen beiden Formen angenommen und *Viv. Vukotinovići* als der Abkömmling von *Viv. Herbichi* betrachtet werden muss.

Wir haben also hier das merkwürdige Resultat, dass die zwei unter einander und gegen den gewöhnlichen Typus der Gattung aberrantesten Formen von *Vivipara*, nämlich *Viv. Vukotinovići* und *Viv. (Tulotoma) Sturi* auf ein und dieselbe Grundform, nämlich auf *Viv. Neumayri* zurückgeführt werden können.

Vivipara Vukotinovići Frauenf.

Tab. VII. Fig. 5.

1864. *Viv. Vukotinovići* Frauenfeld, Verh. der Wiener zoolog.-bot. Ges. Bd. XIV. Tab. 5. Fig. 7. 8.
1869. „ „ Neumayr, Jahrbuch der geol. Reichsanstalt. Bd. XIX. pag. 378. Tab. 14. Fig. 15.
1873. *Pal.* „ Sandberger, Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. Tab. XXXI. Fig. 23.
1874. *Viv.* „ Brusina, Binnenmollusken. pag. 86.

Ueber die Abstammung von *Viv. Vukotinovići* habe ich mich soeben ausgesprochen; zu der von Frauenfeld gegebenen Beschreibung habe ich nichts hinzuzufügen. Das nächste jetzt lebende Analogon ist *Vivipara ecarinata* Frauenf. aus China.

Sehr häufig in der höchsten Lage der Paludinenschichten von Novska. Sehr selten bei Repušnica.

In den obersten Paludinenschichten von Novska finden sich zusammen mit *Viv. Vukotinovići* zwei sehr seltene Formen, *Viv. Pauli* und *Viv. ovulum*, welche wohl hier am besten angeschlossen werden, wenn ich auch bezüglich der zweiten Form über die wahre Verwandtschaft noch unklar bin.

Vivipara Pauli Brus.

Tab. VII. Fig. 6.

1874. *Viv. Pauli* Brusina, Binnenmollusken. pag. 87.

Höhe 21^{mm}.
Höhe der letzten Windung 10^{mm}.

Das dicke, konisch-eiförmige, ungenabelte Gehäuse besteht aus 4—5 mit zahlreichen scharfen Längskielen verzierten Windungen, welche durch sehr schwache Nähte von einander getrennt sind, und von welchen der letzte nicht ganz der Spira an Höhe gleichkömmt. Von den scharfen Längskielen sind auf der letzten Windung 12—13 vorhanden; auf der Unterseite stehen zwischen manchen derselben 1—2 immer noch ziemlich kräftige Spirallinien, während auf der Oberseite zwischen je zwei Kielen 3—4 sehr zarte Längslinien verlaufen, die mit der ebenfalls sehr feinen, scharfen Anwachsstreifung eine gitterförmige Zeichnung bilden. Die Mundöffnung ist fast kreisförmig,

oben etwas winkelig, Mundränder zusammenhängend scharf, Innenlippen angewachsen. Embryonalende stark abgeplattet.

So eigenthümlich und auf den ersten Blick von allen anderen Formen verschieden *Viv. Pauli* erscheint, so ist sie doch durch nahezu vollständige Uebergänge an *Viv. Vukotinovići* gebunden, so dass über ihre Verwandtschaftsverhältnisse kein Zweifel bestehen kann.

Viv. Pauli fand sich sehr selten in den obersten Paludinenschichten von Novska zusammen mit *Viv. Vukotinovići*, *Melanopsis Esperi* und *Unio Sturi*.

In die Verwandtschaft von *Viv. Vukotinovići* und *Pauli* gehört auch *Viv. Viquesneli* von Ypek in Albanien.

Vivipara ovulum Neum. nov. form.

Tab. VII. Fig. 7.

Gesammthöhe 15^{mm}.
Höhe der letzten Windung 8^{mm}.

Das ei-kegelförmige, eng genabelte Gehäuse besteht aus vier gewölbten, durch nicht sehr tiefe Nähte getrennten, mit starken Längslinien bedeckten Windungen, von welchen die letzte der Spira ungefähr gleichkömmt. Das Embryonalende nicht abgeplattet, die Mündung breit eiförmig nach oben zugespitzt, Mundränder zusammenhängend scharf.

Diese Art zeigt mit keiner anderen ausgesprochene Verwandtschaft und ich habe sie nur ihrer Spirallinien wegen vorläufig an *Viv. Vukotinovići* angeschlossen, von der sie allerdings die Form der Embryonalwindungen wieder entfernt.

Sehr selten in den obersten Paludinenschichten von Novska mit *Viv. Vukotinovići* und *Melanopsis Esperi*.

Wie schon oben erwähnt, zweigt ausser der *Viv. Sadleri* und ihre Abkömmlinge umfassenden, noch eine zweite Formenreihe von *Viv. Fuchsi* ab, welcher wir theils mit voller Bestimmtheit, theils mit Vorbehalt, die folgenden Vorkommnisse zurechnen:

Viv. leiostraca Brus. — *Viv. lignitarum* Neum.
„ *eburnea* Neum. — „ *ambigua* Neum.

Im Gegensatze zu der eben besprochenen Entwickelung *Viv. Fuchsi-Sadleri* mit dem breit gerundeten, mehr oder weniger abgeflachten Embryonalgewinde ist dieses in der Reihe *Viv. Fuchsi-leiostraca* etwas zugespitzt und erhaben, ohne jedoch die schlanke Bildung der Formenreihe *Viv. Neumayri-Suessi* zu erreichen.

An derselben Localität im Hintergrunde des Čaplathales, an welcher *Viv. Fuchsi* in grosser Anzahl vorkömmt, finden sich neben ihr Formen, welche die etwas zugespitzte, erhabene Ausbildung der ersten Windungen beibehalten, bei denen aber der letzte Umgang im Verhältniss zu der schlankeren Spira niedriger wird, und die Abflachung des letzten Umganges sich auch über den vorletzten verbreitet. (Tab. V. Fig. 6.) Die früheren Windungen bleiben stark gewölbt und wir erhalten allmählig eine Form die bedeutend mehr verlängert ist als *Viv. Fuchsi*.

Vivipara leiostraca Brus.

Tab. V. Fig. 8.

1874. *Vivipara leiostraca* Brusina, Binnenmollusken pag. 75. Tab. I. Fig. 13. 14.

Gesammthöhe 26^{mm}.
Höhe der letzten Windung 12·5^{mm}.

Das verlängert conisch-eiförmige, sehr enge genabelte Gehäuse besteht aus 6 glatten, durch nicht sehr tiefe Nähte von einander getrennten Windungen, von welchen die beiden letzten etwas abgeplattet, die früheren kräftig gewölbt sind. Der letzte Umgang bleibt hinter dem Gewinde etwas an Höhe zurück; das Embryonalgewinde nicht abgeplattet; die Mündung kreisförmig, oben winkelig.

Ziemlich häufig in den unteren Paludinenschichten im Hintergrunde des Caplathales, wo sie mit *Viv. Fuchsi* zusammenkömmt; ob beide in demselben Niveau oder von einander getrennt liegen, ist noch nicht ermittelt nach Brusina auch bei Kovačevac und Bečič.

Unter den Uebergangsformen zwischen *Viv. Fuchsi* und *leiostraca* finden sich auch Exemplare, bei welchen die Abplattung der Windungen sich, wenn auch schwach doch höher hinauf erstreckt, bei denen ausserdem der erste Anfang zu treppenförmiger Absetzung der Windungen sich zeigt und bei denen die Mündung etwas mehr in die Länge gezogen ist als bei *Viv. leiostraca* (vergl. Tab. V. Fig. 7); diese Vorkommnisse führen uns zu der Form, welche ich schon früher als *Viv. eburnea* beschrieben habe.

Vivipara eburnea Neumayr.

Tab. V. Fig. 9.

1869. *Viv. eburnea* Neumayr, Jahrb. der geol. Reichsanst. Bd. XIX. pag. 374. Tab. 13. Fig. 18.
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken pag. 76.

Gesammthöhe	33^{mm}.
Höhe der letzten Windung	15^{mm}.

Gehäuse ist verlängert conisch-eiförmig, eng genabelt und besteht aus fünf glatten, nach unten etwas treppenförmig abgesetzten, etwas abgeflachten Windungen, von denen die letzte die Höhe der Spira unmerklich übertrifft; Embryonalende hoch gewölbt, Mündung oval, oben winkelig.

Eine sehr seltene Form von der ein Exemplar aus den Paludinenschichten des westlichen Westslavoniens von Bergrath Stur gesammelt wurde; ein Exemplar fand ich verschwemmt im Diluvium und ein drittes liegt mir aus den Paludinenschichten der Walachei vor.

Für die nun folgenden Formen wird die Herstellung der wahren verwandtschaftlichen Verhältnisse sehr schwer; ein hoher Grad von Aehnlichkeit knüpft sie an die eben betrachteten Arten, allein doch sind die Verhältnisse für ein wirkliches Verständniss nicht klar genug; werden erst genaue Horizonte in den unteren Paludinenschichten festgestellt und grosse Mengen von Material aufgehäuft sein, so wird man an die Lösung auch dieser Fragen gehen können. Im östlichen Theile des Ostbeckens von Westslavonien findet sich eine Form, welche in ihren Extremen, abgesehen von der geringeren Grösse ausserordentliche Uebereinstimmung mit *Viv. eburnea* zeigt, während die Mehrzahl der Exemplare flachere und stärker treppenförmige Windungen zeigt, als die letztgenannte Art, andererseits finden sich auch wieder Stücke, bei welchen das Gewinde plumper und am Embryonalende abgeplattet wird, so dass eine Annäherung an *Viv. Sadleri* stattfindet (Tab. V. Fig. 10); nach keiner von beiden Seiten ist jedoch der Uebergang ein ganz vollständiger, und so sicher *Viv. lignitarum*, wie ich die neue Form nenne, in das von *Viv. Fuchsi* ausstrahlende Gebiet gehört, so unbestimmt ist bis jetzt noch die genaue Stellung derselben.

Vivipara lignitarum Neum. nov. form.

Tab. VIII. Fig. 4.

Gesammthöhe	25^{mm}.
Höhe der letzten Windung	13·5^{mm}.

Das glatte, conisch-eiförmige, ungenabelte Gehäuse besteht aus fünf durch tief eingesenkte Nähte von einander getrennten Windungen, von welchen die beiden letzten abgeflacht und etwas treppenförmig abgesetzt, die drei oberen gewölbt sind; Embryonalende nicht abgeflacht, erhaben; Mündung schräg gestellt, breit-eiförmig, oben winkelig.

Von *Viv. eburnea* unterscheidet sich diese Art durch stärker abgeflachte, mehr treppenförmige Gestalt der letzten Windungen und durch geringere Grösse, von *Viv. Sadleri* durch spitzeres, schlankeres Gewinde und erhabenes Embryonalende.

Untere Paludinenschichten von Tomica und Oriovac bei Brood in Westslavonien; stets in nächster Nähe der Lignitflötze.

Ausser den schon oben angeführten individuellen Abänderungen kömmt noch eine weitere vor, welche darin besteht, dass die Windungen noch etwas flacher und deutlicher treppenförmig sind als bei dem Typus (Tab. V. Fig. 11), und dadurch wird eine entschiedene Aehnlichkeit mit *Viv. spuria* von Repušnica hervorgebracht, ein Verhältniss, das ich schon unten besprochen habe (vergl. pag. 60).

Ich schliesse hier noch eine Form an, über deren wahre Bedeutung ich noch ganz unklar bin; ich füge sie an dieser Stelle bei, weil manche Beziehungen zu Formen aus dem Kreise der *Viv. Sadleri* vorhanden sind z. B. mit *Viv. spuria* und *lignitarum*, ohne dass ich jedoch das Vorhandensein einer wirklichen Verwandtschaft behaupten möchte, da es auch an Anklängen an andere Typen nicht fehlt.

Vivipara ambigua Neum. nov. form.

Tab. V. Fig. 15.

1869. *Viv. Sadleri* Neumayr (pars). Jahrb. der geolog. Reichsanst. Bd. XIX. Tab. 14. Fig. 2.

Das kegelförmige, mit sehr enger Nabelritze versehene Gehäuse besteht aus 4—5 sehr stark treppenförmig abgesetzten Windungen, von welchen die letzte der ziemlich schlanken Spira an Höhe ungefähr gleichkömmt. Die beiden letzten Umgänge sind in der Mitte etwas eingesenkt und über und unter dieser Einsenkung gleich stark aufgetrieben. Die Anwachsstreifen laufen stark nach rückwärts; die Mündung ist schräg gestellt, eiförmig, oben zugespitzt. Embryonalende ziemlich breit gerundet.

Die Beziehungen dieser Form richtig zu erfassen, war mir bisher nicht möglich; die allgemeine Form erinnert in Folge der leichten Einsenkung der letzten Windungen und der schlanken Spira an *Viv. bifarcinata* aus der Formenreihe der *Viv. Suessi*; allein das breite Embryonalgewinde, die Stellung der Einsenkung in der Mitte der Windungen, die gleichmässige Auftreibung oben und unten, endlich die stark rückläufigen Anwachsstreifen sprechen gegen eine Zugehörigkeit zu dieser Verwandtschaft trotz aller äusseren Aehnlichkeit. Wahrscheinlicher ist, wie wir oben angedeutet, eine nahe Beziehung zu *Viv. spuria* oder *lignitarum*, obwohl die äussere Aehnlichkeit nicht so gross ist als diejenige mit *Viv. bifarcinata*; namentlich die Form des Embryonalendes und die Anwachsstreifen scheinen auf nahe Verwandtschaft mit *Viv. spuria* zu deuten. Andererseits erinnern Exemplare, wie das Tab. V. Fig. 13 abgebildete, sehr an *Viv. lignitarum*.

Es liegen mir einige Exemplare von Repušnica vor.

Anhangsweise füge ich hier eine Art an, welche von Brusina aus Westslavonien beschrieben worden ist, aber unter dem mir vorliegenden Material sich nicht wiederfindet; über deren verwandtschaftliche Verhältnisse bin ich nicht im Klaren.

Vivipara aulacophora Brus.

1874. *Viv. aulacophora* Brusina, Binnenmollusken pag. 88. Tab. II. Fig. 13. 14.

Von Černek.

Formenreihe der Vivipara Brusinai.

Das Agramer Museum enthält ein einzelnes Exemplar einer sehr interessanten *Vivipara*, welche in sehr vielen Beziehungen sehr an *Viv. Sadleri* erinnert, in manchem aber auch einen eigenthümlichen Charakter behält; da nur ein einziges Exemplar vorliegt, so konnten keine allmähligen Uebergänge hergestellt werden, aber die Verwandtschaft ist, wie später auseinandergesetzt werden soll, eine so enge, dass wir mit Sicherheit behaupten können, dass sie entweder von *Viv. Sadleri* abstammen, oder ein dieser analoges Glied einer parallelen von *Viv. Fuchsi* ausgehenden Reihe darstellen müsse. Ich beschreibe diese Form als:

Vivipara Brusinai Neum.

Tab. VI. Fig. 8.

1874. *Viv. Brusinai* Neumayr in Brusina, Binnenmollusken pag. 76.

Das schwach conisch-eiförmige Gehäuse besteht aus fünf glatten Umgängen von denen die beiden letzten abgeplattet, fast senkrecht abfallend und schwach treppenförmig abgesetzt sind; der letzte unter ihnen erreicht nicht ganz die Höhe der Spira; die drei oberen Windungen sind breit kuppelförmig gerundet, mit erhabenem Embryonalende; Mündung breit eiförmig oben zugespitzt.

Ein Exemplar aus der Umgegend von Brood befindet sich im Agramer Museum und wurde mir von Herrn Brusina gütigst mitgetheilt; ich erlaube mir diese interessante Form nach ihm zu benennen.

So gross die Verwandtschaft mit *Viv. Sadleri* und manchen anderen Angehörigen desselben Formenkreises sein mag, so geben doch gegenüber der genannten Art die wenn auch nicht stark, so doch merklich treppenförmigen Windungen, die senkrechten Seiten der letzten Umgänge und vor allem das obere Ende der *Vivipara Brusinai* ein charakteristisches Aussehen.

Das zuletzt genannte Merkmal, die Gestalt der drei ersten Windungen, war noch bei keiner der bis jetzt betrachteten Formen in dieser Weise entwickelt; dagegen finden wir genau die nämliche Bildung bei einer Reihe anderer Arten, welche hier beschrieben werden sollen und welche ich auf Grund dieses übereinstimmenden Merkmales an *Viv. Brusinai* anhänge; es sind:

Vivipara Dežmanniana Brus.
„ *altecarinata* Brus.
„ *Zelebori* Hörn.

Der *Viv. Brusinai* stehen Formen am nächsten, welche im mittleren Theile der mittleren Paludinenschichten, namentlich am Ausbiss von Sibin sich finden; die oberen Windungen gleichen vollständig denjenigen der eben genannten Art, der letzte und ein kleiner Theil des vorletzten Umganges zeigen jedoch zwei kantige Kiele (Tab. VI. Fig. 9); an diese schliessen sich dann vielfach ähnliche Vorkommnisse mit stärkeren, höher hinaufreichenden Kielen an, zwischen denen die Seiten der Windungen ziemlich stark eingesenkt sind, welche auch meist bedeutendere Grösse erreichen; vermuthlich wird man später bei bedeutenderem Material mehrere Formen unterscheiden können, das mir vorliegende Material reicht nicht aus, irgend welche durch Constanz ausgezeichnete Abänderung zu unterscheiden und ich fasse daher den allerdings gar nicht ausgedehnten Formenkreis als *Viv. Dežmanniana Brus.* zusammen.

Vivipara Dežmanniana Brus.

Tab. VI. Fig. 9. 10. 16. 17. 18.

1869. *Viv. rudis* Neumayr (pars). Jahrb. der geol. Reichsanst. Bd. XIX. Tab. 14. Fig. 11. (non Tab. 14. Fig. 5.)
1874. „ *Dežmanniana* Brusina. Binnenmollusken. pag. 81. Tab. 2. Fig. 67.

Zu der von Brusina gegebenen Beschreibung habe ich nur noch hinzuzufügen, dass nicht bei allen Individuen die letzte Windung höher ist als die Spira, sondern dass viele ein gestreckteres Gewinde besitzen, höher als der letzte Umgang.

Der wesentlichste Charakter, welcher bei *Viv. Dežmanniana* sofort auffällt, besteht in der Form der oberen Windungen, deren breite kuppelförmige Rundung die Art sofort erkennen lässt; nur *Viv. Brusinai* stimmt in dieser Beziehung ganz überein, doch bilden hier die kräftigen, aber nicht stark vorspringenden Kiele der *Viv. Dežmanniana* einen sehr leicht fassbaren Unterschied.

Die Art und Weise der Abänderungen, denen *Viv. Dežmanniana* unterworfen ist, geht aus den Abbildungen hinreichend hervor, so dass es überflüssig ist, dieselben ausführlich zu schildern.

Die Art ist in den mittleren Paludinenschichten Westslavoniens verbreitet aber nirgends häufig, in der Regel von jeder Localität durch wenige Exemplare vertreten: Sibin (Ausbiss), mit *Viv. stricturata* und *notha*; Slobodnica, mit *Viv. stricturata*; Gromačnik, mit *Viv. stricturata*; Cigelnik zwischen der 2. und 3. festen Bank des Profils (über *Viv. stricturata* und unter *Viv. Sturi*); Graben zwischen der Podwiner Kirche und der Čapla; Repušnica und Novska ohne genaue Niveauangabe.

Von *Viv. Dežmanniana* aus spaltet sich die Reihe, indem einerseits Formen auftreten, welche sich durch stark vorspringende, aber glatte Kiele auszeichnen, andererseits solche, bei welchen der obere sowohl als der untere Kiel Knoten bekömmt; im obersten Theil der mittleren Paludinenschichten zusammen mit *Viv. notha* finden sich Exemplare, welche sich von *Viv. Dežmanniana* durch stärker vorspringende Kiele unterscheiden (vergl. Tab. VI. Fig. 19); es entwickelt sich daraus eine Form, bei welcher das Merkmal schon so stark ausgebildet ist, dass wir diese Vorkommnisse als eine eigene Mutation festhalten.

Vivipara altecarinata Brus.

Tab. VI. Fig. 20.

1874. *Viv. altecarinata* Brusina, Binnenmollusken. pag. 80. Tab. II. Fig. 8. 9.

Diese Art ist von Brusina ausführlich beschrieben; von *Viv. Dežmanniana* entfernt sie sich namentlich durch die ausserordentliche Stärke der zwei Kiele, zwischen denen die Flanken der Windungen sehr stark ein-

gesenkt sind; während die vorige Art sich sehr veränderlich erwies, zeigt *Viv. altecarinata* einen sich sehr gleich bleibenden Habitus, und die nie sehr grossen Exemplare schwanken in ihrer Höhe innerhalb sehr enger Grenzen um 25^{mm}.

Die Art findet sich an der Basis der oberen, oder im höchsten Niveau der mittleren Paludinenschichten; Malino, Schicht mit *Viv. notha* und Schicht mit *Viv. Sturi*; Cigelnik, Schicht mit *Viv. Sturi*.

Während sich einerseits *Viv. altecarinata* von *Viv. Dežmanniana* abzweigt, finden sich andererseits Exemplare, welche sich sehr nahe an die letztgenannte Art anschliessen, bei welchen die Kielung sich allmählig weiter nach oben auf dem Gewinde erstrecken und auf dem oberen Kiel sich die erste Andeutung von Knotenbildung zeigt (Tab. VI. Fig. 12); die Knoten werden stärker und zeigen sich allmählig auch auf dem unteren Kiele (Tab. VI. Fig. 11), bleiben jedoch hier stets schwächer als auf dem oberen; es entwickelt sich eine neue Form durch allmählig immer stärkeres Hervortreten der genannten Merkmale.

Vivipara Zelebori Hörnes.

Tab. VI. Fig. 13—15

1869. *Viv. Zelebori* Neumayr, Jahrbuch der geol. Reichsanst. Bd. XIX. Tab. 14. Fig. 1.
1873. „ „ Sandberger, Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. Tab. XXXI. Fig. 18.
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken. pag. 86.

Diese Form unterscheidet sich gut von allen anderen, welche bisher beschrieben worden sind, durch das Auftreten von zwei geknoteten Kielen, von welchen der obere stärker und mit kräftigeren Knoten versehen ist, ein Merkmal, welches sich ausserdem nur noch bei der gleich zu erwähnenden *Viv. arthritica* auftritt.

Viv. Zelebori findet sich sehr constant in einem bestimmten Niveau im oberen Theile der oberen Paludinenschichten über dem Niveau der *Viv. Hörnesi*; mit Ausnahme der allerwestlichsten Gegenden, in welchen ein noch höherer, durch *Viv. Vucotinovići* charakterisirter Horizont auftritt, bildet das Lager der *Viv. Zelebori* die oberste Zone der Paludinenschichten; sie liegt mir von den folgenden Localitäten vor: Čaplathal, höchstes Niveau; Thal zwischen Čapla und der Podwiner Kirche, höchstes Niveau; im Strassengraben zwischen Sibin und Gromačnik; Gromačnik, aus dem Schacht, das bestimmte Lager unbekannt; Cigelnik, höchstes Niveau, über *Viv. Hörnesi*; Kovacevac, ohne Angabe über das Lager; Novska, aus dem Bachgeröll, jedoch von einer Stelle, an welcher der Bach nur ältere Schichten als die der *Viv. Vucotinovići* geschnitten hat.

Im mittleren und unteren Theil der oberen Paludinenschichten sind es ausschliesslich Formen aus der Reihe der *Viv. Suessi*, welche fast ausnahmslos die dominirende Rolle an allen Localitäten spielen; *Viv. bifarcinata, stricturata, notha, Sturi, ornata, Hörnesi* übertreffen an Individuenzahl alle mit ihnen zusammen vorkommenden Formen (nur die Unionensande von Podwin bilden eine Ausnahme); neben diesen häufigsten Arten treten in zweiter Linie Vertreter der Formenreihen der *Viv. Brusinai* und derjenigen der unten zu beschreibenden *Viv. melanthopsis* auf. Nach Ablagerung der Schichten mit *Viv. Hörnesi* tritt eine plötzliche Wendung ein; die Formenreihe der *Viv. Suessi-Hörnesi* sowohl als diejenige der *Viv. melanthopsis* verschwinden fast wie mit einem Schlage vom Schauplatze und nur als grosse Seltenheiten wurden vereinzelte Repräsentanten im nächst höheren Niveau gefunden; dafür erhebt sich die bisher sehr untergeordnete Reihe der *Viv. Brusinai* in *Viv. Zelebori* zur ausschliesslichen Herrschaft und verdrängt im westslavonischen Becken alle anderen *Viviparen*; aber auch sie dominirt nur ganz kurze Zeit und wird in noch höherem Lager vollständig durch *Viv. Vucotinovići* verdrängt, eine Form, die sich an gar kein westslavonisches Vorkommen anschliesst, sondern deren Vorfahren bisher nur aus Siebenbürgen bekannt sind.

Es findet sich in Westslavonien noch eine weitere Form, die in die Reihe der *Viv. Brusinai* gehört; sie ist schwach geknotet und dadurch charakterisirt, dass die Umgänge nicht so deutlich treppenförmig abgesetzt sind, indem dieselben von der Naht gegen den oberen Kiel schräg abfallen; es liegen mir Exemplare von Novska und aus den Schichten mit *Viv. Hörnesi* von Cigelnik vor, doch sind dieselben für eine Beschreibung zu schlecht erhalten.

Ich schliesse hier noch anhangsweise einige Formen an, welche etwas isolirt dastehen, jedoch weitaus die meiste Verwandtschaft mit der in *Viv. Zelebori* endigenden Formenreihen zu haben scheinen; es ist das *Viv. arthritica, rudis, Pilari* und *Strossmayeriana*.

Vivipara arthritica Neumayr.

Tab. VI. Fig. 21.

1869. *Viv. arthritica* Neumayr, Jahrb. der geol. Reichsanst. Bd. XIX. pag. 375. Tab. 14. Fig. 7—10.
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken pag. 86.

Diese Form schliesst sich in der Gestalt der oberen Windungen nahe an *Viv. Zelebori* an; auch der Rest des Gehäuses ist bei beiden sehr ähnlich; doch ist der obere Kiel bei *Viv. arthritica* viel gröber wulstig und die Knoten auf demselben, wenn vorhanden, breiter, gröber und unregelmässiger, endlich ist der letzte Umgang breiter und stärker treppenförmig abgesetzt als bei *Viv. Zelebori*

Ist demnach auch die Unterscheidung beider, ohne alle Schwierigkeiten, so ist doch die Verwandtschaft eine sehr nahe, und es ist mir sehr wahrscheinlich, dass *Viv. arthritica* eine für *Viv. Zelebori* geographisch stellvertretende Form ist.

Viv. arthritica findet sich sehr häufig im westlichsten Theile von Slavonien bei Repušnica; über das Lager, welches sie hier einnimmt, ist nichts näheres bekannt, doch kann sie nach ihrer Form nur den oberen Paludinenschichten angehören.

In meiner früheren Arbeit habe ich auch Gradisca als Fundort angeführt, was unrichtig ist; es war diess auf Grund einer im Wiener Hofmineraliencabinete befindlichen Etiquette geschehen, doch habe ich mich überzengt, dass in der genannten Sammlung Süsswasserversteinerungen von den verschiedensten Punkten Westslavoniens als von Gradiska, dem nächsten grösseren Orte stammend liegen. Wahrscheinlich stammen auch die angeblichen Gradiscaner Exemplare von *Viv. arthritica* von Repušnica.

Vivipara Pilari Brusina.

Taf VIII. Fig. 1. 2.

1874. *Vivipara Pilari* Brusina; Binnenmollusken, pag. 84. Tab. II. Fig. 4. 5.

Die Feststellung der Verwandschaftsverhältnisse dieser schönen Form bietet einige Schwierigkeiten, doch leitet auch hier die Form der oberen Windungen auf die richtige Spur; die breite kuppelförmige Wölbung des oberen Endes hat ganz den Typus der *Viv. Brusinai* und der einfachsten zu *Viv. Dežmanniana* gestellten Form (Tab. VI. Fig. 9), und an die letztere erinnert auch die Art des ersten Einsetzens der beiden Kiele; allerdings wachsen die Windungen rascher in die Breite, und der zwischen den beiden stumpfen Kielen stehende Theil der Umgänge steht nicht senkrecht sondern schräg, wodurch die rasche Breitenzunahme hauptsächlich bedingt wird. Das eigenthümliche Aussehen wird namentlich durch die Beschaffenheit der beiden letzten Windungen hervorgebracht, welche auf der Oberfläche unregelmässig höckerig werden, sehr starke Anwachsstreifen tragen und ein rauhes Aussehen erhalten, welches etwas an die schwäbische *Viv. varicosa* erinnert.

Viv. Pilari hat sich bisher nur an einer einzigen Localität, hier aber in grosser Menge gefunden; es ist das im Čaplathale bei Podwin, wo sie in den oberen Paludinenschichten mit *Viv. ornata* und vielen Unionen liegt.

Vivipara rudis Neumayr.

Tab. VIII. Fig. 3.

1869. *Viv. rudis* Neum., Jahrb. der geol. Reichsanst. Bd. XIX. Tab. XIV. Fig. 5. (non tab. XIV. Fig. 11.)
1873. *Tulotoma rudis* Sandberger, Land- u. Süsswasserconchylien der Vorwelt. Tab. XXXI. Fig. 19.
1874. *Viv. rudis* Brusina, Binnenmollusken. pag. 83.

Ueber die ausserordentlich nahe Verwandtschaft von *Viv. rudis* mit *Viv. Pilari* kann kein Zweifel bestehen; es ist dasselbe Verhältniss, welches wir in den mit Ornamenten versehenen Formenreihen zwischen den älteren und jüngeren Gliedern zu finden gewohnt sind; die stumpfen Kiele von *Viv. Pilari* sind scharf geworden, erstrecken sich auf höhere Windungen hinauf und tragen wellige Knoten; ein weiterer Unterschied ist nicht vorhanden.

Ich habe in meiner früheren Arbeit *Viv. rudis* mit *Viv. Dežmanniana* vereinigt, deren grösste Individuen allerdings einige Aehnlichkeit mit der hier besprochenen Form haben; einen anderen Grund, als die Scheu vor vielen neuen Namen, weiss ich für mein damaliges Verfahren nicht anzugeben. Herr Brusina hat die Unrichtigkeit meiner Identificirung sofort erkannt, und auf die mit loco citato Tab. 14. Fig. 11 übereinstimmenden Formen, seine *Viv. Dežmanniana* gegründet und ich schliesse mich dieser Anschauung ganz an. Nach dieser neuen Fassung kann man *Viv. rudis* folgendermassen charakterisiren:

Schale dick, breit konisch eiförmig, aus ungefähr 5 eckigen, treppenförmig abgesetzten Windungen[1]) zusammengesetzt, von denen die letzte die fast immer corrodirte Spira an Höhe übertrifft. Die drei letzten, mit je zwei sehr kräftigen, fast scharfen Kielen versehen, von welchen der untere eine mehr oder weniger starke unregelmässige, wellige Knotung trägt. Die oberen Windungen kuppelförmig gerundet. Mündung breit eiförmig oben winkelig. Höhe des abgebildeten Exemplares 39^{mm}. Dicke 26,5^{mm}. Höhe der letzten Windung

Viv. rudis liegt mir in einer Anzahl von Exemplaren ohne genaue Niveauangabe von Novska und Repušnica vor; sie gehören wohl sicher in die oberen Paludinenschichten, etwa in das sonst durch *Viv. Hörnesi* charakterisirte Niveau.

Vivipara Strossmayeriana Pilar.

1874. *Vivipara Strossmayeriana Pilar* in Brusina, Binnenmollusken pag. 83. Tab. II. Fig. 1—3.

Unter diesem Namen beschreibt Brusina eine mit *Viv. rudis* sehr nahe verwandte Form aus dem Čaplathale bei Podwin; mir ist etwas hierher gehöriges nie vorgekommen.

Formenreihe der Vivipara melanthopsis.

Tab. VIII. Fig. 8—19.

Diese kleine Formenreihe umfasst nur drei sicher bestimmte Arten, nämlich *Viv. melanthopsis* Brus., *Viv. oncophora* Brus. und *Viv. avellana* Neum., an diese schliessen sich noch zwei weitere Formen an, die jedoch nur in je einem unvollkommen erhaltenen Exemplare vorliegen und daher in ihren Charakteren nicht ganz sicher festgestellt werden konnten. Als gemeinsame Charaktere können angeführt werden: der kleine Wuchs, welcher hinter demjenigen aller bisher beschriebenen Arten mit Ausnahme von *Viv. ovulum* zurückbleibt, spitzes Embryonalende kuppelförmig gewölbte Spira und eine gewisse Unregelmässigkeit in den Wachsthumsverhältnissen, indem vom Embryonalende nach abwärts jede Windung von der darauffolgenden etwas weniger umhüllt wird, als sie selbst die vorhergehende bedeckt; ebenso nimmt die Breite und Rundung der Windungen von oben nach unten ab.

Die geologisch älteste Art unserer Reihe, tritt an der Basis der mittleren Paludinenschichten mit *Viv. bifarcinata* auf, und von da finden sich die verschiedenen Formen sehr verbreitet bis in die Schichten mit *Viv. Hörnesi*. Hier kommen sie noch in grosser Menge vor, noch höher in den Schichten mit *Viv. Zelebori* sind sie fast ganz ausgestorben und von hier nur mehr in zwei isolirten Exemplaren vertreten.

Die Art und Weise der Entwickelung der Reihe ist ganz analog derjenigen, welche von *Viv. Suessi* zu *Viv. Sturi* stattfindet, indem zunächst ein Kiel unmittelbar unter der Naht auftritt, und dann der Knotenreihe von *Viv. Sturi* ganz entsprechend geknotete Querfalten im unteren Theile der Windungen erscheinen.

Bei der Formenreihe der *Viv. melanthopsis* war ich im Stande die zugehörigen Deckel zu constatiren; zunächst fand ich im Innern eines Gehäuses von *Viv. oncophora* von Gromačnik einen Deckel, welcher genau auf die Mündung des betreffenden Exemplares passte (Tab. VIII. Fig. 20.); ausserdem fand ich noch einige ganz übereinstimmende Opercula, aber stets nur an Localitäten und in Schichten, in welchen auch Angehörige der betreffenden Formenreihe vorkommen; überdies existirt etwa mit Ausnahme der überaus seltenen *Bythinia Vukotinovići* keine Form in Westslavonien, zu welcher dieser Deckel der Grösse nach passen würde. Derselbe ist kalkig.

Deckel von Arten aus der Reihe der *Viv. melanthopsis* liegen mir von den folgenden Localitäten in vereinzelten Exemplaren vor: Gromačnik, Schichten mit *Viv. stricturata* und *oncophora*; Malino, Schichten mit *Viv. notha* und *oncophora*; Cigelnik mit *Viv. Hörnesi* und *avellana*; Cigelnik mit *Viv. Sturi* und *avellana*.

Da nur die Deckel dieser einen Formenreihe erhalten sind, so scheinen diejenigen der anderen Arten, wenn überhaupt kalkig, jedenfalls nicht den ausserordentlich soliden Bau gehabt zu haben, wie er bei *Viv. oncophora* und *avellana* vorhanden ist; derselbe ist sehr dick mit einfachem, subcentralem Nucleus; von jetzt lebenden Formen kenne ich keine, welche einen so massig kalkigen Deckel besitzt; in der Form hat er am meisten Analogie mit demjenigen der recenten Melantho-Arten, während derjenige von *Tulotoma magnifica* durch den vollständig lateralen Nucleus abweicht; übrigens haben diese lebenden Formen hornige Deckel. Zu bemerken ist, dass wenigstens *Viv. melanthopsis* auch im Gehäuse einige Aehnlichkeit mit den lebenden Melantho zeigt.

---

[1]) In Folge der Corrosion kann diese Angabe nur als eine ungefähre gemacht werden.

Vivipara melanthopsis Brus.

Tab. VIII. Fig. 9. 10.

1874. *Viv. melanthopsis* Brusina, Binnenmollusken. pag. 74. Tab. II. Fig. 12. 13.

Höhe	17—18^{mm}.
Letzte Windung	9—9·5^{mm}.
Dicke	10·5—12^{mm}.

Das conisch-eiförmige, bis verlängert conisch-eiförmige, mit sehr enger Nabelritze versehene Gehäuse besteht aus sechs glatten, durch eine scharfe aber nicht tiefe Naht von einander getrennten Umgängen, von denen der letzte der Spira an Höhe gleich kömmt, oder sie um ein geringes übertrifft. Die oberen Windungen ziemlich gewölbt, stärker als die unteren; jeder Umgang vom nachfolgenden etwas weniger verdeckt als er seinen Vorgänger umhüllt. Mündung eiförmig, oben winkelig, Mundränder zusammenhängend, der innere angewachsen. Embryonalende spitz, Spira kuppelförmig gewölbt.

An der Basis der mittleren Paludinenschichten bei Malino, Cigelnik und Varoš westlich von Brood, überall zusammen mit *Viv. bifarcinata.*

Die Beziehungen von *Viv. melanthopsis* zu anderen nicht in ihre Formenreihe gehörigen Arten sind ziemlich entfernte, so dass die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass dieselbe aus einer anderen Wurzel herstammt als all' die bisher betrachteten *Viviparen;* dennoch ist dies nicht wahrscheinlich; zusammen mit *Viv. melanthopsis* hat sich ein mit der Hauptform durch Uebergänge verbundenes Vorkommen in einem Exemplare gefunden, welches sich durch gedrungenere und regelmässiger gewundene Gestalt auszeichnet; bei besserem und zahlreicherem Material wird man hier eine neue Art abtrennen müssen, vorläufig habe ich das betreffende Stück als *Viv. cf. melanthopsis* auf Tab. VIII. Fig. 8 abbilden lassen.

Andererseits liegt mir ein isolirtes schlecht erhaltenes Exemplar einer nahe mit *Viv. lignitarum* verwandten Form (Tab. IX. Fig. 4) vor, welches von dieser Art aus in der Richtung gegen *Viv. cf. melanthopsis* hin abändert, so dass abgesehen von der verschiedenen Grösse zwischen beiden nur ein sehr geringer Unterschied ist; es ist mir daher wahrscheinlich, dass wir in *Viv. melanthopsis* und Verwandten eine von *Viv. lignitarum* abzweigende Formenreihe vor uns haben, ohne jedoch den Beweis hiefür führen zu können; volle Sicherheit in dieser Richtung können erst neue Funde bringen.

Ausser in der eben erwähnten Weise, finden Abänderungen von *Viv. melanthopsis* in der Art statt, dass am obersten Theile der letzten Windungen die ersten Spuren eines Kieles unmittelbar unter der Naht auftreten; dieser Kiel wird deutlicher und schärfer (Tab. VIII. Fig. 11. 12), und gleichzeitig werden die Exemplare etwas grösser und stattlicher, wir kommen in dieser Weise zu *Viv. oncophora*, welche im mittleren und oberen Theile der mittleren Paludinenschichten ziemlich verbreitet auftritt, während die Mittelformen ziemlich selten sind.

Vivipara oncophora Brus.

Tab. VIII. Fig. 13. 14.

1874. *Viv. oncophora* Brusina, Binnenmollusken. pag. 73. Tab. II. Fig. 10. 11.

Brusina hat diese Form ausführlich beschrieben und ich kann mich daher auf die Angabe beschränken, dass sie sich von *Viv. melanthopsis* abgesehen von der grösseren Gestalt, durch das Auftreten eines kräftigen Kieles im obersten Theile der Windungen unmittelbar unter der Naht unterscheidet; sie bildet in der Formenreihe der *Viv. melanthopsis* dasjenige Glied, welchem in der ganz parallelen Reihe der *Viv. Suessi* die als *Viv. stricturata* bezeichnete Mutation genau entspricht.

Viv. oncophora findet sich im mittleren und oberen Theile der mittleren Paludinenschichten, und liegt mir von den folgenden Localitäten vor: Malino mit *Viv. stricturata* sehr selten; Sibin mit *Viv. stricturata* und *notha* häufig; Gromačnik mit *Viv. stricturata* nicht selten; Slobodnica mit *Viv. stricturata* nicht selten.

In der individuellen Ausbildung der Exemplare von *Viv. oncophora* macht sich eine nicht ganz unbedeutende Schwankung im Verhältniss des Längen- und Breitendurchmessers geltend, ohne dass es möglich wäre, irgend welche constante Abänderungen in dieser Beziehung zu unterscheiden. Ausserdem finden sich vereinzelte Exemplare welche die ersten unregelmässigen Anlagen einer Querfaltung der beiden letzten Windungen zeigen (Tab. VIII. Fig. 15. 16); die ersten Andeutungen dieser Art treten schon in den Schichten mit *Viv. stricturata* von Cigelnik auf; in höheren Schichten werden die Falten hie und da deutlicher, und an der Basis der oberen Paludinen-

schichten entwickelt sich in dieser Weise eine Form mit kräftigen Querfalten, welche ich schon vor längerer Zeit als *Viv. avellana* beschrieben habe.

Vivipara avellana Neum.

Tab. VIII. Fig. 17. 19.

1869. *Viv. avellana* Neumayr, Jahrb. der geolog. Reichsanst. pag. 317. Tab. 13. Fig. 14. 15.
1873. *Tulotoma avellana* Sandberger, Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. Tab. 31. Fig. 17.
1874. *Viv. avellana* Brusina, Binnenmollusken pag. 73.

Für die ausführliche Beschreibung dieser Form verweise ich auf meine frühere Arbeit; sie nimmt durch die Art ihrer Verzierung genau die Stelle in der Formenreihe der *Viv. melanthopsis* ein, welche *Viv. Sturi* unter den Nachkommen von *Viv. Suessi* inne hat. In der äusseren Form finden wir bei *Viv. avellana* dieselben Schwankungen, welche bei *Viv. oncophora* vorkommen; zwei extreme Exemplare sind durch die zwei Abbildungen Tab. VIII Fig. 17 und 19 dargestellt.

Die stärkste Verbreitung hat *Viv. avellana* an der Basis der oberen Paludinenschichten in dem Horizonte mit *Viv. Sturi*, nächstdem in demjenigen der *Viv. Hörnesi*; in den Schichten mit *Viv. Zelebori* findet sie sich nur als äusserste Seltenheit. Die Localitäten, von welchen sie mir vorliegt, sind folgende: Cigelnik, Schichten mit *Viv. Sturi* und Schichten mit *Viv. Hörnesi* in grosser Menge; Schichten mit *Viv. Zelebori*, 2 Exemplare; Malino mit *Viv. Sturi*; Brusina führt sie auch von Brestaca und Kovacevac an. Das Vorkommen ist ganz auf das Westbecken von Westslavonien beschränkt.

Mit *Viv. avellana* ist die Formenreihe der *Viv. melanthopsis* nicht abgeschlossen; in den Schichten mit *Viv. Zelebori* fanden sich zwei Exemplare einer noch jüngeren Mutation, welche durch gröbere, weiter auseinanderstehende Falten und schlankere Spira deutlich unterschieden scheint; leider sind die beiden vorliegenden Stücke so schlecht erhalten, dass sie zur genauen Fixirung der Form nicht ausreichen; sie findet sich auf Tab. VIII. Fig. 18 abgebildet.

Eine eingehende Besprechung der theoretisch wichtigen Resultate, welche aus der Untersuchung des grossen Formenreichthums der hier angeführten *Viviparen* hervorgehen, findet sich im Schlussabsatze; hier sollen nur einige Thatsachen hervorgehoben werden, welche später die Grundlage weiterer Betrachtungen bilden sollen. Zunächst heben wir die ausserordentlich innige, meist durch vollständige Uebergänge erwiesene Verwandtschaft selbst der scheinbar verschiedensten Formen hervor; ferner ist bemerkenswerth die strenge Regelmässigkeit, mit welcher durch die ganzen Formenreihen hindurch die Abänderungen in sich gleich bleibender Richtung auftreten, sowie in allen Fällen, für welche genügende Beobachtungen vorliegen, die vollständige Harmonie, welche zwischen chronologischer und morphologischer Aufeinanderfolge in den Reihen.

Für die weiteren Punkte müssen wir noch die geographischen Beziehungen im Auge behalten, und die Unterschiede in der Ausbildung zwischen Westslavonien einerseits, Ostslavonien und der Plattenseegegend andererseits auftreten; in Westslavonien wandeln sich die glatten Formen der unteren Paludinenschichten im mittleren Theile des Complexes in gekielte um, aus denen sich dann in den oberen Abtheilungen der Paludinenschichten die gekielt-geknoteten Formen entwickeln; dabei finden wir einen fast vollständigen Parallelismus in der Art und Weise, in welcher bei drei ganz von einander verschiedenen Formenreihen die Abänderungen auftreten.

In der Plattenseegegend und in Ostslavonien stellen sich die geknoteten *Viviparen* nicht ein, von hier kennen wir nur glatte Formen, und hier sehen wir, dass fast jede Localfauna ihre eigenthümlich entwickelten Typen aufzuweisen hat. Aehnlich geographisch stellvertretende Formen finden wir in Westslavonien weniger, doch sehen wir, dass im Beginne der oberen Paludinenschichten *Viv. Sturi* im Westbecken Westslavoniens für die *Viv. ornata* des Ostbeckens vicariirt und ebenso liegt die Vermuthung nahe, dass ein analoges Verhältniss zwischen *Viv. Zelebori* und *arthritica* existirt.

Zum Schlusse sei hier noch eine systematische Detailfrage besprochen, nämlich die Berechtigung der Gattung *Tulotoma*, welche für die recente *Viv. magnifica* aufgestellt worden ist, und zu welcher auch unsere geknoteten und gekielten Formen gestellt werden müssten. Dass eine Grenze zwischen *Vivipara* und *Tulotoma* in der Natur nicht existirt, hat schon Brusina ausführlich erörtert; für denjenigen jedoch, welcher auf dem Boden der Descendenztheorie steht, kann das kein Hinderniss der Anerkennung bilden, wenn nur die Unterschiede bedeutend genug und die sonstigen Verhältnisse dem entsprechend sind. Es wird sich also zunächst darum handeln, zu constatiren ob dies hier der Fall ist. Dass die in der eigenthümlichen Schalensculptur und in der Entwickelung des Deckels hinreichende Unterschiede vorhanden sind, möchte ich nicht bestreiten, und dieselben sind jedenfalls bedeutender als diejenigen, auf welche manche allgemein anerkannte Gattung gegründet ist; dagegen

tritt hier eine andere Schwierigkeit entgegen, indem ziemlich gleichzeitig drei verschiedene Formenreihen, die der *Viv. Suessi*, der *Viv. Brusinai* und der *Viv. melanthopsis* sich zwar gleichzeitig aber unabhängig von einander zu Tulotomen entwickeln; wir haben also in Tulotoma kein monophyletisch entstandenes Genus. Ich war früher geneigt, diess als ein unbedingtes Erforderniss für die Berechtigung und Natürlichkeit einer Gattung zu betrachten, doch habe ich in der Zwischenzeit einige Fälle kennen gelernt, in welchen theils schon jetzt bestimmt nachgewiesen, theils wenigstens schon sehr wahrscheinlich gemacht werden kann, dass ausserordentlich eng zusammenhängende Formenkreise aus verschiedenen, allerdings verwandten Wurzeln sich entwickeln; so die Gattungen *Harpoceras* und *Crioceras*, auch gewisse von *Perisphinctes* abzweigende geschlossene Ammonneenformen der Kreide.

Die principielle Entscheidung über diese Fragen ist eine ausserordentlich schwierige, und vor allem fehlt es noch sehr an Beobachtungsmaterial; in derartigen Fällen sollte man nicht nach vier oder fünf, sondern nach hundert und mehr Fällen urtheilen. So muss denn auch die Entscheidung über die Berechtigung der Gattung Tulotoma in der Schwebe bleiben, ich habe mich der grösseren Einfachheit wegen, vorläufig dieses Namens nicht bedient; jedenfalls kann die Abgränzung zwischen Vivipara und Tulotoma nur eine künstliche sein, und zwar wol am besten so, dass wir das Auftreten eines Kiels als entscheidendes Kriterium betrachten. In den drei Hauptreihen der westslavonischen Viviparen würde dann die Grenze so fallen, dass *Viv. Suessi*, *Brusinai* und *melanthopsis* echte Viviparen bleiben, während *Viv. bifarcinata*, *Dežmanniana* und *oncophora* schon zu Tulotoma gehören würden; zu dieser Gattung oder Untergattung würden dann die folgenden Formen gehören:

Tulotoma bifarcinata	*Tulotoma Dežmanniana.*
„ *stricturata.*	„ *altecarinata.*
„ *notha.*	„ *Zelebori.*
„ *Sturi.*	„ *arthritica.*
„ *ornata.*	„ *rudis.*
„ *Hörnesi.*	„ *Pilari.*
„ *oncophora.*	„ *Strossmayeriana.*
„ *avellana.*	„ *ambigua.*

Schliesslich sei erwähnt, dass die geologisch ältesten Formen, diejenigen der unteren Paludinenschichten vorwiegend europäischen Charakter haben, während in den oberen Paludinenschichten amerikanische und neben ihnen chinesische Typen auftreten.

Bythinia.

Die Gattung *Bythinia* ist durch fünf Arten vertreten, von welchen jedoch keine häufig ist.

Bythinia cf. cyclostoma Rousseau.

Ein Exemplar aus den Congerienschichten mit *C. spathulata* und *Cardium slavonicum* von Oriovac steht der erwähnten Form aus der Krim nahe, ist jedoch etwas kleiner und schlanker; die Form der Mündung ist unbekannt.

Bythinia tentaculata L.

(Citate vergl. bei Brusina, Binnenmollusken pag. 69.)

Exemplare dieser häufigen noch jetzt lebenden Form, liegen mir vor aus den unteren Paludinenschichten von Černik bei Neu-Gradisca; aus der Čapla bei Podwin und von Ober-Raic; ferner aus den mittleren Paludinenschichten von Gromačnik.

Bythinia Pilari Neum. nov. form.

Tab. IX. Fig. 5.

Das ziemlich grosse, ungenabelte, conisch eiförmige, spitze Gehäuse, besteht aus 6 gewölbten, glatten Windungen, die durch tief eingesenkte Nähte von einander getrennt sind, und von welchen der letzte nicht ganz so

hoch ist als die Spira. Mündung eiförmig oben winkelig, Innenlippen dünn, angewachsen, Aussenlippen einfach, scharf, Peristom zusammenhängend.

Ich weiss keine Form, mit welcher *Byth. Pilari* verwechselt werden könnte, von jetzt lebenden steht wol die egyptische *B. bulimoides* Ol. am nächsten, doch ist die Zugehörigkeit zu *Bythinia* bei der bedeutenden Grösse nicht so ganz sicher; vielleicht haben wir es mit einer *Vivipara* zu thun.

Bythinia Vukotinovići Brus.

1874. *Byth. Vukotinovići* Brusina, Binnenmollusken pag. 69. Tab. V. Fig. 13. 14.

Es liegt mir ein Exemplar aus den mittleren Paludinenschichten von Gromačnik vor; Brusina gibt als Fundorte Bečič und Podwin in Slavonien, Kravarsko und Dubranjec in Croatien.

Brusina citirt von Bečič nur das Vorkommen von Deckeln, welche nach ihrer Grösse und Stärke nur hierher gehören können; ich habe solche nie gesehen; nur die Deckel der Formen aus der Gruppe *Viv. melanthopsis* würden der Mündungsgrösse von *Byth. Vukotinovići* entsprechen, und zeichnen sich allerdings durch ihre Stärke aus.

Bythinia Podwinensis Neum. nov. form.

Tab. IX. Fig. 6.

Das glatte ungenabelte, conisch-eiförmige Gehäuse besteht aus fünf mässig gewölbten Umgängen, von welchen der letzte die Höhe der Spira nicht erreicht. Die Mündung ist eiförmig, oben winkelig, die Mundränder zusammenhängend, der Aussenrand verdickt und doppelt.

Der ganze Habitus des Gehäuses erinnert an eine schlanke *Bith. tentaculata*, doch bildet der doppelte und verdickte Aussenrand ein Merkmal, welches sogar die generische Zugehörigkeit in Frage zu stellen im Stande ist. Es ist in neuerer Zeit für die kleinen Paludinenähnlichen Schnecken der jüngeren Tertiärbildungen mit verdicktem oder umgeschlagenem Mundrand eine ganze Anzahl neuer Gattungen geschaffen worden, wie Pyrgydium, Nystia, Fossarulus, Prososthenia, Emmericia, Tournoueria, Stalioa, Nematurella u. s. w., doch will unsere Form in keine derselben hinein passen; da ich nicht noch eine neue Gattung beifügen möchte, so belasse ich sie bei *Bythinia*, namentlich wegen der ausserordentlichen Aehnlichkeit mit *B. tentaculata* und *Vukotinovići* im ganzen Habitus, und vor allem wegen des Vorhandenseins von Uebergängen zwischen den genannten Formen, von welchen gleich die Rede sein soll.

Die typische *Bythinia Podwinensis* hat sich in wenigen Exemplaren in den oberen Paludinenschichten mit *Viv. Zelebori* gefunden; dieselben stammen aus dem ersten Thaleinschnitt, östlich vom Čaplathale bei Podwin. In dem Thale hinter der Podwiner Kirche fand sich unter den Unionensanden, also ungefähr im Niveau der *Vivipara ornata* ein Exemplar, welches in jeder Beziehung die Mitte zwischen *B. tentaculata* und *Podwinensis* hält und den Uebergang zwischen beiden vermittelt, so dass der genetische Zusammenhang zwischen beiden sichergestellt ist, der jedenfalls entscheidender für die systematische Stellung ist, als die bei so vielen verschiedenen Formen des südosteuropäischen Obermiocän auftretende Verdickung des Mundrandes, der vielleicht in manchen Fällen zu viel Bedeutung beigelegt worden ist.

Lithoglyphus Mühlfeldt.

Vertreter dieser Gattung finden sich zerstreut an vielen Localitäten, ohne jedoch ausser bei Karlowitz irgendwo häufig zu sein, man kann die meisten unter dem Namen *L. fuscus* zusammenfassen; ausserdem fand sich eine neue Form, *L. histrio*.

Lythoglyphus fuscus Ziegler.

(Die ausgedehnte Synonymie dieser Art vergl. bei Brusina, Binnenmollusken. pag. 67.)

Die Formen, welche aus den slavonischen Paludinenschichten vorliegen, entsprechen ganz dem jetzt lebenden *Lith. fuscus*; es ist sehr interessant, dass wir fossil genau dieselben Abänderungen dieser Art auftreten sehen, welche auch lebend vorkommen, so dass dieselbe am Schlusse der Miocänzeit unter denselben verschiedenen

Modificationen auftreten, welche noch heute vorkommen; vielleicht wird man nach der mehr oder weniger aufgeblasenen Gestalt der Spira zwei Arten unterscheiden können, doch ist es mir für jetzt nicht möglich diess durchzuführen, da es mir an dem nothwendigen, sehr bedeutenden Material lebender Exemplare fehlt. Vom höchsten theoretischen Interesse wäre es, zu ermitteln, ob wir es mit zwei seit der Miocänzeit getrennten Racen, Mutationen, zu thun haben, oder mit Standortsabänderungen, die unter gleichen äusseren Bedingungen zu den verschiedensten Zeiten sich gebildet haben, eine Frage, die mit dem so schwierigen Probleme der einheitlichen Artencentra in innigster Beziehung steht.

Lithogl. fuscus und *naticoides* sind schon mehrfach verwechselt worden und auch ich habe in meiner früheren Arbeit das einzige slavonische Exemplar, das mir damals vorlag, irrig zu *Lith. naticoides* gestellt, was Brusina berichtigt hat.

Uebrigens ist es mir zweifelhaft, ob es möglich sein wird, die beiden Arten *Lith. fuscus* und *naticoides* in der jetzt üblichen Art von einander getrennt zu halten; die extremsten Varietäten innerhalb jeder der beiden „Species" scheinen durch grössere Abstände von einander getrennt, als derjenige ist, welcher die nächstgelegenen Vertreter der zwei Arten unterscheidet.

L. fuscus liegt mir von folgenden Localitäten vor: Untere Paludinenschichten, Černik, Novska; Mittlere Paludinenschichten, Cigelnik mit *Viv. stricturata*, Malino mit *Viv. notha* und mit *Viv. bifarcinata;* obere Paludinenschichten, Cigelnik mit *Viv. Sturi*, Čapla mit *Viv. ornata*; von Karlowitz und Görgetek in Ostslavonien aus unbekanntem Niveau.

Paul hat auch *Lith. panicum* aus den unteren Paludinenschichten von Novska citirt, und ich glaube damals die Exemplare gesehen zu haben; dieselben haben sich jedoch jetzt nicht mehr vorgefunden, so dass wir in dieser Beziehung auf neue Funde warten müssen.

Lithoglyphus histrio. Neum. nov. form.

Tab. IX. Fig. 20.

Eine ausführliche Beschreibung dieser Form ist überflüssig, da sie sich in kurzem so charakterisiren lässt: Die gesammte äussere Gestalt einer *Bythinia tentaculata* mit der charakteristischen Mundbildung eines *Lithoglyphus.*

An die Betrachtung dieser Form knüpft sich ein eigenthümliches Interesse. Dieselbe ist äusserlich, abgesehen von der Innenlippe des Mundrandes nicht von der in denselben Schichten vorkommenden *Bythinia tentaculata* zu unterscheiden, so dass ich sie bei vorläufiger Sonderung des Materials unbedenklich zu dieser Art stellte, bis ich bei der eingehenden Bearbeitung bemerkte, dass sie in eine ganz andere Gattung gehört; die Bildung der Mundöffnung dagegen erinnert vollständig an *Lithoglyphus fuscus*, ja man kann die Form geradezu als eine in die Höhe gezogene verlängerte Abänderung des letzteren betrachten; unter diesen Umständen liegt die Vermuthung nahe, dass wir es hier in der That mit einem Falle von Mimicry zu thun haben, mit einem *Lithoglyphus fuscus*, der die Gestalt von *Bythinia tentaculata* nachahmt.[1])

Lith. histrio fand sich in den unteren Paludinenschichten von Malino.

Hydrobia Hartmann.

Ich habe früher die Angehörigen dieser Gattung *Litorinella* genannt, da mir die Anwendung des Namens *Hydrobia* neben einem schon existirenden *Hydrobius* nach den Nomenclaturgesetzen unzulässig erschien; ich habe meine Ansicht in dieser Beziehung nicht geändert, nachdem aber der Name *Hydrobia* ziemlich allgemein Mode geworden ist, und ich eine längere Controverse über eine derartige ziemlich gleichgiltige Nomenclaturfrage für überflüssig halte, so schliesse ich mich der Mehrzahl an; jedenfalls wiegt der Vortheil des allgemeinen Gebrauches ein und desselben Namens die Bedenken gegen eine neue kleine Inconsequenz in der an Willkührlichkeiten so überreichen Nomenclatur auf.

[1]) Brusina spricht in einigen Fällen von Mimicry, jedoch mit unrichtiger Anwendung dieses Begriffes, wie unten gezeigt werden soll.

Hydrobien finden sich in Congerien- wie in Paludinenschichten ziemlich verbreitet vor, doch ist bei weitem nicht Alles in einem der Bestimmung fähigen Zustande, ich glaubte hier um so vorsichtiger sein zu sollen, als wir es in *Hydrobia* mit einer ausserordentlich schwierigen Gattung zu thun haben, deren Literatur sich überdies in einem ziemlich chaotischen Zustande befindet.

Von den vorliegenden Formen finden zwei, *Hydrobia slavonica* und *pupula* ihre nächsten lebenden Verwandten in jetzt in Europa vorkommenden Arten; die Gruppe der *Hydr. longaeva* und *syrmica* nähert sich etwas der recenten *Hydr. stagnalis*, ohne dass jedoch die Uebereinstimmung sehr gross wäre; *Hydr. sepulcralis*, *acutecarinata* und *aurita* sind isolirte Typen.

Hydr. acutecarinata bildet den Uebergang zu einer Gruppe von Formen mit ausgezeichneter Spiralsculptur, welche in der Regel zu *Pyrgula* gestellt werden; von jetzt lebenden Formen gehört hierher *Hydr. bicarinata* Desm.; von fossilen Formen die gleich zu beschreibende *Hydr. turricula* von Karlowitz, ferner *Hydr. elegantissima* Frfld., *Eugeniae* Neum., *margarita* Neum., *pagoda* Neum. aus Siebenbürgen, wohl auch manche der von Fuchs aus ungarischen Congerienschichten publicirten Arten; so gross auch in der Sculptur die Aehnlichkeit mit *Pyrgula* ist, so können die genannten Vorkommnisse wegen ihrer zusammenhängenden Mundränder doch nicht zu dieser Gattung gestellt werden; vergl. Herbich und Neumayr, Süsswasserablagerungen von Arapatak u. s. w. Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt 1875.

Hydrobia longaeva Neum. nov. form.

Tab. IX. Fig. 13.

Gehäuse thurmförmig, etwas abgestumpft, mit kaum angedeuteter Nabelritze, glatt, aus 5—6 schwach convexen Umgängen bestehend; Mündung eiförmig, oben zugespitzt; Aussenlippen einfach, scharf, Innenlippen angewachsen, sehr dünn.

Diese Form fand sich nicht selten in den Congerienschichten von Završie bei Sibin. Untere Paludinenschichten des Čaplathales mit *Viv. Fuchsi*, *pannonica* und *leiostraca;* untere Paludinenschichten von Malino.

Hydrobia syrmica Neum. nov. form.

Tab. IX. Fig. 11.

Nahe mit der vorhergehenden Art verwandt, unterscheidet sie sich durch grösseres, spitzes, aus 7 ganz flachen Umgängen bestehendes Gehäuse.

Sehr häufig bei Karlowitz.

Hydrobia sepulcralis Partsch.

Tab. IX. Fig. 14.

1848. *Paludina sepulcralis* Partsch in Czizek, Erläuterungen zur geolog. Karte von Wien. pag. 23.
1857. „ *stagnalis* Hörnes, Wiener Becken. I. pag. 386. Tab. 47. Fig. 22.
1869. *Litorinella ulvae* Neumayr, Jahrb. der geol. Reichsanst. Bd. XIX. pag. 363. Tab. 12. Fig. 10. 11.
1873. *Hydrobia stagnalis* Pilar, Trecegorje u Glinskom Pokupju. pag. 109.
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken pag. 62.

Thurmförmig, spitz, ziemlich dickschalig, glatt, aus ungefähr 6 flachen Umgängen zusammengesetzt; welche durch scharfe, aber nicht tiefe Nähte von einander getrennt sind. Mündung eiförmig, oben etwas herabgezogen, Mundränder in der oberen Ecke verdickt, sonst scharf, Innenlippe angewachsen.

Diese Form wurde von Frauenfeld und M. Hörnes mit der recenten *Hydr. stagnalis* vereinigt, ein Vorgang, dem die späteren Autoren, auch ich selbst, sich anschlossen. Nach genauer Vergleichung mit den von Frauenfeld im Wiener Hof-Naturalienkabinete bestimmten, recenten Typen kann ich jedoch an dieser Identificirung unmöglich fest halten, und greife daher für die fossilen Vorkommnisse, welche hierher gehören, auf den alten von Partsch gegebenen Namen *Hydr. sepulcralis* zurück. *Hydr. stagnalis* unterscheidet sich schon äusserlich deutlich durch gewölbte Windungen und tiefere Nähte; sie ist ausserdem weit dünnschaliger; endlich bilden die Verhältnisse der Mündung wie sie für *Hydr. sepulcralis* eben geschildert wurden, einen sehr wichtigen Charakter, welcher dieselbe der neuen Sandberger'schen Gattung *Nematurella* nähert und zu einem Uebergangsgliede zu dieser stempelt.

Mit der *Hydr. sepulcralis* aus Westslavonien stimmen auf's genaueste überein die Exemplare von Ribaric bei Verlicca in Dalmatien und von Moosbrunn bei Wien; die übrigen als *Hydr. stagnalis* citirten Formen der österreichischen Tertiärablagerungen gehören, soweit ich aus Autopsie urtheilen kann, nicht hierher, sondern zu einer eigenen Art, vielleicht sind sie wirklich mit der recenten *Hydr. stagnalis* identisch.

Aus Westslavonien liegt mir *Hydr. sepulcralis* von Černik und Novska vor, wo sie nur in den Ablagerungen der unteren Paludinenschichten mit *Vivipara Neumayri*, *Unio maximus* und *atavus* sich findet; aus anderen Theilen der unteren Paludinenschichten kenne ich sie nicht.

Hydrobia pupula Brus.

Tab. IX. Fig. 12.

1874. *Hydr. pupula* Brusina, Binnenmollusken. pag. 64.

Diese kleine, verhältnissmässig kurze Form, ist ziemlich verbreitet in den mittleren und oberen Paludinenschichten. Da Brusina keine Abbildung von derselben gibt, so veröffentliche ich eine Zeichnung derselben. Ausserordentlich nahe verwandt ist *Hydr. ventrosa.*

Exemplare liegen mir vor von Malino, aus den Schichten mit *Viv. stricturata.* Cigelnik mit *Viv. stricturata.* Sibin mit *Viv. stricturata* oder *notha.* Čapla mit *Viv. ornata.* Cigelnick mit *Viv. Sturi.* Cigelnik mit *Viv. Hörnesi.* Čapla mit *Viv. Zelebori.*

Hydrobia slavonica Brus.

1874. *Hydr. slavonica* Brusina, Binnenmollusken. pag. 65. Tab. V. Fig. 13.

Hydr. slavonica ist durch schlanke Gestalt und gewölbte Umgänge ausgezeichnet. Sie fand sich an einigen Localitäten aber stets selten. Sibin mit *Viv. stricturata* oder *notha.* Slobodnica mit *Viv. stricturata.* Cigelnik mit *Viv. Sturi.* Eine verwandte aber mit flacheren Umgängen versehene Form liegt mangelhaft erhalten aus den Schichten mit *Viv. bifarcinata* vor. Sie wird jedenfalls bei genügendem Material abgetrennt werden müssen.

Eine nahe stehende jetzt lebende Form ist *Hydr. pigra* Frfld. M. S. aus Südfrankreich.

Hydrobia aurita Neum. nov. form.

Tab. IX. Fig. 15.

Eine kleine Schnecke von verlängert conisch-eiförmiger Gestalt, welche sehr auffallend dadurch charakterisirt ist, dass der letzte Umgang gegen die Mündung zu sich stark erweitert und diese sehr gross ist. Die übrigen nicht besonders hervorstechenden Merkmale können leicht aus der Zeichnung ersehen werden.

Sehr selten bei Karlowitz.

Hydrobia acutecarinata Neum. nov. form.

Tab. IX. Fig. 16.

Das schlanke, thurmförmige Gehäuse besteht aus 6—7 abgeflachten Windungen, welche ganz unten einen scharfen Kiel tragen, mit einer schwachen Nabelritze. Mündung eiförmig, oben eckig.

Diese eigenthümliche Form entfernt sich durch ihren scharfen Kiel von allen mir bekannten *Hydrobien* und nähert sich dadurch der Gattung *Pyrgula.* Sie fand sich sehr selten bei Karlowitz.

Hydrobia turricula Neum. nov. form.

Tab. X. Fig. 17.

Das kaum 2^{mm} grosse kegel-thurmförmige, mit schwacher Nabelritze versehene Gehäuse besteht aus 4 treppenförmig abgesetzten eckigen Umgängen, deren jeder zwei scharfe Längskiele trägt. Die Mundöffnung, deren Höhe

ungefähr $^1/_3$ der ganzen Länge beträgt, ist fast kreisförmig, oben etwas winklig, die Mundränder zusammenhängend scharf.

Es liegen mir 4 Exemplare dieser zierlichen Art von Karlowitz in Syrmien vor.

Die richtige generische Stellung dieser kleinen gekielten Formen bietet namhafte Schwierigkeiten. Vgl. in dieser Beziehung Herbich und Neumayr, Süsswasserablagerungen von Arapatak und Vargyas in Siebenbürgen, Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt. 1875.

Valvata Müller.

Angehörige dieser Gattung sind in den Tertiär-Abtheilungen Slavoniens ziemlich selten, und nur eine Form der unteren Paludinenschichten, die ich mit einigem Zweifel zu der lebenden *Valvata piscinalis* stelle, liegt in etwas grösserer Individuenzahl vor. Ferner ist eine zweite sehr seltene Art von Brusina als *Valv. Sulekiana* beschrieben worden; eine dritte Form endlich, die ich *Valvata Sibinensis* nenne, liegt in einem einzigen Exemplare vor. Dieselbe bietet grosses Interesse durch ihre vollständige Uebereinstimmung mit der nordamerikanischen Untergattung *Tropidina*, welche durch das Auftreten scharfer Kiele auf den Windungen charakterisirt ist.

Valvata piscinalis Müller.

1869. *Valvata piscinalis* Neumayr, Jahrb. der geolog. Reichsanst. pag. 378. Tab. XIII. Fig. 11.
1873. „ „ Sandberger, Sand- und Süsswasserconch. der Vorwelt. Tab. XXXII. Fig. 5.
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken. pag. 88.
(Zahlreiche Citate aus früherer Literatur vgl. bei Brusina.)

In den unteren Paludinenschichten findet sich stellenweise nicht selten eine Form, welche der recenten *Valv. piscinalis* sehr nahe steht. Allerdings habe ich unter dem mir zu Gebote stehenden Material lebender Exemplare keine so hohen, wenig breiten und eng genabelten Individuen finden können, wie wir sie bei den fossilen durchgehends sehen, doch theilt mir Herr Prof. Sandberger mit, dass ihm eben solche Formen auch lebend vorliegen, so dass ich eine Abtrennung vorläufig für unzweckmässig halte.

Untere Paludinenschichten von Černik und im Čaplathale. Brusina citirt sie auch von Bečič. Im Wiener Becken in den Schichten von Moosbrunn mit *Viv. Fuchsi*, *Hydrobia sepulcralis* und *Unio atavus*.

Valvata Sulekiana Brus.

1873. *Valvata Sulekiana* Brusina, Binnenmollusken. pag. 89. Tab. VI. Fig. 11. 12.

Diese sehr seltene Form liegt mir von mehreren Localitäten in vereinzelten Exemplaren vor. Cigelnik mit *Viv. Sturi* und mit *Viv. Hörnesi*. Malino mit *Viv. bifarcinata*. Novska mit *Viv. Vukotinovići* (ein durch unmerklich höhere Spira unbedeutend abweichendes Exemplar). Brusina citirt sie ausserdem von Varoš und Krawarsko.

Valvata Sibinensis.

Tab. IX. Fig. 19.

Das kleine, niedrige, nicht sehr weit genabelte Gehäuse besteht aus drei gekielten Umgängen, von denen die beiden oberen wenig hervorragen. Von der Naht ab sind die Windungen ganz horizontal, tragen dann einen sehr scharfen Kiel von dem ab die Flanken senkrecht abfallen. Auf der Basis steht ein zweiter den Nabel umgebender scharfer Kiel, etwas schwächer als der obere. Mündung oben etwas winklig, senkrecht, Mundränder zusammenhängend, scharf.

Diese zierliche Form ist von grossem Interesse, da sie in ausgezeichneter Weise den Typus der heutigen nordamerikanischen Valvaten aus der Untergattung *Tropidina* trägt. *Tropidina tricarinata* steht unserer Art sehr nahe, und trägt nur einen Kiel mehr auf den Windungen.

Es liegt mir von *Valvata Sibinensis* ein einziges Exemplar aus den mittleren Paludinenschichten von *Gromačnik* mit *Viv. stricturata* vor.

Emmericia Brusina.

Brusina hat diese Gattung für die jetzt in den nördlichen und östlichen Küstenländern des adriatischen Meeres lebende, früher in der Regel als *Paludina* oder *Leptoxis patula* citirte Form aufgestellt und gleichzeitig eine neue Art aus den miocänen Süsswasserablagerungen von Dalmatien als *Emm. canaliculata* beschrieben.[1]) Einen dritten Repräsentanten fand Brusina in den oberen Paludinenschichten des Čaplathales in Slavonien und nannte ihn *Emm. Jenkiana*. Unter dem mir vorliegenden Material aus Slavonien finden sich ausser der letztgenannten noch zwei neue Angehörige der nämlichen Gattung, die ich als *Emm. candida* und *globulus* beschreiben werde. Eine weitere noch unbeschriebene Art aus den Tertiär-Ablagerungen Siciliens habe ich im Wiener Hofmineralienkabinete gesehen.

Die geographische Verbreitung der Gattung ist eine sehr eigenthümliche, indem sie bis jetzt in ihren lebenden und fossilen Formen auf ein ausserordentlich kleines Areal beschränkt ist, ein Verhalten, welches lebhaft an die Beziehungen von *Mel. ricinus* und *Hollandrei* erinnert, und in lebhaftem Contrast steht mit dem häufigen Mitvorkommen von Typen in den Paludinenschichten, welche jetzt ganz auf Nord-Amerika und China beschränkt sind.

Emmericia ist eine von *Bythinia* abzweigende Gattung, welche sich an *Byth. tentaculata* anschliesst (vgl. Herbich und Neumayr, Süsswasserablagerungen von Arapatak u. s. w. Jahrb. der geolog. Reichsanstalt. 1875).

Emmericia candida Neum. nov. form.

Tab. IX. Fig. 10

Das kleine, glatte, mit einer sehr feinen Nabelspalte versehene Gehäuse hat eine Höhe von etwa 7^{mm} und besteht aus vier gewölbten Umgängen, von welchen der letzte höher ist als die Spira. Mündung breit, eiförmig, oben zugespitzt, Mundränder zusammenhängend, Aussenlippe etwas umgebogen (nicht vollständig übergeschlagen), in der Mitte der Höhe kaum merklich vorgezogen.

Selten bei Sibin in den Schichten mit *Viv. stricturata* und *notha*, ein Exemplar aus den Schichten mit *Viv. stricturata* und Gromačnik.

Emmericia globulus Neum. nov. form.

Tab. IX. Fig. 9.

Diese zierliche Art scheint etwas kleiner zu bleiben als die vorige. Sie hat nur drei Umgänge, welche stärker gewölbt sind als das bei *Emm. candida* der Fall ist, und eine Anzahl feiner scharfer, fadenförmiger Längskiele tragen. Die Mündung ist etwas breiter als bei der vorigen, und an der Basis nicht ausgebuchtet, der Mundrand übergeschlagen, nicht nur leicht umgebogen.

Emm. globulus findet sich sehr selten in den mittleren Paludinenschichten mit *Viv. notha* und *stricturata* von Sibin. Es liegt mir von da ein ausgewachsenes und ein ganz kleines Exemplar vor. Ein zweites grosses Exemplar zerbrach beim Reinigen der Schale vom anklebenden Sande.

Emmericia Jenkiana Brusina.

Tab. IX. Fig. 7. 8.

Durch bedeutendere Grösse, als diejenige der beiden eben beschriebenen Formen ausgezeichnet, unterscheidet sich *Emm. Jenkiana* von *Emm. candida* durch das Vorhandensein einer spiralen Streifung, und an der Basis schwächer ausgebuchtete Mündung. Von *Emm. globulus* unterscheidet sie sich dadurch, dass der Mundrand nicht übergeschlagen sondern nur etwas umgebogen und dass die Längskiele nicht so scharf und deutlich hervortreten und nicht so regelmässig stehen als bei jener. Bei manchen Exemplaren steht in der Nähe der

[1]) Verhandlungen der Wiener zoologisch-botanischen Gesellschaft. 1870. Bd. XX. pag. 925.

Mündung oder sonst auf einem Punkt der letzten beiden Windungen ein erhabener Querwulst, welcher von einem alten Mundrand herrührt.

Emm. Jenkiana hat sich in den oberen Paludinenschichten des Čaplathales bei Podwin, zusammen mit *Viv. ornata*, *Pilari* und vielen Unionen nicht allzu selten gefunden. Ausserdem haben sich in den Schichten mit *Viv. notha* in Malino zwei Exemplare mit zerbrochenem Mundrande gefunden, welche aller Wahrscheinlichkeit nach hiehergehören.

Alle drei Arten von *Emmericien* habe ich wie die grosse Mehrzahl aller kleinen Conchylien durch das Ausräumen des Mundes der grossen *Viviparen* bekommen, welche neben Thon, Sand und Schalentrümmern stets auch eine Anzahl wohl erhaltener kleiner Muscheln und Schnecken enthalten.

Planorbis Guettard.

Planorben sind in den Paludinenschichten von Westslavonien ausserordentlich selten. Es liegen mir nur 5 Exemplare von fünf Fundorten und eben so vielen Arten angehörig vor. Bei der Dürftigkeit des nicht einmal gut erhaltenen Materials war es mir unmöglich zu einem bestimmten Resultate zu kommen. Je ein unbestimmbares Stück lag mir vor von folgenden Punkten: Kindrowo mit *Congeria rhomboidea*; Sibin, Ausbiss; Čapla, mit *Vivipara Zelebori*; Gromačnik mit *Viv. stricturata*, sämmtlich kleine Formen. Das fünfte Exemplar endlich konnte ich mit einer Art identificiren, die mir in zahlreichen guten Exemplaren aus Siebenbürgen vorliegt und die ich nach diesem besseren Material nächstens beschreiben werde und daher hier nur kurz dem Namen nach anführe.

Planorbis transsylvanicus Neum. nov. form.

Ein beschädigtes Exemplar aus dem ersten Graben östlich vom Čaplathal bei Podwin mit *Viv. Zelebori*. Häufig und gut erhalten bei Vargyas in Siebenbürgen.

Limnaeus Lam.

Vertreter dieser Gattung sind sehr selten in den slavonischen Paludinenschichten. Nur eine einzige bestimmbare Form von entschieden amerikanischem Typus hat sich gefunden. Ausserdem citirt Brusina das sehr seltene Vorkommen dürftiger Exemplare aus der Verwandtschaft des recenten *L. peregr.*

Limnaeus acuarius Neum.

1869. *Limnaeus acuarius* Neumayr, Jahrb. der geolog. Reichsanst. 1869. pag. 378. Tab. XIII. Fig. 11.
1874. „ „ Brusina, Binnenmollusken. pag. 98.

Ich habe schon früher auf die nahe Verwandtschaft dieser Form mit dem recenten nordamerikanischen *L. gracilis* Say hingewiesen, für welchen man die Gattung *Acella* vorgeschlagen hat. Dieser ziemlich eigenthümliche Typus findet sich ausserdem noch in den Tertiär-Ablagerungen von Nagpur im Decan (Ostindien), wo er durch *L. attenuatus* und *subulatus* vertreten ist. Merkwürdiger Weise finden sich diese Arten bei Nagpur auch mit *Unionen* von specifisch amerikanischem Habitus vergesellschaftet, von welchen einer (*U. Carteri*) auffallend an den bekannten *U. flabellatus* der europäischen Miocän-Ablagerungen erinnert. Die Deutung der Süsswasserschichten der intertrappean Formation von Nagpur als Eocän scheint ziemlich zweifelhaft.

Bis jetzt ist *Limn. acuarius* nur von Repušnica bekannt.

Valenciennesia Rousseau.

Diese merkwürdige Gattung ist in einer neuen Art aus den unteren Congeriensanden mit nur einem einzigen Exemplare vertreten.

Valenciennesia Reussi Neum. nov. form.

Tab. IX. Fig. 22.

Ich kann zwar dieser Art nur ein einziges, überdiess fragmentarisch erhaltenes Exemplar zu Grunde legen, doch sind die Merkmale, welche daran zu sehen sind hinreichend, um die Form von den wenigen anderen leicht zu unterscheiden, und selbst über die systematische Stellung und natürliche Verwandtschaft dieser eigenthümlichen Gattung Aufschluss zu geben.

Val. Reussi ist ausserordentlich dünnschalig und erreicht eine viel geringere Grösse als *Val. annulata*, der Typus der Gattung. Das vorliegende Exemplar würde bei vollständiger Erhaltung etwa 30^{mm} messen, und wenn auch kein Beweis vorliegt, dass dasselbe ganz ausgewachsen ist, so lässt doch die weit zartere Anlage der Sculptur, der Schale und des Wirbels mit Sicherheit schliessen, dass kein bedeutendes Wachsthum bis zu der ausserordentlichen Grösse der *Val. annulata* zu erwarten ist.

In Gestalt, Umriss und Sculptur stellt *V. Reussi*, so weit der Erhaltungszustand ein Urtheil erlaubt, genau eine auf ein Viertheil reducirte *Val. annulata* dar. Von wichtigen Merkmalen ist nur die Siphonalfurche nicht zu beobachten, da der betreffende Theil der Schale fehlt.

Ein wesentlicher Unterschied gegen *Val. annulata* liegt ausschliesslich in der Form des Wirbels, welcher bei *Val. Reussi* kleiner, zarter, weniger vorspringend und vollständig spiral eingerollt erscheint. Das Embryonalende ist eine rechts gewundene Schale, welche ganz die Formverhältnisse von *Limnaeus nobilis* Reuss oder *velutinus* Desh. zeigt, und an welche sich dann der plötzlich riesig erweitete letzte Umgang anschliesst.

Schon früher war von F. v. Hauer auf die Verwandtschaft von *Valenciennesia* mit *Limnaeus nobilis* hingewiesen worden,[1]) und diese Anschauung erhält hier eine mächtige Stütze, indem *Val. Reussi*, wenn auch eine ganz entschiedene *Valenciennesia* doch den Uebergang zu *Limnaeus* und zwar speciell zu *Lim. nobilis* anbahnt. Jedenfalls bildet *Valenciennesia* ein Glied der Familie der Limnaeiden zu denen sie auch von Bourgignat,[2]) Deshayes[3]) und Reuss[5]) gestellt wird.

Eine andere Auffassung hat Fischer vertreten,[4]) indem er *Valenciennesia* mit dem landbewohnenden recenten *Camptonyx* aus Cochinchina zu einer Gattung vereinigte, und dieselbe von den *Limnaeen* abtrennte und zu den *Otiniden* stellte. Reuss[5]) hat dem gegenüber schon genügend dargethan, dass kein Anhaltspunkt für die Annahme vorhanden ist, dass *Valenciennesia* das feste Land bewohnt habe, dass sie im Gegentheil ganz bestimmt eine brakische Form ist, welche immer und an vielen Punkten in Gesellschaft von Cardien und Congerien gefunden wurde. Unter diesen Umständen kann denn wohl auch von einer vollständigen Uebereinstimmung der Organisation zwischen *Valenciennesia* und *Camptonyx* nicht die Rede sein. Es lässt sich zu diesen Argumenten wohl noch hinzufügen, dass trotz der in der Hauptsache an *Ancylus* sich anschliessenden Form und der bei beiden vorhandenen Siphonalfurche doch der ganze Habitus der zwei in Frage stehenden Typen ein sehr verschiedener ist.

Auch im zweiten Punkte, der Zutheilung zu den *Otiniden* kann ich mich der Anschauung Fischer's nicht anschliessen, da die Beschaffenheit des Embryonalendes bei *Val. Reussi* zu deutlich auf den unmittelbaren Zusammenhang mit den *Limnaciden* hinweist.

Das einzige Exemplar von *Valenciennesia Reussi* hat sich in den braunen Sanden mit *Cardium Schmidti planum*, *Nova-Rossicum und Congeria rhomboidea*, bei Kindrowo unweit Brood in Westslavonien gefunden. Die Ablagerung gehört dem unteren Theile der Congerienschichten an.

Ich widme diese Art dem Andenken an unseren verehrten Meister Professor August Emanuel v. Reuss.

---

[1]) Verhandl. der geolog. Reichsanst. 1867. pag. 234.

[2]) Aménités malacologiques. Vol. 1. pag. 82.

[3]) Descr. des animaux sans vertèbres dans le bassin de Paris. Vol. II. pag. 695.

[4]) Journal de Conchyliologie. 1858. Vol. VII. pag. 317.

[5]) Sitzungsberichte der Wiener Akademie math. natur-wiss. Classe. 1868. Bd. LVII. Abth. 1.

Castor sp.

Der einzige Wirbelthierrest, welcher uns aus den slavonischen Binnenablagerungen vorliegt, ist ein Zahn eines grossen Nagers, aus dem Kohlenflötze der unteren Paludinenschichten von Novska. Derselbe ist schon früher von Dr. Bunzel als *Castor fiber* bestimmt worden,[1]) doch sind in den Einzelnheiten der Schmelzfalten einige Abweichungen vorhanden, welche, zu gering um die generische Zugehörigkeit zu *Castor* zweifelhaft zu machen, doch eine sichere specifische Identificirung unzulässig erscheinen lassen. Möglicherweise haben wir es mit einer neuen tertiären Art zu thun, doch ist es nicht möglich auf einen einzelnen Zahn hin in diesem Falle ein definitives Urtheil zu fällen. Die Deutung als vierter Backenzahn des rechten Oberkiefers, welche Dr. Bunzel gegeben hat ist wol unrichtig. Die ganze Form spricht dafür, dass wir den dritten Backenzahn des rechten Unterkiefers vor uns haben.

[1]) Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt. 1870. pag. 257.

III. Resultate.

A) Geologische Gliederung und Parallelen.

In dem von uns untersuchten westslavonischen Becken folgt über den versteinerungsarmen weissen Mergeln, dem ungefähren Aequivalent des oberen Theiles der „sarmatischen Stufe", ein vielgliedriger Complex von Binnenconchylien führenden Tertiär-Ablagerungen, welcher in zwei sehr von einander abweichende Haupt-Abtheilungen, die Congerien- und die Paludinenschichten zerfällt. Zwischen diesen existirt in unserem engeren Gebiete eine natürliche Grenze und eine vollständige Verschiedenheit der Fauna und der Facies, hervorgerufen durch tief eingreifende Veränderungen der physikalischen Verhältnisse und der Lebensbedingungen der Einwohner. Wohl tritt auch innerhalb der beiden Haupt-Abtheilungen mannigfacher Wechsel der Fauna ein, allein hier ist derselbe durch die allmählige Umänderung der schon vorhandenen Typen durch eine continuirliche Entwicklung ein und derselben Bevölkerung hervorgerufen, während auf der Grenze zwischen Congerien- und Paludinenschichten die bisherige Fauna durch die Einwanderung einer neuen bisher in Slavonien nicht vorhandenen verdrängt wird. Die Continuität ist unterbrochen und es tritt auch ein vollständiger Wechsel der dominirenden Gattungen ein. Unten herrschen *Cardien* und *Congerien* vor, ausserdem finden sich vereinzelt *Melanopsis*, *Hydrobia*, *Valenciennesia*, *Unio*, *Pisidium* eine entschiedene Brackwasserfauna. Oben sind die *Cardien* verschwunden, *Congeria* ganz zurückgedrängt. *Vivipara*, *Melanopsis*, *Unio* herrschen vollständig vor, und neben ihnen treten nur limnische Formen auf; es muss also die erwähnte scharfe Grenze mit dem Zeitpunkt der Aussüssung des westslavonischen Beckens zusammenfallen.

Nur in einer schmalen Zwischenschicht liegen *Cardien* und *Viviparen* gemischt, und es muss daher die Aussüssung ziemlich rasch vor sich gegangen sein, rasch wenigstens im Verhältnisse zur Dauer der Ablagerung unseres ganzen Complexes. Ein derartiger schnellerer Verlauf des Processes ist aber nur dann möglich, wenn in diesem Zeitpunkt die kleinen slavonischen Buchten von dem riesigen Brackwasserbecken abgetrennt wurden, aus welchem sich in ganz Südost-Europa und weit hinein nach Asien die Congerienschichten ablagerten. Nach einer solchen Isolirung konnte der kleinere See bei vorhandenem Abflusse in kürzerer Zeit seinen Salzgehalt durch das süsse Wasser einmündender Flüsse verlieren.

Es ist unsere nächste Aufgabe eine Parallelisirung unserer Schichtenfolge und ihrer einzelnen Glieder mit den nächstverwandten brackischen und limnischen Bildungen der angränzenden Gegenden zu versuchen, allein das Resultat wird nur ein ungefähres sein, da die Begrenzung und Gliederung der „Congerienschichten" und ähnlicher Ablagerungen in verschiedenen Gegenden noch eine schwankende und unvollkommene ist, namentlich in Folge der ausserordentlich geringen Anzahl von Detailprofilen durch diese Ablagerungen.

Zunächst muss uns die Feststellung des Typus der Congerienschichten beschäftigen. Der Name umfasst noch nicht überall einen bestimmt begrenzten geologischen Horizont. Allerdings bilden in sehr vielen aber nicht in allen Fällen nach unten die sarmatischen Ablagerungen mit *Ervillia podolica*, *Tapes gregaria*, *Mactra podolica* und der bekannten diese Formen stets begleitenden Fauna von Westasien bis in die Gegend von Wien eine

sich gleich bleibende Basis. Allein wo diese fehlen, und die versteinerungsarmen weissen Mergel[1]) oder andere Gebilde an ihre Stelle treten, wird die Frage weit schwieriger. Der Abschluss nach oben bietet noch mehr Schwankungen, da in sehr vielen Fällen nur dürftige geologische Anhaltspunkte vorliegen; auch die palaeontologische Methode gibt keine befriedigenden Resultate, da die aus der Fauna geschöpften Merkmale grossentheils nur Facieschara̲ktere sind. Der Umstand, dass noch heute ein grosser Theil des Verbreitungsbezirkes der miocänen Congerienschichten, nämlich das schwarze Meer, der caspische und der Aralsee und mehrere kleinere Binnenbecken in deren Umgebung von directen Nachkommen der tertiären Brackwasserformen bewohnt sind, führt zu dem Schlusse, dass aus der Zeit der Pikermifauna bis heute ähnlich gebildete Ablagerungen sich in dem genannten Areal abgesetzt haben müssen. In der That zeigen die Arbeiten von v. Hauer[2]) und Peters[3]) deutlich, welche Schwierigkeiten ihre Vorgänger darin fanden, die tertiären und diluvialen Schichten mit Cardien und Congerien von einander dort zu unterscheiden.

Die Mannigfaltigkeit der Binnenbildungen, welche mit Congerien- und Paludinenschichten in Verbindung stehen, ist eine ausserordentlich grosse. Der Typus der Congerienschichten, wie er im Wiener Becken entwickelt ist, lässt sich allerdings auf ziemlich bedeutende Erstreckung verfolgen, aber weit häufiger treten uns sehr stark individualisirte Localformen entgegen, welche oft auf ganz kurze Entfernung wieder einer ganz verschiedenen Entwicklung Platz machen, und wir können neben unserer eigenthümlichen Ausbildung in Westslavonien noch eine Menge von Localitäten nennen, deren jede in eigenartiger Weise ausgezeichnet ist. Von solchen Punkten sind z. B. zu nennen: Bollène in Frankreich, die Umgebung von Bologna, Radmanest, Tihany, Kup, Zala Apati, Acs, Fongod, Tab, Arpad, Hidas u. s. w. in Ungarn, Karlowitz und Görgetek in Syrmien, Vargyas und Arapatak in Siebenbürgen, und eine grosse Menge entfernter gelegener Punkte in der Moldau, der Walachei, Bosnien, der Krim, um Odessa und im griechischen Archipel.

Diese grosse Verschiedenheit und der Reichthum an verschiedener Ausbildung hängt von verschiedenen Factoren ab. Einerseits hat sicher die verschiedene Fasciesausbildung in Folge von Ungleichmässigkeit in dem an sich geringen Salzgehalt des Wassers, in dessen Tiefe, in der Beschaffenheit des Bodens, die gerade hier sehr verwickelten Beziehungen von Communication und Abschliessung, einen grossen Antheil, andererseits aber müssen wir berücksichtigen, dass wir es mit einer ziemlichen Anzahl altersverschiedener Horizonte zu thun haben.

Um die Congerienschichten als festen geologischen Horizont benützen zu können, müssen wir vor allem ganz willkührlich die Ablagerungen einer Gegend herausgreifen und nur die mit diesem localen Complexe gleichaltrigen Bildungen anderer Gegenden als Congerienschichten bezeichnen, die übrigen, ungleichaltrigen, wenn auch in der Faciesentwicklung nahe übereinstimmenden Bildungen dagegen ausschliessen. Geschieht dies nicht, so wird man Ablagerungen vom Miocän bis zum Diluvium in einen Horizont zusammenwerfen, wie dies in der That schon geschehen ist.

Als ein derartiger Typus eignen sich wohl aus Zweckmässigkeitsrücksichten am besten die Brackwasserbildungen des Wiener Beckens, welche nach unten sehr bestimmt durch die sarmatischen Ablagerungen, nach oben wenigstens stellenweise eben so scharf durch die Schichten von Moosbrunn mit *Vivipara Fuchsi*, *Valvata piscinalis*, *Hydrobia sepulcralis* und *Unio atavus* abgegrenzt sind. Wo allerdings die Entwicklung der Schichten von Moosbrunn fehlt, auf deren Bedeutung namentlich Stur aufmerksam gemacht hat, wird die obere Grenze etwas unsicher, da die Beziehungen zum Belvederschotter noch nicht ganz klar sind, zwischen beiden stellenweise eine Denudation stattgefunden zu haben scheint und im Schotter keine Conchylienfauna enthalten ist.

In dem Complexe der Congerienschichten des Wiener Beckens hat Fuchs[4]) eine Gliederung nachgewiesen, indem er zeigte, dass an der Basis *Congeria triangularis* und *Melanopsis impressa* liegen, darüber folgt ein Niveau mit *Congeria Partschi* und *Melanopsis Martiniana*, während die höchsten Theile von *Congeria spatulata*, *subglobosa*, *Cardium conjungens*, *Melanopsis Vindobonensis*, *Bouéi* und *pygmaea* bevölkert werden. In manchen Fällen, in welchen die Uebereinstimmung mit dem Wiener Becken eine ziemlich bedeutende ist, bietet die Parallelisirung der analogen Ablagerungen aus anderen Gegenden mit den genannten Horizonten keine Schwierigkeit, und auch manche ziemlich abweichende Bildungen konnten von Fuchs in Uebereinstimmung gebracht werden, wie die Schichten von Radmanest, Tihany und Kup in Ungarn, welche dem Niveau der *Congeria triangularis* entsprechen.

Eine bedeutende Anzahl von Vorkommnissen konnte vorläufig noch nicht mit derselben Genauigkeit parallelisirt werden und wir wollen hier versuchen, die geologische Stellung von einigen unter ihnen zu fixiren. Wir

[1]) Vgl. den geolog. Theil.

[2]) F. v. Hauer, Ueber die Verbreitung der Inzersdorfer Schichten in Oesterreich. Jahrb. der geolog. Reichsanst. 1860.

[3]) Peters, Grundlinien zur Geographie und Geologie der Dobrudscha. Denkschrift der Wiener Akademie. Bd. 27.

[4]) Jahrb. der geolog. Reichsanst. 1870. Bd. 20. pag. 187. Ebend. 1875. Bd. 25. pag. 20.

müssen dabei vor allem berücksichtigen, dass das Wiener Becken eine verhältnissmässig kleine Bucht des riesigen Binnensees bildete, welcher das südöstliche Europa und Westasien einnahm und dass wir in Folge dessen nicht erwarten können, dass alle Faunen, welche in dem grossen Becken sich entwickelten, in den ziemlich abgeschlossenen Raum der Wiener Bucht eindrangen.

Einen ziemlich weit abweichenden Typus der Congerienschichten bilden die Vorkommnisse der Krim; hier finden wir wie im Wiener Becken die sarmatische Stufe als Basis, über welcher die Brackwasserbildungen folgen, so dass wir ohne bedeutenden Fehler deren Beginn in beiden Gegenden als gleichzeitig setzen dürfen; darüber folgen dann in der Krim Schichten mit *Valenciennesia annulata* und dann die bekannten Cardiensande, deren typische Localität Kumisch-Burun ist. Die Art der Ausbildung ist von derjenigen im Wiener Becken so ganz verschieden, dass für eine schärfere Parallelisirung so viel wie gar keine directen Anhaltspunkte vorliegen.

Die beiden aus der Krim citirten Horizonte finden sich auch vielfach nach Westen verbreitet vor, in Ungarn, Slavonien u. s. w., ohne jedoch in die enge Bucht des Wiener Beckens einzudringen; diese letzteren Vorkommnisse bieten uns auch einige, wenn auch etwas dürftige Anhaltspunkte für die Parallelisirung mit dem Wiener Typus.

Ueber die Verbreitung des Horizontes der *Valenciennesia annulata*, gibt Reuss [1]) ausführliche Auskunft, und wir sehen denselben im südlichen Theile des ungarischen Beckens, ferner in Slavonien und Croatien vielfach vertreten, stets an der Basis der Congerienschichten; unmittelbar über den sarmatischen Schichten, oder über den weissen Mergeln, ein Umstand, der uns gestattet, die obere Grenze der letzteren mit derjenigen der sarmatischen Schichten in diesen Gebieten als gleichaltrig zu betrachten.

Noch grössere Verbreitung haben die dem Cardiensande von Kumisch-Burun analogen Ablagerungen; mit denselben Cardien wie in der Krim zeigen sich dieselben an mehreren Punkten in Ungarn (Árpád, Hidas, Csetnek), ferner in der hier von uns besprochenen Gegend West-Slavoniens, endlich in Italien in der Gegend von Livorno und bei Bollène in Süd-Frankreich. Von Wichtigkeit ist, dass an den ungarischen und slavonischen Fundorten fast immer *Congeria rhomboidea* in Gesellschaft der Cardien von Kumisch-Burun vorkommt, eine Art, die ebensowenig wie diese letzteren im Wiener Becken bis jetzt gefunden worden ist.

In Folge dieses Verhältnisses bietet der Vergleich der Schichten mit *Congeria rhomboidea*, *Cardium planum*, *acardo*, *Nova-Rossicum* u. s. w. mit den Ablagerungen des Wiener Beckens Schwierigkeiten; einen wichtigen Anhaltspunkt bieten die im geologischen Theile geschilderten Verhältnisse in Westslavonien, wo der in Rede stehende Horizont deutlich von den Schichten mit *Congeria spathulata* und *Cardium slavonicum* überlagert wird; die Schichten mit *Cong. rhomboidea* sind also jedenfalls älter als das obere Niveau der Congerienschichten des Wiener Beckens mit *Congeria spathulata*, *subglobosa* und *Melanopsis Vindobonensis*.

Es kann demnach nur der Horizont mit *Congeria triangularis* und *Melanopsis impressa* und derjenige mit *Congeria Partschi* in Frage kommen, und es handelt sich dabei zunächst darum, ob die Schichten mit *Cong. rhomboidea* und die mit *Cong. triangularis* einander ersetzende, gleichzeitige, oder ob sie ungleichaltrige Bildungen sind.

Constatiren wir zunächst, dass die in beiden gemeinsam vorkommenden Formen ausserordentlich spärlich sind; es ist das zwar ein Verhältniss, welches nicht selten zwischen altersgleichen Ablagerungen vorkommt, aber nur dann, wenn vollständige Faciesverschiedenheit herrscht, also ganz andere Gattungen die Faunen zusammensetzen, oder wenn in Folge von Isolirung in verschiedenen Districten divergirende Entwicklung der Faunen eingetreten ist. In unserem Falle findet keines von beiden statt; beide Horizonte treten im ungarischen Becken oft nahe bei einander auf, und doch schliessen sich *Congeria triangularis* und *rhomboidea* in ihrem Vorkommen aus; und ebenso enthalten die Schichten mit *Cong. triangularis* von Radmanest, Tihany und Kup nicht eine einzige Art unter ihren zahlreichen Cardien, die sich bei Árpád, Hidas oder Kumisch-Burun wiederfindet, obwohl sich die einzelnen Formen aus beiderlei Ablagerungen theilweise ziemlich nahe stehen; ein derartiges Verhalten deutet mit aller Entschiedenheit auf Altersverschiedenheit und lässt sich mit der Annahme einer gegenseitigen Stellvertretung nicht vereinigen.

Für die Entscheidung der Frage, welcher von beiden Horizonten der ältere, welcher der jüngere ist, liegt kein geologischer Anhaltspunkt vor, da sie nie in Contact beobachtet wurden; dagegen finden wir in der Form der leitenden Congerien wichtiges paläontologisches Beweismaterial. Der Vergleich von *Congeria triangularis*, *rhomboidea* und *subglobosa* zeigt, dass diese drei Arten in der eben genannten Aufeinanderfolge eine Formenreihe bilden, innerhalb welcher *Cong. rhomboidea* das Mittelglied zwischen *Cong. triangularis* und *subglobosa* bildet; es berechtigt uns dies die Schichten mit *Cong. rhomboidea* als jünger als diejenigen mit *Cong. triangularis* und,

[1]) Sitzungsber. der Wiener Akad. 1868. Bd. 57. Abth. 1.

wie schon oben auf geologischem Wege nachgewiesen wurde, als älter als die Schichten mit *Congeria subglobosa* zu bezeichnen.

Wir haben demnach im ungarischen Becken drei verschiedene Horizonte in den Congerienschichten, von welchen die Fauna des mittleren nicht in die Wiener Bucht eindringt; die ungefähren Repräsentanten der Schichten mit *Congeria rhomboidea* und der Cardienfauna von Kumisch-Burun und Árpád sind im Wiener Becken die Schichten mit *Congeria Partschi*.

Der Horizont mit *Valenciennesia annulata* kann dann mit grosser Wahrscheinlichkeit als ein Aequivalent der Schichten mit *Congeria triangularis* betrachtet werden, da sie ebenso wie diese jünger als die sarmatischen Schichten und älter als diejenigen mit *Congeria rhomboidea* sind.

Unsere jetzige Kenntniss der Gliederung der Congerienschichten ist noch eine sehr unvollkommene, viele Schlüsse sind noch mit sehr geringem Beweismaterial belegt und für eine Menge von Ablagerungen ist es noch ganz unmöglich, sie hier oder dort einzureihen und zu parallelisiren. In Slavonien gestaltet sich jedoch die Sache verhältnissmässig einfach; im westlichen Theile sind nur die mittleren und oberen Congerienschichten bis jetzt beobachtet, während in Ost-Slavonien, in Syrmien, an der Basis, die Mergel mit *Valenciennesia annulata* auftreten.

Ueber den Congerienschichten erscheinen in West-Slavonien die ersten Lignitflötze und mit ihnen die ältesten Vertreter der Gattung *Vivipara* und es entwickelt sich ein mächtiger, reichgegliederter, kohlenführender Schichtencomplex, in dessen Fauna die *Paludinen* bei weitem die erste Rolle spielen und den wir desshalb als eine den Congerienschichten gleichwerthige Abtheilung als Paludinenschichten bezeichnet haben. Innerhalb dieser grösseren Gruppe konnten drei aufeinanderfolgende Abschnitte unterschieden werden, von denen die beiden oberen wieder in eine Reihe engerer, durch eigenthümliche Faunen charakterisirter Horizonte gegliedert sind, während innerhalb der unteren Paludinenschichten die Unterscheidung kleinerer Niveaus noch nicht durchführbar erschien.

Nur für die unteren Paludinenschichten West-Slavoniens finden wir im Wiener Becken ein genaues Aequivalent in der über den Congerienschichten liegenden Fauna von Moosbrunn, deren wenige Arten sich fast alle in den unteren Paludinenschichten West-Slavoniens wiederfinden; die gemeinsamen Formen sind folgende:

Vivipara Fuchsi,	*Valvata piscinalis*.
Hydrobia sepulcralis,	*Unio atavus*.

Weiterhin wird jeder genaue Vergleich unmöglich, denn während in Slavonien Molluskenfauna über Molluskenfauna folgt, tritt im Wiener Becken der fast conchylienlose, nur Säugethierreste führende Belvederschotter auf, den man wohl auf Grund der ähnlichen Lagerung als ungefähres Aequivalent der mittleren, vermuthlich auch der oberen Paludinenschichten ansprechen kann, ohne dass bei der vollständigen Verschiedenheit der Ablagerungen und bei dem Mangel directer Anknüpfungspunkte grosser Werth darauf gelegt werden könnte.

Die weitere Verbreitung der Paludinenschichten ausserhalb West-Slavoniens ist eine sehr bedeutende, wie dies schon im geologischen Theil dargelegt wurde. Zunächst schliessen sich denselben vollständig gleichartig beschaffene Ablagerungen im Westen in Croatien an, so übereinstimmend, dass eine weitere Besprechung nicht nothwendig ist.

Sehr ausgedehnt kommen dann ähnliche Gebilde im Osten vor; zunächst ist es das östliche Slavonien, wo Bergrath Wolf bei Karlowitz und Dr. Lenz bei Görgetek unweit Jirek in Syrmien Paludinenschichten auffand; in Ungarn ist es namentlich der südliche Theil, die Umgebung des Plattensees, wo dieselben vielfach auftreten, so bei Fongod, Zala-Apati, Tab und Kenese; doch finden sie sich auch weiter nördlich bei Ács, in der Nähe von Komorn und in der Umgebung von Miskolcz; auch aus Siebenbürgen sind einige Localitäten, wie Arapatak und Vargyas bekannt.

Ziemlich verbreitet scheinen die Paludinenschichten in der Walachei und Moldau, doch ist bis jetzt noch nicht genug über deren Vorkommen in diesen Ländern bekannt, um sich ein klares Bild derselben machen zu können. Ferner sind unsere Ablagerungen noch bei Ypek in Bosnien und im südöstlichen Theil des griechischen Archipels auf Kos und Rhodus vertreten.

In neuester Zeit hat auch Martens von Omsk in Sibirien eine kleine Fauna beschrieben [1]), welche viele Analogie mit derjenigen der Paludinenschichten zeigt, und endlich ist noch zu erwähnen, dass vor langer Zeit von Girard aus Kamtschatka eine *Anodonta tenuis* veröffentlicht worden ist, [2]) welche mit unserem *Unio*

[1]) Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft. 1874. Heft 4.

[2]) Ermann's Archiv für wissenschaftliche Kunde Russlands. Bd. III.

maximus verwandt zu sein scheint, wodurch vielleicht eine Andeutung des Auftretens unserer Ablagerung im äussersten Nordosten Asiens gegeben ist.

Die Paludinenschichten des östlichen Slavonien stimmen in ihrer ganzen Ausbildungsweise ausserordentlich nahe mit denjenigen Ungarns überein, weichen dagegen von dem westslavonischen Typus stark ab, viel weiter als dies bei den entlegenen Ablagerungen der Walachei und selbst des griechischen Archipels der Fall ist. In West-Slavonien liegen im unteren Theil unseres Schichtencomplexes glatte Vivipara-Arten und ebensolche sind es, welche sich in Ost-Slavonien und Ungarn finden, doch sind es mit einer einzigen Ausnahme durchweg von einander verschiedene Formen, die in den beiden Gebieten vorkommen. In dem letzteren Territorium finden sich fast nur solche Arten, welche sich auf *Vivipara Sadleri* als Grundform zurückführen lassen, während dieselben den unteren Paludinenschichten West-Slavoniens vollständig fehlen; im mittleren und oberen Theile des Complexes treten in West-Slavonien fast nur stark verzierte Formen auf, die in Ungarn und Ost-Slavonien nicht vorkommen; andere Fossilien bieten so viel wie gar keinen Anhaltspunkt.

Unter diesen Verhältnissen wäre ein Vergleich schwierig, wenn nicht das Vorkommen einer ungarisch-ostslavonischen Form in West-Slavonien wenigstens einiges Licht verbreiten würde. Wie eben erwähnt, gehören mit ganz geringen Ausnahmen die Paludinen des ersteren Gebietes der Formenreihe der *Vivipara Sadleri* an und diese wichtige Stammform findet sich in West-Slavonien bei Malino im unteren Theile der mittleren Paludinenschichten mit *Viv. bifarcinata* und *melanthopsis*, und es spricht daher ein hoher Grad von Wahrscheinlichkeit dafür, dass alle die östlich gelegenen Ablagerungen mit von *Viv. Sadleri* derivirten Formen jünger als die unteren Paludinenschichten seien; weiter lässt sich die Parallelisirung nicht führen; den unteren Paludinenschichten kann möglicherweise im ungarisch-ostslavonischen Becken *Viv. balatonica* angehören.

Während zwischen diesen zwei einander naheliegenden Gebieten ein tiefgreifender Unterschied vorhanden ist, schliessen sich die Ablagerungen des viel entfernteren walachischen Beckens auf's engste an die westslavonischen an, und beide sind durch eine ganze Reihe übereinstimmender Arten wie *Viv. bifarcinata*, *stricturata*, *eburnea* und andere verbunden, ja die Mehrzahl der Arten aus diesen noch wenig bekannten Ablagerungen, von denen wir durch Bielz die erste Kunde erhalten haben, stimmt mit West-Slavonien überein.

Die Fauna der Paludinenschichten auf Kos ist nur erst durch einige unvollkommene Zeichnungen bekannt geworden, doch treten ganz den westslavonischen analoge Paludinen auf und auch eine der abgebildeten Neritinen findet sich in Malino wieder. [1])

Diese eigenthümlichen Verhältnisse erlauben einige Schlüsse über die Vertheilung der Binnenseen in jener Zeit; schon oben wurde erwähnt, dass mit Beginn der Ablagerung der Paludinenschichten von dem grossen zusammenhängenden Becken, aus welchem die Congerienschichten sich abgelagert hatten, das westslavonische Gebiet sich abtrennte und ausgesüsst wurde; in derselben Weise muss das ungarisch-ostslavonische Territorium in derselben Zeit als ein eigener See von dem grossen Binnenmeere losgelöst worden sein. Während die nahe Verwandtschaft der Paludinen in West-Slavonien und der Walachei auf eine directe Verbindung dieser beiden Gebiete hinweist, deutet die Selbstständigkeit der ungarisch-ostslavonischen Fauna auf eine Isolirung dieses Areals von dem vorher genannten, so dass hier eine selbstständige Entwickelung der Fauna Platz greifen konnte, welche vorwiegend durch *Viv. Sadleri* und ihre Nebenformen charakterisirt ist. Bemerkenswerth ist, dass die ungarischen Paludinenschichten nicht selten Cardien führen, welche den westslavonischen Ablagerungen dieses Alters vollständig fremd sind; das Vorkommen dieser typischen Brackwasserbewohner in Ungarn und Ost-Slavonien weist darauf hin, dass dieses Becken weit langsamer ausgesüsst wurde als das westslavonische, ein Umstand, der, wie wir unten sehen werden, von grosser Wichtigkeit ist.

Die Verbindung zwischen West-Slavonien und der Walachei muss im Süden stattgefunden haben, wo das isolirte Vorkommen von Paludinenschichten bei Ypek in Bosnien, und die Lignitvorkommen von Sophia und anderen Punkten in Bulgarien wenigstens eine erste Andeutung über den Verlauf geben.

Das Verhältniss der Gegend, welche jetzt die Fluthen des aegeischen Meeres bedecken, zu dem grossen Binnensee der Congerienschichten, wie er zu Ende der Miocänzeit bestand, ist noch unklar, da die Fauna der im griechischen Archipel weitverbreiteten Süsswasserablagerungen noch sehr wenig bekannt ist.

Schon Hochstetter hat auf das Vorkommen von *Melanopsis* und *Congeria* führenden Süsswasserablagerungen von höherem Alter als das Sarmatische in der europäischen Türkei aufmerksam gemacht, und die neuesten Untersuchungen von Fuchs in der Umgebung von Constantinopel haben dieses bestätigt; ohne Zweifel

---

[1]) In der Zwischenzeit sind die betreffenden Vorkommnisse auf Kos von Einem von uns untersucht worden; dieselben scheinen, soweit es vor der definitiven Bearbeitung des gesammten Materials möglich ist, ein Urtheil zu fällen, den unteren und mittleren Paludinenschichten West-Slavoniens zu entsprechen.

gehören diesem tieferen limnischen Horizonte einige *Melanopsiden* an, welche einer von uns im vorigen Jahre in der Nähe des Schlosses der sieben Thürme bei Constantinopel gesammelt hat und die mit denjenigen von Miocic in Dalmatien die grösste Verwandtschaft zeigen, so dass diese mit vieler Wahrscheinlichkeit diesem älteren Süsswasser-Horizonte angehören [1]); dafür spricht auch die geringe Verwandtschaft, welche die dalmatinischen Melanopsidenmergel mit den Congerien- und Paludinenschichten zeigen, eine Verwandtschaft, die sich auf eine gemeinsame *Hydrobia*, vielleicht noch einen *Lithoglyphus* und eine *Melanopsis* beschränkt. Im mittleren und südlichen Theil des grichischen Archipels fehlt das Sarmatische, wie überhaupt jedes marine Miocänglied, soweit bis jetzt bekannt ist; dagegen treten ungeheuer mächtige Süsswasserablagerungen auf, welche viele Analogie mit den „weissen Mergeln" Slavoniens zeigen, deren oberstes Glied auf Kos die Paludinenschichten bilden und welche vielleicht das ganze Miocän von der sogenannten jüngeren Mediterranstufe an aufwärts vertreten. Jedenfalls bedürfen diese interessanten Verhältnisse noch eingehender Untersuchung.

Jedenfalls weist die nahe Verwandtschaft der Paludinenschichten auf Kos mit denjenigen in West-Slavonien und Rumänien auf eine Verbindung auch in dieser Richtung hin.

In dieser Weise lösten sich zu Beginn der Ablagerung der Paludinenschichten weite Gebiete von dem riesigen Brackwasserbecken der Congerienschichten ab; noch blieb ihm das Gebiet des schwarzen Meeres, des kaspischen und Aralsees und aller Wahrscheinlichkeit nach gehörten ihm auch jene gewaltigen Strecken an, welche heute östlich vom Aralsee in Central-Asien als Wassergebiete ohne Abfluss nach dem Meere sich ausbreiten, das ganze Gebiet der grossen asiatischen Binnenbecken. Dass auch ein Theil von Sibirien an dieser Entwickelung Theil nahm, beweisen die neuerdings von Martens von Omsk am mittleren Irtisch beschriebenen Fossilien.

Später nahm die Wassermenge in diesem Riesenbecken noch mehr ab, das schwarze Meer, der Caspi- und Aralsee trennten sich von einander, ersteres trat in Verbindung mit dem Mittelmeer, während die beiden letzteren noch heute die abgeänderte Fauna der Congerienschichten beherbergen, die uns diluvial noch überall in der Umgebung des schwarzen Meeres entgegentritt, und von der sich auch in letzterem noch einige Cardien erhalten haben. [2])

Der Versuch nach den jetzt vorliegenden Daten eine Parallelisirung unserer Binnenbildungen mit marinen Ablagerungen West-Europas vorzunehmen hat jetzt wegen der mangelhaften Daten, die uns vorliegen, wenig Werth. Wenn die Ablagerungen, die bei Bollène in Frankreich und bei Bologna über und unter den Congerienschichten liegen, genau untersucht sein werden, so wird dies manchen Aufschluss geben; aber auch dann wird an eine Detail-Parallelisirung unserer limnischen und brackischen Einzelhorizonte mit speciellen marinen Schichten nicht zu denken sein, vor Allem weil es an jedem relativen Zeitmaass fehlt; beim Vergleiche mariner Ablagerungen untereinander gibt die Dauer der Constanz der einzelnen Formen, wenigstens für gleichartige Faciesgebilde einen ungefähren Maassstab, indem trotz grosser Abweichungen im Einzelnen bei sehr grossem Vergleichsmaterial eine gewisse Gleichmässigkeit in der Durchschnittsdauer der Formen aus gleichen Gattungen und selbst Ordnungen in den gleichen Becken bemerkbar wird. Beim Vergleiche von marinen mit limnischen und brackischen Gebilden fällt dieser Anhaltspunkt ganz weg; die Süss- und noch mehr die Brackwasserformen zeigen einen sehr hohen Grad von Variabilität und dem gemäss scheint hier auch die Entstehung consolidirter Abänderungen, neuer Formen weit rascher vor sich zu gehen als im Meere; es geht dies schon aus den Verhältnissen der Paludinenschichten hervor, in welchen wir 8 Horizonte mit verschiedenen auseinander sich herausbildenden Formen vor uns haben, obwohl sie offenbar einen relativ kurzen Zeitraum repräsentiren.

Noch müssen wir einige Worte über die Frage beifügen, ob die Paludinenschichten als miocän oder als pliocän zu betrachten sind, welch letztere Anschauung Brusina adoptirt hat. Wie wir oben gesehen haben, müssen wir jedenfalls annehmen, dass der Belvederschotter einem Theile der Paludinenschichten dem Alter nach

---

[1]) Die geringe Anzahl von Arten bei gleicher Faciesausbildung, welche die kleinen Süsswasserbecken Dalmatiens mit einander gemein haben, macht es in hohem Grade wahrscheinlich, dass dieselben durchaus nicht alle gleichen Alters sind; die Parallele mit den genannten älteren Bildungen gibt nur für die Schicht mit stark knotiger *Melanopsis inconstans, Mel. Zitteli* und *acanthica* von Miocic (vgl. oben pag. 38).

[2]) Bischoff (Lehrbuch der chem. Geologie) folgert aus dem Salzgehalt des caspischen Meeres, welcher sehr viel geringer ist als derjenige des schwarzen Meeres, dass dieselben nicht in Zusammenhang gestanden haben können; nachdem in Binnenseen, in welchen nur die Verdunstung der Wasserzufuhr das Gleichgewicht hält, der Salzgehalt fortwährend steigt, so müsste derselbe im Caspisee seit der Sonderung ein grösserer, nicht ein geringerer geworden sein. Dieser Schluss ist an sich richtig, es ist jedoch übersehen, dass damals das schwarze Meer selbst noch ein abgeschlossenes Binnenbecken war, dessen Wasser, wie die Fossilreste zeigen, viel weniger Salz enthielt als dies jetzt der Fall ist. Die stärkere Concentration im Wasser des schwarzen Meeres trat erst ein, als dasselbe mit dem stark gesalzenen Mittelmeer in Verbindung trat.

gleichzusetzen ist, und da der Belvederschotter noch die miocäne Säugethierfauna enthält, so müssen wir jedenfalls auch die ihm dem Alter nach gleichstehenden Theile der slavonischen Süsswasserbildungen als miocän betrachten. Immerhin ist dadurch noch nicht ausgeschlossen, dass die Dauer der Paludinenschichten eine längere gewesen sei und deren oberer Theil noch in die Pliocänzeit hineingereicht habe. Endgiltig wird diese Frage nur durch Auffindung von Wirbelthierresten entschieden werden können, immerhin aber spricht schon jetzt der Umstand, dass die Paludinenschichten von Kos discordant von marinen Pliocänbildungen überlagert werden [1]), sehr entschieden für die Zugehörigkeit der ganzen Paludinenschichten zum Miocän.

Zum Schlusse dieses Abschnittes haben wir hier versucht, unsere Anschauungen über die Gliederung und gegenseitige Parallelisirung der in Rede stehenden Ablagerungen im südöstlichen Europa in Form einer Tabelle zur Anschauung zu bringen.

West-Slavonien	Wiener Becken	Ungarn und Ost-Slavonien	Krim	Sonstige Vorkommen
Obere Paludinenschichten	? Belvederschichten z. Th.			Vertreten in der Walachei
Mittlere Paludinenschichten	Belvederschichten z. Th.	Paludinenschichten von Kenese, Zala-Apati, Görgetek u. s. w.		Paludinenschichten von Kos, oberer Theil. Vertreten in der Walachei.
Untere Paludinenschichten	Schichten von Moosbrunn. ? Belvederschichten z. Th.	Paludinenschichten von Tab ?		Paludinenschichten von Kos, unterer Theil. Vertreten in der Walachei
Schichten mit *Congeria spathulata*	Schichten mit *Congeria spathulata*			
Schichten mit *Congeria rhomboidea*	Schichten mit *Congeria Partschi*	Árpád, Hidas	Cardienschichten von Kumisch-Burun u. s. w.	Congerienschichten von Bollène (Frankreich) und aus der Gegend von Bologna
	Schichten mit *Congeria triangularis*	Kup. Radmanest, Tihany. Schichten mit *Valenciennesia annulata*	Schichten mit *Valenciennesia annulata*	
Weisse Mergel mit Planorben	Sarmatische Schichten	Sarmatische Schichten oder weisse Mergel	Sarmatische Schichten	

B) Zoogeographische Beziehungen.

Nicht nur auf der Grenze zwischen Congerien- und Paludinenschichten findet in West-Slavonien ein tiefgreifender Wechsel der Fauna statt, sondern auch innerhalb der Paludinenschichten erfolgt mehrmals eine vollständige Erneuerung der Bevölkerung. Während aber an der ersteren Grenze eine nahezu vollständige Verdrängung der alten Bewohner durch neue Einwanderer stattfand, trat innerhalb der Paludinenschichten kein bedeutender

[1]) Forbes und Spratt, travels in Lycia.

Facieswechsel, keine rasche Aenderung der Lebensbedingungen ein, so dass die Umgestaltung der Fauna durch allmählige Umgestaltung der schon vorhandenen Formen geschah. Trotzdem wurde der Charakter der Bevölkerung auch innerhalb der Paludinenschichten so gründlich modificirt, dass die jetzt lebenden Analoga der Arten der oberen Paludinenschichten der Mehrzahl nach ganz andere Weltgegenden bewohnen als diejenigen der unteren. Der folgenden Besprechung dieser interessanten Verhältnisse liegen ausser den früheren Arbeiten von Hörnes und Frauenfeld und mannigfachen eigenen Untersuchungen namentlich die ausgedehnten und interessanten Vergleiche zu Grunde, welche Brusina in seiner hier oft citirten Arbeit zwischen den tertiären Formen Slavoniens und der jetzt lebenden Fauna angestellt hat.

Bezüglich der Congerienschichten ist es eine längst bekannte Thatsache, dass dieselben im Charakter ihrer Conchylien die grösste Uebereinstimmung mit der jetzigen Fauna des caspischen Meeres, mit gewissen Formen des schwarzen Meeres und der in der Nähe gelegenen Salzseen zeigen; das gemeinsame Vorkommen der eigenthümlichen Cardien, der Congerien u. s. w. ist so bekannt, dass es überflüssig erscheint, in Einzelheiten einzugehen. Es wird wohl ziemlich allgemein anerkannt, dass das schwarze Meer, der Caspi- und der Aralsee die Ueberreste des riesigen tertiären Binnenbeckens darstellen, aus welchem sich die Congerienschichten abgesetzt und in denen die Reste jener Fauna sich erhalten haben.

Nur ein Punkt verdient noch Erwähnung, dass nämlich in den Congerienschichten das pontisch-caspische Element ganz dominirt und dass neben diesem fast nur der Ablagerung eigenthümliche Typen auftreten; die vielfach in der Literatur auftretenden Angaben vom Vorkommen amerikanischer Formen, beziehen sich durchweg auf Arten der Paludinenschichten, welche von jenen bisher nicht getrennt wurden; auch das mediterrane Element ist sehr schwach vertreten. *Valenciennesia* wurde als Analogon des in Hinter-Indien vorkommenden Camptonyx citirt, allein diese Beziehungen eines Bewohners des Brackwassers zu einem solchen des festen Landes sind denn doch nur sehr entfernt und sehr problematisch (vergl. im paläontologischen Theile bei *Val. Reussi*).

Mit dem Eintritte in die unteren Paludinenschichten tritt uns sofort eine Bevölkerung ganz anderer Art entgegen; es ist der Charakter unserer jetzigen Mediterranfauna, welchen wir hier finden; *Vivipara Fuchsi*, *Neumayri*, die verschiedenen *Melanopsis*, *Lithoglyphus*, *Hydrobia*, *Valvata*, *Unio atavus* tragen den Typus der mediterranen Länder oder etwas nördlicherer Gegenden. Man sollte nun erwarten, dass von da an eine stetige Annäherung an die jetzt lebenden verwandten Formen der Mittelmeerländer, eine allmählige Entwickelung zu den jetzt noch in denselben Gegenden vorkommenden Arten stattfinde; allerdings erscheinen auch noch in den mittleren und oberen Paludinenschichten mannigfache Mediterranformen, z. B. die Mehrzahl der hier vorkommenden Arten von *Melanopsis*, *Melania ricinus*, die *Emericien*, *Pisidien*, wol auch die *Hydrobien;* neben ihnen aber treten zahlreiche andere Typen auf, und zwar meist gerade die Angehörigen der dominirenden Gattungen wie *Vivipara* und *Unio*, ferner *Limnaeus acuarius*, *Valvata*, welche durchaus ein fremdartiges Gepräge an sich tragen und mit gar nichts verglichen werden können, was jetzt in Europa vorkommt.

Unter den Unionen ist in den mittleren und oberen Paludinenschichten vor allem der so leicht kenntliche nordamerikanische, nächstens der ostasiatische Typus vertreten; nicht eine unter den zahlreichen Arten trägt einen anderen Habitus; die *Vivipara*-Arten der mittleren Paludinenschichten haben ein ganz fremdartiges Gepräge, nur *Viv. melanthopsis* erinnert an amerikanische Melanthoformen.

Gehen wir weiter in die oberen Paludinenschichten, so erinnert die Gestalt und Verzierung fast aller Paludinengehäuse an *Tulotoma*, und ist also der nordamerikanische Charakter vollständig ausgesprochen. Neben diesen Formen sind nur noch einige wenige Vorkommnisse zu erwähnen, welche in ihrer charakteristischen Verzierung und in den Proportionen sich ganz an chinesische Arten anschliessen, so *Viv. Vukotinovići* und *Pauli*, denen aus Siebenbürgen noch die mit *Viv. Vukotinovići* in innigster Beziehung stehende *Viv. Herbichi* beigefügt werden kann.

Es gibt keine tertiäre Binnenablagerung in Europa, deren Conchylienfauna sowohl absolut als relativ, im Verhältniss zur Gesammtzahl der vorhandenen Arten, so viele nordamerikanische Typen enthielte, als die oberen Paludinenschichten West-Slavoniens, und ausserdem enthalten noch nahe verwandte Ablagerungen benachbarter Gegenden manche Formen, welche denselben Charakter zeigen, z. B. *Carinifex* und *Tropidina* in Siebenbürgen. Von besonderem Interesse ist dabei, dass bei den *Viviparen* die aberrantesten Repräsentanten, sowohl die chinesischen als die nordamerikanischen Typen, von gewöhnlichen glatten Formen von mediterranem Charakter abgeleitet werden müssen; wir haben im paläontologischen Theile gesehen, dass diese äussersten Extreme durch vollständige Uebergänge mit *Viv. Neumayri* in Verbindung stehen, welche überaus nahe mit der jetzt in den südlichen Mittelmeerländern lebenden *Viv. unicolor* verwandt ist. *Viv. Neumayri* liegt in den unteren Paludinenschichten und ändert in den aufeinander folgenden Ablagerungen so weit ab, dass wir ohne bedeutenden Sprung und Lücke zu den chinesischen wie zu den nordamerikanischen Typen hinübergeführt werden; diese sind also während der jüngeren Tertiärzeit in Süd-Ost-Europa durch allmählige Umformung von mediterranen Formen autochthon

entstanden, und was für *Vivipara* als sicher erwiesen dasteht, kann auch durch Analogieschluss auf andere ähnlich auftretende Gattungen übertragen werden, insoferne wir auch diese als durch allmählige Umänderung autochthon in jenen Gegenden hervorgegangen betrachten müssen.

Bekanntlich treten Formen von amerikanischem Typus in westlicheren Gegenden von Europa schon in bedeutend älteren Miocänablagerungen auf, als die Paludinenschichten sind; übrigens stimmt das Verhalten der Flora des osteuropäischen Miocän mit dem der Binnenconchylien in gewisser Richtung überein, indem die Flora der sarmatischen und der Congerienschichten nach Stur[1]) ein sehr starkes Contingent von kleinasiatischen, kaukasischen, persischen Typen enthält, eine Zusammensetzung der Flora, welche mit derjenigen der Conchylienfauna der Congerienschichten gut harmonirt; wir dürfen erwarten, wenn einmal die Flora der Paludinenschichten bekannt wird, in ihr viele amerikanische Formen zu finden.

Ich glaube, dass ziemlich allgemeine Uebereinstimmung darüber herrscht, dass so überaus nahe Beziehungen zwischen zwei Faunen, wie wir sie zwischen derjenigen der Paludinenschichten und der jetzigen Nord-Amerikas vor uns sehen, nur durch die Existenz eines directen Zusammenhanges erklärt werden können, und wir sind wohl berechtigt einen solchen in diesem Falle anzunehmen. Die Flora des europäischen Miocän zeigt bekanntlich die grösste Uebereinstimmung mit der jetzigen Flora von Nord-Amerika, und ebenso tragen auch zahlreiche Land- und Süsswasserthiere des westeuropäischen Miocän denselben Charakter, und in Folge dessen ist längst angenommen, dass bis gegen das Ende der Tertiärzeit eine Festlandsverbindung zwischen der alten und neuen Welt bestanden haben müsse; es ist also in dieser Richtung lediglich eine weitere Bestätigung längst bekannter Dinge, welche die Untersuchung der westslavonischen Binnenmollusken mit sich bringt. Dagegen ist es eine noch nicht vollständig entschiedene Frage, wo diese Verbindung stattgefunden hat und in dieser Beziehung werden wir einige Schlüsse ableiten können.

Bekanntlich wurde und wird von manchen Forschern, namentlich von Heer und Unger die Ansicht aufgestellt und vertreten, dass die in Rede stehende Verbindung im Westen Europas durch eine Atlantis stattgefunden habe, dass sie durch einen Strich festen Landes vermittelt worden sei, welcher im Norden bis Island, im Süden bis zu den Azoren sich ausgedehnt hätte. Auf dem grössten Theil dieser Region haben wir jetzt Meerestiefen von mehr als 2000 Faden, und grosse Gebiete derselben liegen mehr als 4000 Faden oder 24.000 Fuss unter dem Meeresspiegel, und bis in diesen riesigen Abgrund soll das ungeheure Ländergebiet der Atlantis seit den letzten Phasen der Tertiärzeit versunken sein. Lyell führt die Unwahrscheinlichkeit einer so colossalen Niveauverschiebung, gegen welche die Entstehung eines Alpengebirges als eine Kleinigkeit erscheint, während des kurzen Zeitraumes der Diluvialzeit als schwerwiegenden Beweis gegen die Annahme einer Landverbindung im Westen an, und in der That will ein solcher Vorgang mit den gegenwärtigen Anschauungen, welche die gewaltthätigen Hebungstheorien mit Recht bei Seite gelegt haben, sich kaum in Einklang bringen lassen.

Diesen Schwierigkeiten begegnet, wie Lyell bemerkt, die Annahme einer Verbindung zwischen dem nordöstlichen Asien und dem nordwestlichen Amerika, also etwa durch ein Aleutenfestland, nicht, indem wie Lyell hervorhebt, hier keine bedeutenden Meerestiefen sich befinden.

Während Lyell sich bei seiner Beweisführung auf die Reliefverhältnisse des jetzigen Meeresbodens stützt, sind Asa Gray und Olliver auf ganz anderem Wege, durch Folgerungen aus der Zusammensetzung der europäischen Miocänflora zu demselben Resultat gekommen. In dieser sind nächst den amerikanischen die ostasiatischen, chinesischen und japanesischen Typen am stärksten vertreten, und es führt dies mit Entschiedenheit zu der Annahme, dass die Weiterverbreitung der europäischen Miocänpflanzen nach Osten stattgefunden habe, wobei ein Theil nur bis Ost-Asien gelangte und hier sich selbstständig weiter entwickelte, während ein anderer Theil auf dem angedeuteten Wege sich bis nach Nord-Amerika verbreitete und dort ein wesentliches Element der heutigen Flora dieses Continentes abgab. Dafür spricht auch die vielfach nahe Verwandtschaft der heutigen ostasiatischen mit der nordamerikanischen Flora und Fauna, wie sie z. B. in den Magnolien und Unionen sich kund gibt. Auch unter den miocänen Binnenthieren Europas finden sich ostasiatische Formen, z. B. der berühmte *Andrias Scheuchzeri*, der seinen nächsten Verwandten in dem *Cryptobranchus japonicus* hat.

Ohne irgendwie in die Einzelheiten der Begründung einzugehen, haben wir kurz die einander gegenüberstehenden Ansichten dargestellt und werden hier nur die Anhaltspunkte für Beurtheilung der Frage etwas näher erörtern, welche sich aus der Untersuchung der westslavonischen Süsswasserablagerungen ergeben. Wie in der Flora der europäischen Miocänbildungen, finden wir auch in den oberen Paludinenschichten nordamerikanische und ostasiatische Typen nebeneinander; *Vivipara Vukotinovići* und *Pauli* in Slavonien, *Vivipara Herbichi* und

[1]) Stur, Flora der Congerien- und Cerithienschichten. Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1867, Heft 1.

Clausilia limbata in anderen Districten haben ihre nächsten lebenden Verwandten in China, wie die zahlreichen oben aufgeführten Formen die ihrigen in Amerika haben. Dass diese Vergesellschaftung sich auch hier wiederholt, ist eine sehr schwerwiegende Bestätigung der von Gray und Olliver angeführten Beweise für den Festland-Zusammenhang im Nordosten von Asien, da man sonst annehmen müsste, dass in all den citirten Fällen ein Theil der Fauna nach Osten, nach China, Japan u. s. w., ein anderer nach Westen über die Atlantis nach Nord-Amerika gewandert sei.

Ganz besondere Schwierigkeiten würde die Weiterverbreitung der Fauna der Paludinenschichten nach Westen bieten; der westlichste Punkt, von dem dieselben bekannt sind, ist in Croatien, in West-Europa sind sie nie beobachtet worden; da nun ihre so auffallenden Conchylienreste in diesen verhältnissmässig gut untersuchten Ländern der Aufmerksamkeit sicher nicht entgangen wären, so darf man wohl annehmen, dass sie überhaupt sich nicht nach Westen verbreitet haben. Im Osten dagegen kennen wir sie bis weit hinein nach der Walachei; im pontisch-caspischen Gebiete kann deren Auftreten natürlich nicht erwartet werden, da das Binnenbecken dieser Gegenden stets brackisch blieb und nie genug ausgesüsst wurde, um der Süsswasserfauna der Paludinenschichten günstige Lebensbedingungen zu bieten. Die weitere Fortsetzung muss also im Süden des pontisch-caspischen Gebietes gesucht werden, und in der That treten als eine Etappe in dieser Richtung die Paludinenschichten von Kos auf. Wir dürfen hier wohl erwähnen, dass wir auf Grund derartiger theoretischer Betrachtungen zu dem Schlusse gekommen waren, dass im südlichen Klein-Asien das Auftreten von Paludinenschichten zu erwarten sei; dadurch wurden wir auf das Studium der Literatur über Klein-Asien geführt und fanden nun erst nachträglich als Bestätigung unserer Annahme in den Travels in Lycia von Forbes und Spratt die Angaben über das Vorkommen unseres Schichtencomplexes auf Kos.

Während die vorliegende Arbeit schon im Satze begriffen war, erschien dann noch als eine glänzende Bestätigung dieser Auffassung die von Martens gelieferte Beschreibung der interessanten tertiären Binnenfauna von Omsk in Sibirien, welche mit derjenigen der Paludinenschichten die grösste Analogie zeigt. [1])

Endlich wollen wir als einen letzten schwerwiegenden Beweis für die Existenz der Festlandsverbindung zwischen dem nordöstlichen Asien und dem nordwestlichen Amerika anführen, dass in den Süsswasserschichten der „intertrappean Formation" im Dekan in Ost-Indien [2]), deren Alter noch sehr problematisch ist, sich Acellen und Unionen von nordamerikanischem Typus finden.

C) Ueber die Methode der palaeontologischen Untersuchung.

Wol die wichtigsten Resultate der vorliegenden Arbeit sind diejenigen, welche sich aus der Combination der palaeontologischen Untersuchung mit den geologischen Daten über die Aufeinanderfolge der verschiedenen Formen ergeben; es zeigen sich hier Resultate, welche von einiger Bedeutung nicht nur für die Frage nach Constanz oder Veränderlichkeit der Art sind, sondern auch über die Ursachen und die Art und Weise der Abänderung Schlüsse zu ziehen erlauben. Ehe wir die Auseinandersetzung dieser Verhältnisse beginnen, ist es wol nothwendig, einiges über die hier durchgeführte Auffassung, Begrenzung und Begründung von Art und Gattung vorauszuschicken. Wohl ist dieser Gegenstand von einem von uns an anderen Orten schon besprochen worden, allein diese Bemerkungen sind in verschiedenen Aufsätzen über jurassische Cephalopoden zerstreut [3]) und die betreffenden Anschauungen nirgends vollständig und im Zusammenhang dargestellt; überdies liefert die vorliegende Arbeit vollständigeres Material zur Beurtheilung der genannten Fragen, als es bisher zur Verfügung stand und eröffnet einzelne neue Gesichtspunkte, so dass eine Zusammenfassung geboten erscheint.

Mit dem Auftreten der Descendenztheorie in einer wissenschaftlich berechtigten Form und mit dem ungeheuren Einflusse, den sie sich in kurzer Zeit errungen hat, greift auch ein ganz neuer Factor in die Gestaltung der Systematik ein, dem gemäss diese sich modificiren muss, soll sie nicht hinter der Entwickelung anderer Disciplinen zurückbleiben und zu einem geistlosen Schablonenwesen erstarren. Noch ist es nicht möglich, genau die Art

---

[1]) Die neu entdeckte, ungeheuer reiche Binnenfauna des Baikalsees, aus welcher bisher nur ein Theil der Kruster beschrieben ist, enthält nach einer vorläufigen Notiz auch eine grosse Anzahl eigenthümlicher Mollusken; es ist zu vermuthen, dass dieselben mit denjenigen der Paludinenschichten nahe Verwandtschaft zeigen werden.

[2]) Hislop in Quarterly journal of the geological society. 1862.

[3]) Neumayr, Cephalopodenfauna der Oolithe von Balin; diese Zeitschrift. Band V. 1871. Die Fauna der Schichten mit *Aspidoc. acanthicum*. Ebendaselbst. 1873. Jurastudien; die Phylloceraten des Dogger und Malm; Jahrbuch der geol. Reichsanstalt. Band XXI. 1871.

und Weise dieser Umgestaltung anzugeben, umsomehr als wir uns über die Art des Auftretens der Formabänderung, deren Schwankungen und Consolidirung keineswegs klar sind. Hier müssen neue Bahnen erschlossen werden, und dies zu erzielen, ist eine weit mehr ins Einzelne gehende Behandlungsweise des Stoffes als die in der Regel gebräuchliche nothwendig, vielleicht für immer, jedenfalls so lange, bis wir über die wichtigsten Grundprincipien Gewissheit erlangt haben.

Bei systematischen Arbeiten kann das Beschreiben und Abbilden neuer Formen nicht als letzter und wichtigster Zweck gelten, sondern es bildet dies nur die nothwendige Grundlage für weitere Schlüsse von grösserer Bedeutung. In dem jetzigen Stadium unserer Wissenschaft sind bei stratigraphisch-palaeontologischen Detailuntersuchungen die wichtigsten Aufgaben diejenigen, welche mit der Descendenztheorie in Zusammenhang stehen und es fällt ihnen hauptsächlich zu, den directen analytischen Beweis für die Veränderlichkeit der Arten zu liefern, den genetischen Zusammenhang der aufeinander folgenden Faunen und Formen in alle Einzelheiten zu verfolgen, und aus genauen Beobachtungen über die Art und Weise des Auftretens neuer und des Verschwindens alter Abänderungen Schlüsse auf den Vorgang und auf die Ursachen der Artumbildung zu ziehen.

Natürlich ist die Art der systematischen Behandlung die beste, welche für Folgerungen dieser Art das beste Rohmaterial liefert; dazu ist vor Allem eine systematische Einheit nothwendig, der „Species" analog und wie diese vorläufig der Träger einer lateinischen binomischen Bezeichnung, die aber unabhängig ist von der Species und von allen Vorurtheilen über deren Constanz oder Veränderlichkeit. Dieselbe darf ferner nur einen kleinen Formenkreis umfassen, damit die ganze Mannigfaltigkeit der Abänderungen zur Darstellung gebracht und die in theoretischer Beziehung besonders wichtigen minutiösen Variationen fixirt werden können. Eine solche Einheit erhalten wir durch möglichst scharfe Unterscheidung und enge Begrenzung der Formen, indem wir solche auch auf scheinbar unbedeutende Merkmale hin trennen, wenn dieselben nur mit relativer Constanz bei einer Anzahl von Individuen wiederkehren und volle Sicherheit vorhanden ist, dass die Unterschiede wirkliche sind und nicht blos auf verschiedenem Wachsthumsstadium, Erhaltungszustand oder ähnlichen Zufälligkeiten beruhen[1]); allerdings fällt das Kriterium der relativen Constanz in den Fällen weg, in welchen man genöthigt ist, Arten auf einzelne Exemplare zu gründen, allein hier bedarf man desselben auch meist nicht, da *Unica* in der Regel auch bis zu einem gewissen Grade isolirte Typen sind.

Vor Allem ist es nothwendig mit dem Vorurtheil zu brechen, dass all das vereinigt werden müsse, was durch Uebergänge mit einander in Verbindung steht; es ist dies eine verderbliche petitio principii, durch welche von vorne herein das was geprüft werden soll, die Constanz der „Species" als erwiesen angenommen und das Material gefälscht wird, nach welchem diese Fundamentalfrage der Naturgeschichte entschieden werden soll.[2])

Sind auf diese Art alle einzelnen Formen fixirt, das ganze scheinbare Chaos der vorliegenden Gestalten bis in die letzten Einzelheiten zur Darstellung gebracht, so kann dann durch Combinirung dieses palaeontologischen Materiales mit den geologischen Daten über die Lagerung, Aufeinanderfolge u. s. w. näher untersucht werden, ob sich mehrere dieser Formen zu einer constanten guten Species vereinigen lassen, oder ob die von uns unterschiedene Form etwas der Species äquivalentes darstellt, oder endlich ob eine allmählige Abänderung der Typen stattfindet, in der Art, dass von einer Constanz der Species nicht mehr die Rede sein kann, und ob in dem letztgenannten Falle überhaupt noch der Begriff der Species haltbar ist. Dieser Begriff ist aus der Betrachtung eines einzigen kurzen Abschnittes, eines Momentes in der Entwickelung der Erde, nämlich aus der Jetztzeit hergenommen und berücksichtigt nur die Beziehungen einer Art zu den gleichzeitig lebenden Formen; dessen Uebertragung in die Palaeontologie war nur so lange unbedenklich, als man es mit lauter einzelnen, scharf getrennten Perioden in der geologischen Aufeinanderfolge zu thun zu haben glaubte. Seitdem wir in den successiven Formationen eine ununterbrochene, continuirliche Reihe vor uns sehen, ist die Annahme, dass man bei der Combinirung der Faunen verschiedener Horizonte in der nämlichen Weise abgeschlossene Formenkreise wiederfinden werde, eine ganz willkührliche geworden und die Uebertragung des Speciesbegriffes mit allem dem, was an ihm hängt, in die Palaeontologie, entbehrt noch des Beweises für seine Berechtigung, der übrigens, beiläufig gesagt, kaum beizubringen sein dürfte.

Sind die vorhandenen Thatsachen, wie das sehr häufig der Fall zu sein pflegt, noch nicht sofort zu einer Zusammenfassung der angegebenen Art geeignet, so liefern wenigstens die engbegrenzten Formen für eine spätere

---

[1]) Es möchte als überflüssig erscheinen, dies ausdrücklich zu erwähnen; wenn nicht einem von uns der abenteuerliche Vorwurf gemacht worden wäre, dass es zu seinem wissenschaftlichen Glaubensbekenntnisse gehöre, Arten auch nach Alter und Erhaltung zu trennen.

[2]) Wir heben hier nur die Bedeutung dieser Behandlungsweise für die Palaeontologie hervor; dass auch trotz der Erschwerung der Bestimmung der Fossilien nur auf diesem Wege präcise Schlüsse in der Stratigraphie ermöglicht werden, ist schon mehrfach betont worden.

Arbeit, welche mit grösserem Material operirt, brauchbare Bausteine, und namentlich für diesen Fall ist es vor allem nothwendig, dass die systematische Behandlung eine rein objective, von vorgefassten Speciesideen freie sei und dass sie alle, selbst scheinbar unbedeutenden Einzelheiten umfasse.

Jede Form muss mit einem Namen bezeichnet werden, da nothwendig ein mnemotechnisches Hilfsmittel geboten werden muss; vielfach wendet man für die geringfügigeren Abänderungen Varietäten-Namen an und manche Palaeontologen fühlen sich vollständig beruhigt über die Unterscheidung einer ungenügend charakterisirten Form, wenn sie derselben nur einen Varietäten-Namen geben; ja stellenweise existirt die Ansicht, dass bei der Aufstellung einer Varietät als etwas minder wichtigen nicht mit derselben Genauigkeit und Sorgfalt verfahren werden müsse, als bei der Aufstellung einer Art, oder wenn diese Ansicht nicht ausdrücklich ausgesprochen ist, so wurde doch in deren Sinne gehandelt. Sehr oft finden sich weite Formenkreise zu einer Species vereinigt, es wird der Typus derselben durch eine Diagnose von classischer Präcision festgestellt, und dann noch etwa die wesentlichsten Varietäten besprochen; sehr selten aber findet man, dass diesen die nothwendige Aufmerksamkeit geschenkt wird, oder dass gar vereinzelte, besonders abweichende Exemplare hervorgehoben und mit der nämlichen Genauigkeit beschrieben und abgebildet werden. Und doch sind es gerade diese isolirten Ausläufer, die oft am meisten dazu beitragen, einen Nachfolger über Formübergänge und genetischen Zusammenhang aufzuklären; sicher verdanken die „guten Species" einen grossen Theil ihrer Constanz diesem Verfahren und der Anschauung, dass man nur „typische Vorkommnisse" berücksichtigen könne und solle.

Man wird unsere Darstellung keiner Uebertreibung beschuldigen können und es sind alle extremen Fehler zu nennen unterlassen, da die Durchschnittsbehandlung geschildert werden sollte; es wäre ein Leichtes, eine Menge von Beispielen anzuführen, was wir aber absichtlich nicht thun, da ein System als unrichtig bezeichnet, nicht Personen angegriffen werden sollen. So lange die Constanz der Species als unbestrittene Grundlage der Systematik galt, konnte man auch in der Palaeontologie einem solchen Verfahren einige Berechtigung nicht absprechen, und erst das Eingreifen der Descendenzfrage änderte die Verhältnisse; auffallend ist es dagegen, wenn auch Anhänger der Descendenztheorie dieselbe Methode befolgen.

Es ist richtig, dass wir bis jetzt nur accessorische Missbräuche der Praxis als Gründe gegen die Einführung von Varietäten-Namen in die Palaeontologie angeführt haben, welche gegen deren Zulässigkeit nichts beweisen; in dieser Richtung ist nur entscheidend, dass durch die Gliederung in Art und Varietät sofort in Beziehung auf die Hauptfrage eine petitio principii gesetzt wird.

Quenstedt hat eine andere, allgemein bekannte Art der trinomischen Bezeichnung angewendet, die aber auch nur dann gebraucht werden kann, wenn der genetische Zusammenhang der Formen erwiesen ist; für die erste Bearbeitung ist daher auch diese Nomenclatur nicht zulässig; eine derartige Zusammenstellung von drei Namen kann nur Werth haben, wenn der erste Namen die Gattung, der zweite die Formenreihe, der dritte die Form bezeichnet, eine allgemeine Anwendung ist daher nicht möglich, da die Feststellung der Formenreihe nur selten gelingt.

Es bleibt nur eine Methode der Namengebung übrig, die binomische Bezeichnung nach Linné, welche den Vortheil hat, dass über Constanz oder Veränderlichkeit der damit belegten Form nichts präjudicirt wird; es wird allerdings oft eingewendet, dass die ausserordentliche Vermehrung der Namen vom Uebel sei, es wird wohl auch mit den beliebten Schlagworten von Speciesmacherei herumgeworfen; in der That wäre es sehr gut, wenn die vielen Namen überflüssig würden und ein Mittel dieselben zu vermeiden wäre vom grössten Werthe; so lange es aber nicht gefunden ist, bleibt nur der hier angedeutete Weg offen. Uebrigens ist es auch eine Illusion zu glauben, dass durch Eliminirung von Namen die Sache wesentlich vereinfacht werde; die Complicirtheit und Schwierigkeit eines Formenkreises bleibt dieselbe, ob man dessen Angehörige mit 20 oder 200 Namen belegt. Wer von einer starken Reduction der Namen eine bedeutende „Erleichterung" der Palaeontologie erwartet, der setzt voraus, dass Unterschiede, die durch keinen Namen ausgezeichnet werden, nicht wissenswerth und ohne wissenschaftliche Bedeutung seien. Es ist eben nicht die Aufgabe der Naturforschung, ein Bild von übersichtlicher Einfachheit, die in Wirklichkeit nicht existirt, eine Schablone zu entwerfen; sie muss die Natur in ihrer unbegrenzten, die Sinne und den Geist fast erdrückenden Mannigfaltigkeit darstellen und nur wenn es gelingt das auf den ersten Blick chaotische Formengewirr bis in seine Einzelheiten zu erfassen und zu beherrschen, kann man ein Eindringen oder wenigstens eine Annäherung an die Erkenntniss einer Gesetzmässigkeit hoffen. Das Herausgreifen vereinzelter, leicht fassbarer Züge kann scheinbare Erleichterung mit sich bringen, nie aber zu einem Verstehen führen; eine solche Behandlung ist allerdings bequem für reine Sammler und solche, welche von der Palaeontologie weiter nichts verlangen als die Möglichkeit für eine vorliegende Form rasch einen mehr oder weniger passenden Namen zu finden, weiter hat sie wenig Werth. Damit hängt auch die vielfach herrschende Unsitte zusammen, jede Form nur durch eine kurze Diagnose zu charakterisiren, welche allenfalls genügt, um dieselbe unter einer gegebenen beschränkten Anzahl von Verwandten wieder zu erkennen, die aber für jeden,

der nicht nur eine ihm vorliegende Suite rasch bestimmen, sondern einen Formenkreis wirklich studiren will, kaum brauchbar ist.

Eine häufig schon besprochene Frage ist diejenige, welchen Einfluss auf die systematische Behandlung die geologischen Daten ausüben sollen oder dürfen. Von mancher Seite wird oder wurde die Ansicht ausgesprochen, dass denselben nicht die geringste Rechenschaft getragen werden solle, dass der Forscher den Palaeontologen und Geologen in sich trennen müsse, dass der erstere von den Daten des letzteren gar nichts wissen dürfe, während von anderer Seite den Verhältnissen des geologischen Vorkommens der weitgreifendste Einfluss eingeräumt, die Art vielfach wesentlich nach dem Lager charakterisirt und unterschieden wird.

Das Extrem in der einen wie in der anderen Beziehung ist unrichtig; es ist entschieden verwerflich, lediglich nach dem Lager übereinstimmende Formen zu trennen, oder von einander abweichende zu vereinigen; andererseits aber wird man mit vollem Recht eher geneigt sein in zweifelhaften Fällen auf kleine Differenzen hin zu trennen, wenn mit der Verschiedenheit der Form auch Verschiedenheit des Lagers Hand in Hand geht. Ueberdies sind die geologischen Daten von grösster Bedeutung für die richtige systematische Gruppirung, die Constatirung der natürlichen Verwandtschaft und die Aufstellung von Formenreihen. Es ist durchaus richtig, was Quenstedt sagt, dass von einem wirklichen Erkennen, vom Verständniss einer Art nur die Rede sein kann, wenn sie nach Form und Lager bekannt ist.

Noch ein Punkt der formellen Behandlung bedarf der Erwähnung; bei der vorliegenden Arbeit stand uns genügendes Material aus grösseren, zusammenhängenden, durch vollständige Uebergänge verbundenen Formengebieten zu Gebote, als sie, abgesehen von der Classe der Foraminiferen, bis jetzt von einem Palaeontologen bearbeitet oder unter Hervorhebung ihres Zusammenhanges zur Darstellung gebracht worden sind. Für diese zusammenhängenden Formengebiete (in den Gattungen *Melanopsis* und *Viripara*) musste eine der Eigenartigkeit des Stoffes angepasste Form gewählt werden, in der Art, dass eine Darstellung der allmähligen Entwickelung der Typen auseinander zu Grunde gelegt ist, der dann als Ruhepunkte, wie Krystalle in einer Grundmasse, die Diagnosen der einzelnen durch relativ constante Charaktere, und in der Regel gleichzeitig durch häufiges Vorkommen ausgezeichneten, mit gesondertem Namen belegten Formen eingestreut sind.

In der dargestellten Weise ist die palaeontologische Detailuntersuchung des Materials durchgeführt; der Schlussabschnitt sucht die geologische und palaeontologische Analyse zur Gewinnung theoretischer Resultate zu verwerthen. In der uns hier zunächst interessirenden Beziehung besteht das dabei erzielte Resultat darin, dass wir durch die einzelnen Horizonte hindurch Formenreihen verfolgen können, welche in steter Veränderung begriffen sind, in der Art, dass eine neugebildete Form schneller oder langsamer ihren Vorgänger und Stammvater verdrängt und durch die Häufung dieser Abänderungen entstehen successiv sehr weit von der Stammart abweichende Gestalten. Innerhalb der allmählig abändernden Reihe treten gleichsam als Ruhepunkte durch prägnante und bei einer grösseren Anzahl von Individuen relativ constante Charaktere ausgesprochene Formen, Mutationen nach Waagens Bezeichnung auf, welche wir als systematische Einheit behandelt haben. Es ist dies ein Resultat, wie es bei Bearbeitung verschiedener Formengebiete schon vielfach erzielt wurde, wobei nur in der Regel der directe, durch ununterbrochene Formübergänge gelieferte Beweis für den genetischen Zusammenhang fehlte. [1])

Innerhalb der Gattung bildet die Formenreihe eine systematische Einheit höherer, die Mutation eine solche niedrigerer Ordnung; letztere ist gleichsam das Differenzial der ersteren; beide zusammen müssen den Speciesbegriff aus der Palaeontologie verdrängen, der nirgends findbar und anwendbar ist, wo man mit einigermassen vollständigem Material operirt.

Dieser Auszug aus den Resultaten musste hier in kurzen Worten vorgeführt werden als unentbehrliche Basis für die folgende Discussion; schon oben wurde erwähnt, dass bis jetzt nur die Foraminiferen so grosse, ja noch grössere, durch vollständige Uebergänge verbundene Formgebiete aufgewiesen haben, als dies bei dem hier behandelten Material der Fall ist. Mehrere ausgezeichnete englische Foraminiferenkenner haben schon lange auf dieses Verhältniss aufmerksam gemacht und auf dem Boden der Descendenztheorie stehend danach die

---

[1]) Hilgendorf hat bekanntlich auf sehr vollständige Uebergänge zwischen den einzelnen Formen der Steinheimer Planorbiden aufmerksam gemacht und hat das Auftreten der einzelnen Abänderungen in verschiedenen Schichten verfolgt; in neuerer Zeit werden jedoch seine Angaben als geologisch wie palaeontologisch unrichtig bezeichnet. Ohne in Steinheim gewesen zu sein und bedeutendes Material der dortigen Planorben untersucht zu haben, können wir nur darauf hinweisen, dass Hilgendorf's Hauptreihe morphologische Unwahrscheinlichkeiten und so bedeutende Unregelmässigkeiten zeigt, wie sie noch keine der bisher beobachteten Formenreihen erkennen lässt; immerhin schlösse der Nachweis einzelner Fehler das Vorkommen von Formenreihen unter den Steinheimer Planorben noch durchaus nicht aus. Jedenfalls ist Hilgendorf der erste gewesen, der den Versuch gemacht hat, durch die palaeontologische Detailuntersuchung die allmählige Formveränderung der Organismen zu beweisen, ein nicht zu verkennendes Verdienst, wenn auch dieser erste Versuch an manchen Mängeln leiden sollte.

systematische Behandlung eingerichtet; die eingeschlagene Methode ist jedoch in vielen wichtigen Beziehungen derjenigen diametral entgegengesetzt, welche auf ganz analoge Thatsachen gestützt und von derselben theoretischen Basis ausgehend hier als die richtige dargestellt wurde. Dieser einschneidende Contrast macht es nothwendig, auf die Wesenheit der Unterschiede etwas einzugehen, da es unzulässig erscheint, dass derartige schroffe Widersprüche in der Wissenschaft neben einander bestehen, ohne dass der Versuch gemacht wird, dieselben durch eine Discussion auszugleichen; es wird wohl von der Mehrzahl der Palaeontologen empfunden, dass die systematische Behandlung ihrer Disciplin unter dem Einfluss der Descendenztheorie eine bedeutende Umgestaltung erfahren muss; von vielen Seiten gibt sich ein Streben kund, diesem Bedürfniss gerecht zu werden, und vielleicht kann eine eingehende Besprechung dazu beitragen, diese in ihrer Tendenz gleichen Bestrebungen auch in ihrem Wege einander zu nähern.

In den Werken von Brady, Carpenter, Jones, Parker ist stets dieselbe Richtung eingeschlagen und die eingehendste Darlegung der befolgten Grundsätze ist wohl in der Monographie der *Polymorphinen* von Brady, Jones und Parker enthalten.[1]) Diese Auseinandersetzung ist grossentheils durch eine Kritik von Professor Reuss[2]) veranlasst und dessen gegentheiliger Ansicht gegenüber die Berechtigung weiter specifischer Fassung vertreten.

Die genannten Autoren erklären, dass eine consequente Durchführung des Speciesbegriffes in der Weise, dass sämmtliche durch Uebergänge verbundene Formen in eine Art vereinigt werden, bei den Foraminiferen unmöglich sei, oder wenigstens dahin führe, dass specifische und generische Grenzen zusammenfallen. Da das Bedürfniss der Systematik nach weiteren Unterabtheilungen aber trotzdem befriedigt werden muss, so werden rein künstliche Schnitte angebracht und die so abgegrenzten Formenkreise mit binomischer Bezeichnung belegt. Zu diesen Formenkreisen werden „unter Vernachlässigung kleinlicher und stets schwankender Merkmale" Gebiete zusammengefasst, welche ungefähr unseren Formenreihen entsprechen mögen; so weit es möglich ist so verschiedene Organismen wie Foraminiferen und Mollusken zu parallelisiren und insoferne es zulässig ist, ein bestimmtes Urtheil ohne eingehendes Studium an grossem Material auszusprechen, scheinen mir die Arten der genannten Forscher noch um ein gutes Stück weiter gefasst als unsere Formenreihen, da wohl auch Parallelreihen zusammengefasst sind und ein nicht sehr weitgehender Grad von Uebereinstimmung für die Zusammenziehung gefordert ist.

Es könnte nichts oder nicht viel gegen dieses Verfahren eingewendet werden, wenn dann innerhalb dieser weitgefassten Arten alle einzelnen feinsten Abänderungen und Varietäten eingehend geschildert, eine chronologisch wie zoologisch bis ins kleinste gehende Geschichte der Entwickelung gegeben, wenn nachgewiesen wäre, wie die einzelnen Formen aus einander hervorgehen, einander verdrängen, welche mit relativer Constanz gewissen Horizonten und Localitäten eigen sind, was allmählige, fortschreitende Umänderung, was nur durch äussere Einwirkung hervorgebrachte Standorts-Varietät ist. Wäre dies noch beigefügt, so wäre kein Unterschied gegen die hier durchgeführte Behandlung als der, dass dort als Art und Varietät bezeichnet ist, was hier Formenreihe und Form heisst.

Diese Daten, welche in einer auf dem Standpunkte oder auch nur unter Berücksichtigung der Descendenztheorie verfassten Monographie unbedingt nothwendig sind, fehlen in den Werken der Rhizopodisten, und es wird dadurch die theoretische Verwerthung so wichtiger, mit einem ungeheuren Aufwand von Wissen, Sorgfalt und Scharfsinn gemachten Beobachtungen sehr erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht. Die „kleinlichen und stets ändernden" Merkmale sind nicht nur als zu geringfügig betrachtet, um specifische Trennungen zu begründen, sondern auch um beschrieben und erwähnt zu werden; damit fehlt denn auch jeder wissenschaftliche Beweis für die Richtigkeit und Naturgemässheit der vorgenommenen Vereinigungen und Zusammenfassungen, und wenn man auch persönlich ganz überzeugt sein mag, dass die genannten Autoren als ausgezeichnete Foraminiferenkenner die Verwandtschaftsverhältnisse richtig aufgefasst haben, so stellt doch für die rein objectiv verfahrende Wissenschaft, welche von den Personen absieht, die systematische Behandlung in den Werken der englischen Rhizopodisten nur eine Aneinanderreihung von unbewiesenen individuellen Anschauungen dar, die ohne Zweifel auf zahlreichen Beobachtungen beruhen werden, für welche aber dieses Beweismaterial nicht mitgetheilt ist.

---

[1]) Transactions of the Linnean society. vol. 27.

[2]) Verhandlungen der geol. Reichsanstalt. 1868. pag. 151. Durch ein Missverständniss scheinen die genannten englischen Autoren der Ansicht zu sein, dass Professor Reuss sich zu dem Grundsatz bekannt habe, dass in allen Merkmalen mit einander übereinstimmende Formen von einander getrennt werden müssen, wenn sie in verschiedenen geologischen Niveaus angetroffen werden, was Reuss meines Wissens nie weder ausgesprochen noch thatsächlich durchgeführt hat, wie zahlreiche von ihm vorgenommene Identificirungen von Vorkommnissen aus weit verschiedenen Horizonten beweisen. Seine Ansicht war die, dass zeitlich getrennte Formen auch auf minutiöse Differenzen hin stets unterschieden werden müssen.

Hindert schon dieser Umstand die theoretische Verwerthung sehr bedeutend, so ist das noch mehr dadurch der Fall, dass mit der Vernachlässigung der kleinen Aenderungen und mit dem Fehlen aller chronologischen Angaben über deren Auftreten und Verbreitung die wichtigsten Anhaltspunkte für alle Schlüsse weggenommen werden, welche sich auf die Art und Weise, die Bedingungen, den ganzen Vorgang und die Gründe der Formabänderung beziehen, welche die Förderung und den Ausbau der Descendenztheorie bezwecken. Wer das unschätzbare Material verwerthen will, welches gerade die Foraminiferen für diese erste Aufgabe der Palaeontologie bieten, muss geradezu eine neue Bearbeitung vornehmen.

Die Nomenclatur wird allerdings durch die Arbeiten der genannten Autoren sehr vereinfacht, wol auch die Bestimmung erleichtert, Vorzüge, welche für den Sammler von grossem Werth sind, die aber für die Beurtheilung des wissenschaftlichen Werthes einer Methode nicht in Betracht kommen; hiefür ist entscheidend, ob diese die in der Natur existirenden Verhältnisse getreu wiedergibt, und dass eine systematische Behandlung, die sich nur zur Aufgabe stellt, ein möglichst einfaches Fachwerk zu bieten, die unendliche Mannigfaltigkeit der Natur nicht zur Anschauung bringt, steht ausser Zweifel.

Ein einfaches Zusammenziehen aller verwandten Formen ohne eingehende Berücksichtigung der existirenden Unterschiede scheint noch weniger gerechtfertigt als ein einseitiges Zersplittern ohne Rücksicht auf die Verwandtschaftsverhältnisse, da eine Arbeit im letzteren Sinne wenigstens die sichere thatsächliche Basis für spätere synthetische Combinationen gibt.

Die Frage, in welcher Weise vom Standpunkte der Descendenztheorie die Gattungen gefasst werden sollen, ist eine sehr schwierige; jedenfalls können auch sie nur in künstlicher Weise abgegrenzt werden, wenn schon bei der Art die Anbringung natürlicher Schnitte unmöglich ist; bleibt aber auch die Abgrenzung eine willkührliche, so muss doch das abgegrenzte Gebiet ein natürlich zusammenhängendes sein; um dieses Ziel zu erreichen und in den Gattungen die natürliche Verwandtschaft zum Ausdruck zu bringen, soll die Gattung auf genetischer Basis beruhen, soll eine Anzahl aus gemeinsamer Wurzel herstammender Formenreihen zusammenfassen. Einer von uns hat sich über die Art und Weise der Durchführung dieses Grundsatzes bei der Classification der Ammoneen an einem anderen Orte ausgesprochen, [1]) allein das Studium der hier beschriebenen Binnenconchylien zeigt, dass in manchen Fällen eine bedeutende, anfangs nicht geahnte Schwierigkeit eintritt, welche sich bei den Ammoneen zwar ebenfalls, aber bei weitem nicht in dem Maasse geltend macht, wie hier. Diese Schwierigkeit besteht in dem Auftreten vollständig paralleler Formenreihen, indem von einander verschiedene, wenn auch nahe verwandte Arten unabhängig von einander und ohne vermittelnde Uebergänge zwischen den Reihen in der nämlichen Richtung variiren und einen ungefähr gleichen Betrag der Abänderung gleichzeitig erreichen. Besonders auffallend zeigt sich dies bei den drei oben beschriebenen Formenreihen, welche in *Viripara Hörnesi*, *Zelebori* und *avellana* endigen.

In solchen Fällen erreichen zwei oder mehrere Reihen gleichzeitig und ohne untereinander stark abzuweichen, einen Grad von Divergenz vom alten Gattungstypus, der eine generische Abtrennung wünschenswerth erscheinen lässt, und wir sehen uns dann genöthigt, die monophyletische Entstehung der Gattungen aufzugeben, welche a priori die natürliche Basis einer genetisch begründeten Systematik zu sein scheint; leider liegt für die Beurtheilung dieser interessanten Verhältnisse vorläufig noch sehr wenig thatsächliches Material vor. [2])

Darüber, ob die Gattungen weit oder eng zu fassen sind, lässt sich hier keine bestimmte Antwort geben, da diese Frage mit den genetischen Principien nur in losem Zusammenhange steht; dagegen scheint sicher, dass viele der kleineren generischen Abschnitte, in welche in neuerer Zeit die alten umfassenden Gattungen zerlegt worden sind, eine Prüfung nach dem Maassstabe der natürlichen Verwandtschaft nicht werden bestehen können, sondern aufgegeben werden müssen, sobald mit genügender Berücksichtigung der fossilen Formen ein rationellerer Weg eingeschlagen wird. Einige Bemerkungen in dieser Richtung finden sich oben bei der Beschreibung der *Melanopsis*- und *Vivipara*-Arten.

D) Das Auftreten und die Bedingungen der Variation.

Für die theoretische Verwerthung der ausgedehnten Formgebiete in den Gattungen *Melanopsis* und *Vivipara*, deren Angehörige durch vollständige Uebergänge mit einander in Verbindung stehen, bieten die Daten über die geologische Aufeinanderfolge die wichtigsten Anhaltspunkte; wir werden daher zunächst diejenigen Reihen

[1]) Neumayr, die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum* im östlichen Theile der mediterranen Provinz.

[2]) Die Gattung Nautilus in ihrer jetzigen Fassung kann unter anderem nicht als eine monophyletische bezeichnet werden.

betrachten, für welche wir genaue stratigraphische Angaben besitzen, d. h. die aus der Brooder Gegend stammenden Vorkommnisse.

Diese Reihen sind folgende:

1. *Vivipara (Neumayri, Suessi), pannonica, bifarcinata, stricturata, notha, Sturi, ornata, Hörnesi.*
2. *Viv. (Brusinai), Dežmanniana, altecarinata, Zelebori.*
3. *Viv. melanthopsis, oncophora, avellana.*
4. *Melanopsis harpula, hastata, costata, clavigera, lanceolata, recurrens, Braueri, slavonica.*

Eine Betrachtung der Verhältnisse des Vorkommens dieser Formen zeigt, dass wir es hier durchgehends mit Reihen zu thun haben, bei welchen die in den ältesten Ablagerungen auftretende Grundform allmählig immer mehr, und meist nach einer durch die verschiedenen Schichten hin sich gleich bleibenden Richtung abgeändert wird, während gleichzeitig mit dem Auftreten einer neuen, derivirten Mutation die vorhergehende verschwindet oder wenigstens aus dem slavonischen Becken verdrängt wird.

Es sind schon mehrfach, am meisten bei den Ammoneen, derartige Formenreihen nachgewiesen und von allen Beobachtern, welche dieselben untersucht haben, im Sinne einer allmähligen Umänderung der Arten gedeutet worden; diese Deutung wurde nie bestritten und wir sind hier umsomehr zu einem solchen Schlusse berechtigt, als uns nicht nur einander sehr nahestehende Glieder der Reihen, wie dies bei den marinen Mollusken in der Regel der Fall ist, sondern die vollständigen Uebergänge vorliegen. Die Tafeln, welche unserer Arbeit beigegeben sind, geben hievon ein Bild; da jedoch in der Zeichnung alle Formen einander weit ähnlicher sehen, als dies in der Natur der Fall ist, so wurden nur wenige Exemplare abgebildet und die Normalsuite, die zusammengestellt wurde, enthält ungefähr doppelt so viel Glieder als gezeichnet wurden, so dass von einem Individuum zum anderen nur die feinsten, dem geübten Auge eben noch ersichtlichen individuellen Unterschiede vorhanden sind.

Betrachten wir als ein Beispiel die in *Vivipara Hörnesi* endende Formreihe; hier tritt in den unteren Paludinenschichten eine vollständig glatte Form mit gerundeten Umgängen, *V. Neumayri* auf; allmählig flachen sich die Windungen ab und das Gehäuse nimmt eine kegelförmige Gestalt an (*V. Suessi*), die Umgänge werden treppenförmig abgesetzt (*V. pannonica*), auf ihrer Mitte erscheint eine Einsenkung (*V. bifarcinata*), diese Einsenkung wird tiefer, der obere Theil der Umgänge zeigt einen schmalen, wulstigen Kiel, der untere eine breite Aufbauchung (*V. stricturata*), die untere Aufbauchung erhält ebenfalls einen stumpfen Kiel (*V. notha*); nun werden beide Kiele scharf und rücken bis auf die ersten Umgänge hinauf (*V. ornata*) und endlich treten auf dem unteren Kiele zackige Knoten auf (*V. Hörnesi*).

Diese Abänderungen treten nun in der Weise auf, dass *V. bifarcinata, stricturata, notha, ornata, Hörnesi* jede ein eigenes Niveau eine über der anderen einnehmen, so dass die chronologische Reihenfolge genau der morphologischen Entwickelung entspricht; sie nehmen die mittleren und oberen Paludinenschichten ein, während die drei ersten Formen, *V. Neumayri, Suessi* und *pannonica* in dem grossen, noch nicht weiter gegliederten Complexe der unteren Paludinenschichten liegen. Dieses Verhältniss ihres Auftretens entspricht vollkommen ihren morphologischen Beziehungen zu der Reihe *V. bifarcinata-Hörnesi*, dagegen haben wir noch keine positive Beobachtung über die Aufeinanderfolge von *V. Neumayri, Suessi* und *pannonica* unter sich. Wir können jedoch aus bestimmten Anhaltspunkten schliessen, dass eine Gliederung der unteren Paludinenschichten in palaeontologisch unterscheidbare Horizonte existirt; *V. Neumayri* kömmt an keiner Localität in derselben Schicht mit den beiden anderen zusammen vor und es ist daher ein durchaus berechtigter Analogieschluss aus den sämmtlichen Fällen, in welchen die Lagerung der Glieder einer Formenreihe genau beobachtet werden konnte, dass auch *V. Neumayri, Suessi* und *pannonica* eine ihrem gegenseitigen morphologischen Verhalten entsprechende zeitliche Aufeinanderfolge zeigen werden.

Dieser Schluss ist von Wichtigkeit, da offenbar diese Folgerungen auf die Fälle übertragen werden können, in welchen dieselben Verhältnisse vorliegen; vor allem muss dies geschehen für zahlreiche Formen von *Vivipara*, welche uns aus anderen Gegenden vorliegen und welche ähnliche, wenn auch weniger ausgedehnte Reihen bilden; ferner für die verschiedenen anderen Formen, welche uns in West-Slavonien aus dem nicht weiter gegliederten Complexe der unteren Paludinenschichten vorliegen.

Eine Frage von Bedeutung ist die nach dem Umfange der morphologischen Gebiete, welche unsere Formenreihen umfassen; hier finden wir, dass wir in der Formenreihe der *Melanopsis harpula* Repräsentanten der drei sogenannten Untergattungen *Canthidomus, Lyrcea* und *Melanopsis* im engeren Sinne vor uns haben; innerhalb der Gattung *Vivipara* stellen *Neumayri* und *Hörnesi* zwei so weit von einander verschiedene Typen dar, dass es nicht möglich ist, zwei stärkere Contraste innerhalb dieser Gattung selbst in ihrer weiteren Fassung zu finden und dass *V. Hörnesi* bei engerer Fassung einem eigenen Genus, *Tulotoma*, zufällt.

Diese grosse Ausdehnung der Formenreihen erlaubt uns ebenfalls einige Schlüsse; in einigen Fällen können wir eine Formenreihe eine Zeit lang verfolgen, dann verschwinden uns ihre Repräsentanten und erst nach einiger Zeit tauchen wieder Formen auf, welche ganz den Charakter der verschwundenen Reihe tragen, aber schon etwas abgeändert erscheinen, ohne dass vollständige Uebergänge vorhanden wären; diese Abänderung liegt aber in der Variationsrichtung der alten Formenreihe. Wir haben einige derartige Fälle vor uns und sehen dabei, dass die noch nicht ausgefüllte Kluft eine sehr kleine ist im Vergleiche mit der Ausdehnung der completen Formenreihen, dass alle anderen Verhältnisse die vollständigste Analogie bieten und dass das Fehlen der Uebergangsglieder einer temporären Intermittenz des ganzen Typus in dem betreffenden Gebiete entspricht. Unter diesen Verhältnissen dürfen wir daher mit voller Sicherheit schliessen, dass diese Kluft nur eine scheinbare, durch die Unvollständigkeit unserer Sammlungen erzeugte ist und dass die betreffenden Zwischenformen vielleicht in einem benachbarten Areal sich entwickelt haben.

Durch Anwendung dieser Schlüsse können wir die sehr geringen Abstände zwischen *Viv. Brusinai* und *Dežmanniana*, ferner zwischen *Viv. Herbichi* und *Vukotinovići* überbrücken und uns über die Beziehungen einiger etwas isolirter Formen, wie *Viv. rudis, Pilari, arthritica* Klarheit verschaffen, da eben die trennenden Differenzen hier ausserordentlich klein sind. Dagegen dürfte es als zu gewagt erscheinen, *Viv. melanthopsis* an eine der Formen aus der Verwandtschaft der *Viv. Sadleri* anzuknüpfen, wenn auch ein hoher Grad von Wahrscheinlichkeit hiefür vorhanden ist.

Nach diesen Auseinandersetzungen wird es möglich, die Beziehungen der meisten *Viviparen* und eines grossen Theiles der *Melanopsiden* aus den Paludinenschichten in Form von Stammbäumen darzustellen, wie dies auf pag. 46 und Tab. X. geschehen ist. Bezüglich der Motivirung aller Einzelheiten des letzteren und der Gründe, welche uns veranlassen, *Viv. Neumayri* als die Grundform zu betrachten, finden sich ausführliche Angaben im palaeontologischen Theile, in welchem die morphologischen Verhältnisse geschildert sind.

Als bemerkenswerth an diesen Stammbäumen heben wir hervor, dass nicht nur die schon erwähnten *Tulotomen* von amerikanischem Typus, wie *Viv. Zelebori, Hörnesi, Sturi* von einer Form vom ganz gewöhnlichen europäischen Typus, der *Viv. Neumayri* herstammen, sondern dass auf dieselbe Grundform noch eine andere, ganz aberrante Art zurückgeführt werden kann, nämlich die einen chinesischen Typus repräsentirende *Viv. Vukotinovići*.

Ein anderer Punkt von Interesse ist, dass wir in der Entwickelung der *Melanopsiden* einen interessanten Fall von Rückschlag auf eine ältere Form vor uns haben. Im palaeontologischen Theile wurde gezeigt, dass unsere Stammform, *Mel. harpula* auf *Mel. Boué* aus den Congerienschichten zurückgeführt werden kann. Diese gerippte Form ist nun mit der in denselben Ablagerungen vorkommenden *Mel. pygmaea* durch vollständige Uebergänge verbunden und eine Reihe von Gründen führen uns zu der sicheren Annahme, dass beide von einer gemeinsamen glatten Urform herstammen. Aus dieser entwickelt sich also die gerippte *Mel. Boué* und von da aus die mit immer stärkeren Rippen versehenen Formen *Mel. harpula, hastata, costata, clavigera*. Von *Mel. harpula* zweigt sich aber noch eine andere Reihe ab, zunächst *Mel. lanceolata* mit ziemlich schwacher Sculptur, die dann in deren Nachkommen, *Mel. recurrens, Brauer* und *slavonica* ganz verschwindet, indem diese Formen glatt werden und so auf die Urform zurückschlagen; als Zeichen jedoch, dass in ihrem Stammbaume gerippte Formen eingeschaltet waren, zeigen *Mel. recurrens* und ihre Verwandten auf den kleinen oberen Windungen zarte Rippen, während das Embryonalgewinde die glatte Beschaffenheit der Grundform zeigt.

Ausser in den Gattungen *Vivipara* und *Melanopsis* konnten weit ausgedehnte und durch vollständige Uebergänge mit einander verbundene Formenreihen nicht aufgestellt und nur in rudimentärer Weise solche bei *Cardium, Unio* und *Bythinia* angedeutet werden. Es könnte dies auffallen, da die allmählige Abänderung sich nicht wohl auf zwei Gattungen beschränken kann. Allein der Grund hiefür ist leicht einzusehen; *Vivipara* und *Melanopsis* sind die häufigsten Genera und die einzigen, die ziemlich gleichmässig durch fast alle Ablagerungen vertreten sind. Alle anderen Gattungen sind entweder durchaus isolirte Seltenheiten oder treten nur in einer oder einigen wenigen Localitäten und Schichten in grösserer Anzahl aufgehäuft auf, so dass die Zusammenstellung von Formenreihen und Constatirung von Uebergängen ein Ding der Unmöglichkeit wird. Das Auftreten von Uebergangsformen steht in directem Verhältniss zu der Häufigkeit der betreffenden Typen in auf einander folgenden Schichten.

Die verticale Verbreitung der einzelnen Mutationen ist eine ausnehmend geringe; in der grossen Mehrzahl der Fälle findet eine der Formen unserer grossen Reihen nur in einer, seltener in zweien der von uns unterschiedenen Unterabtheilungen der Paludinenschichten ihre Hauptverbreitung, und nur bisweilen greifen äusserst seltene Vorläufer oder Nachzügler um ein Niveau tiefer oder höher. Die Mehrzahl variirt bis zu einem gewissen Grade und zwar hauptsächlich in der Weise, dass die sehr minutiösen Abänderungen einerseits nach der Richtung der nächst älteren, andererseits nach derjenigen der darauf folgenden nächst jüngeren Mutation derselben Formenreihe hin auftreten. Durch die Combination dieser in der Abänderungsrichtung der Formenreihe gelegenen

Variationen können nun die Uebergänge zwischen den einzelnen Formen hergestellt werden; dabei zeigt sich das Verhältniss, dass einige, in der Regel mit prägnanten Merkmalen ausgestattete Formen in überwiegender Menge und Häufigkeit sich finden, während die verbindenden Mittelglieder weit spärlicher, meist sehr selten auftreten.

Dieses Verhältniss scheint auf den ersten Blick im höchsten Grade dafür zu sprechen, dass eine Periodicität in der Entwickelung der Formenreihen stattfinde, in der Art, dass Perioden rascherer Entwickelung mit solchen relativer Constanz, eines zeitweiligen Stillstandes der Veränderung abwechseln. Es liegt dieser Schluss um so näher, als auch in anderen Gebieten dieselben Beobachtungen gemacht sind, ja bei marinen Mollusken die Zwischenglieder in der Regel ganz fehlen, das heisst so selten sind, dass sie unter der beschränkten Zahl der Exemplare, welche unsere Sammlungen enthalten, in der Regel nicht vertreten sind. So plausibel aber diese Annahme erscheinen mag, so sind wir doch in dieser Beziehung zu grosser Vorsicht genöthigt, da in unserem Falle eine bedeutende Fehlerquelle vorliegt, welche sich, wie wir zeigen werden, auch in der Mehrzahl der anderen Fälle geltend macht.

Die Fossilien der Paludinenschichten sind nicht gleichmässig durch deren ganze Mächtigkeit vertheilt, sondern die Hauptmasse der Ablagerungen ist sehr arm an organischen Resten, ja bisweilen ganz versteinerungsleer; nur einzelne Bänke und Schichten zeigen grössere Mengen von Conchylienschalen, die dann stellenweise in ungeheuerer Zahl aufgehäuft sind. Es liegt daher die Vermuthung nahe, dass die häufigen Formen diejenigen sind, in deren Niveau gerade fossilreiche Bänke sich finden, während die Armuth der Zwischenlagen die Seltenheit der Zwischenglieder verursacht. Wo mächtige, muschellose Lagen eintreten, werden sofort die Uebergangsformen seltener und an der grossen versteinerungsleeren Sandschichte zwischen unteren und mittleren Paludinenschichten brechen einzelne Reihen ab, während bei den anderen nur mit Mühe und durch ungeheures Material aus Hangendem und Liegendem die Uebergänge gefunden werden können.

In Folge dieser wichtigen Fehlerquelle wird für unseren Fall eine Entscheidung unmöglich; aber auch bei den übrigen bisher aufgestellten Formenreihen scheint dasselbe Verhältniss zu herrschen; wer sich schon mit dem Sammeln von Versteinerungen beschäftigt hat, weiss, dass der Fossilreichthum sich in einzelnen Bänken concentrirt, welche hauptsächlich ausgebeutet werden, so dass wir fast nie gleichmässig aus allen Gliedern einer Ablagerung gesammeltes Material vor uns haben, das allein einen bestimmten Schluss erlauben würde.

In vielen Fällen können wir die allmählige Veränderung eines Stammes durch mehrere Mutationen hindurch in einem einzigen Profile beobachten, so dass also mit voller Bestimmtheit eine Veränderung constatirt werden kann, ohne dass irgend welche Isolirung einzelner Individuen nach den Voraussetzungen der Migrationstheorie stattgefunden hätte; dagegen ist uns mit Ausnahme einer speciellen Kategorie von Thatsachen kein Fall bekannt geworden, in welchem innerhalb eines beschränkten Districtes eine Spaltung einer Formenreihe stattfindet. Soweit überhaupt genügende Daten vorliegen, können wir in allen Fällen constatiren, dass das Auftreten zweier divergirender Mutationen innerhalb einer Reihe in verschiedenen Bildungsräumen vor sich geht; so entwickelt sich im westlichen Becken von West-Slavonien *Vivipara notha* zur *Viv. Sturi*, während sie sich im östlichen Becken gleichzeitig zur *Viv. ornata* umgestaltet; *Viv. Sadleri* entwickelt sich bei Karlowitz zur *Viv. Wolfi*, bei Görgetek zur *Viv. Lenzi*, am Plattensee zu *Viv. cyrtomaphora*, in Siebenbürgen zu *Viv. alta* und *grandis*. Für andere Fälle liegen die Verhältnisse minder klar, aber doch so, dass alle Wahrscheinlichkeit für ein ganz analoges Verhalten vorhanden ist; so scheint die Entwickelung von *Viv. Fuchsi* zu *Viv. leiostraca* eine Eigenthümlichkeit des Ost-Beckens von West-Slavonien zu sein, während nördlich und östlich davon aus derselben Stammform *Viv. Sadleri* entstand.

Eine Ausnahme hievon findet sich nur in der Hauptformenreihe der *Melanopsiden*, in welcher sich die beiden divergirenden Zweige, *Mel. harpula - lanceolata - recurrens* und *Mel. harpula - hastata - costata* nach allen vorhandenen Anhaltspunkten in ein und demselben Bildungsraume entwickelten. Von diesen Zweigreihen ist die zuletzt genannte diejenige, in welcher die angefangene Variationsrichtung weiter verfolgt wird, während die erstere, wie oben nachgewiesen wurde, in auffallender Weise Recurrenzerscheinungen zeigt und auf den alten Stammtypus zurückschlägt. Wir haben sonach eine Spaltung einer Formenreihe in zwei divergirende Arten ohne Isolirung der Bildungsräume nur in dem Falle, in welchem der eine dieser Aeste auf den Urtypus zurückschlägt, während der andere sich in der angefangenen Richtung weiter entwickelt.

Es wäre natürlich in hohem Grade übereilt, aus diesen wenigen beobachteten Fällen schon ein allgemeines Gesetz ableiten zu wollen; namentlich da, wo Zuchtwahl und Anpassung stark mit ins Spiel kommen,[1]) werden

[1]) Dass eine hervorragende Mitwirkung der natürlichen Zuchtwahl in den uns vorliegenden Reihen nicht anzunehmen ist, soll unten nachgewiesen werden.

sich die Verhältnisse noch bedeutend compliciren; jedenfalls aber haben die hier gewonnenen Daten hohes Gewicht, zumal wenn wir berücksichtigen, dass auch in anderen Gebieten durch lange Zeit ungespaltene Formenreihen constatirt sind; [1]) es ist auch sehr leicht einzusehen, dass bei fehlender Isolirung die Wechselkreuzung aller Individuen einer Divergenz wesentliche Hindernisse entgegensetzen muss.

Im Gegentheile weisen die von Nägeli [2]) über das Auftreten zunächst mit einander verwandter Pflanzenarten in der Natur gemachten Beobachtungen darauf hin, dass vielfach auch innerhalb ein und desselben engeren und engsten Bezirkes ein Divergiren nach verschiedenen Richtungen stattfindet; es ist auffallend, dass die Untersuchungen an recenten Landpflanzen zu anderen Resultaten führen als diejenigen an fossilen Mollusken; ein schwerwiegender Widerspruch ist jedoch hierin nicht gegeben; es ist in hohem Grade unwahrscheinlich, dass in allen Fällen die Veränderung der organischen Formen in derselben Weise und nach derselben Schablone vor sich gegangen sei, sondern wir müssen von vorne herein erwarten, hier wie überall in der Natur eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit zu finden, und Nägeli hat es auch durchaus vermieden, seine Resultate in unrichtiger Weise zu verallgemeinern. Es kann nicht befremden, wenn so verschieden organisirte und unter so verschiedenen Verhältnissen lebende Wesen wie Hieracien und Paludinen, auch in der Art und Weise ihrer Umbildung von einander abweichen. Wir sehen in dem besprochenen Verhältnisse nur eine dringende Warnung vor übereilten Verallgemeinerungen und eine gebieterische Aufforderung zur Vermehrung des Beobachtungsmateriales.

Betrachten wir irgend eine der nicht recurrenten Formenreihen, z. B. die aus *Viv. Neumayri* zu *Viv. Hörnesi* sich entwickelnde Reihe, so finden wir eine ausserordentliche Constanz in der Art der Abänderung; von der ersten Modification der Grundform an gehen alle Veränderungen nach ein und derselben Richtung hin, fast alle Modificationen reihen sich geradlinig aneinander an und die sehr spärlichen Variationen, die nach anderer Richtung vereinzelt auftreten, erhalten sich nicht (z. B. die leichte Ueberhöhung der Spira, die bei einigen Individuen von *Viv. stricturata* vorkommt). Wir haben daher schon mehrfach von der Variationsrichtung einer Reihe gesprochen und können dieses thatsächlich beobachtete und nicht abzuleugnende Verhältniss denjenigen entgegenhalten, welche behaupten, dass eine chaotische Formverwirrung die nothwendige Consequenz der Descendenztheorie sein müsse. Ganz im Gegensatze zu dieser Annahme findet sich in allen bisher von uns und Anderen mit hinlänglicher Genauigkeit beobachteten Formenreihen eine durch lange Zeit hindurch gleichbleibende Variationsrichtung, so lange die äusseren Verhältnisse nicht eine Abweichung von derselben bedingen; tritt eine Spaltung ein, so werden die einmal eingeschlagenen divergirenden Richtungen mit grösster Consequenz wieder festgehalten. [3]) Eine Abweichung finden wir nur bei den Fällen von Recurrenz oder Atavismus, welche allerdings in manchen Fällen eine vollständige Umkehrung der Variationsrichtung bedingen; allein auch hier wird die einmal eingeschlagene rückläufige Richtung mit grösster Zähigkeit festgehalten.

Vergleichen wir die Variationsrichtungen der verschiedenen Formenreihen der Gattung *Vivipara* in den Paludinenschichten West-Slavoniens mit einander, so fällt sofort der vollständige Parallelismus derselben ins Auge. Stets eine glatte Grundform (*Viv. melanthopsis*, *Brusinai*, *Suessi*) im Anfang, dann eine gekielte Form (*Viv. oncophora*, *Dežmanniana*, *stricturata*), endlich geknotete Kiele bei *Viv. avellana*, *Zelebori*, *Hörnesi*, *Sturi*. Die Uebereinstimmung ist eine so auffallende, dass die äquivalenten Glieder verschiedener Reihen einander viel ähnlicher sind als nur einigermassen von einander entfernte Glieder ein und derselben Reihe, so dass es grossen Materiales und eingehender Untersuchung bedarf, um sich zu überzeugen, dass man es nur mit äusserer Aehnlichkeit, [4]) nicht mit wirklicher Verwandtschaft zu thun hat.

Als die Hauptcharaktere dieser parallelen Variationsrichtungen sind namentlich Verdickung des Gehäuses und Auftreten kräftiger Sculptur, die sich bei allen ungefähr aus denselben Elementen zusammensetzt, zu nennen: aber auch wenn wir über den Kreis der Gattung *Vivipara* hinausgehen, finden wir noch ziemlich namhaften

[1]) Vergl. z. B. Neumayr, die Phylloceraten des Dogger und Malm. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1871.

[2]) Nägeli, Das gesellschaftliche Entstehen neuer Species, Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der Münchener Akademie. 1872. Heft 3.

[3]) Vergl. z. B. das Verhältniss von Oppelia und Oecotraustes; Waagen, Formenreihe des Ammonites subradiatus in Benecke's geognostisch-palaeontologischen Beiträgen, Bd. II.

[4]) Brusina spricht in derartigen Fällen von Mimicry und dehnt diese Bezeichnung auch auf das Vorkommen von Aehnlichkeit zwischen nicht näher mit einander verwandten Formen aus ganz verschiedenen Perioden oder Standorten aus, was entschieden unrichtig ist. Unter Mimicry versteht man die durch Anpassung erworbene äussere Aehnlichkeit einer Art mit einer anderen, gleichzeitig und am selben Orte vorkommenden Form, die durch irgend welche vortheilhafte Eigenthümlichkeit vor der Nachstellung von Feinden gesichert ist, welche Immunität dann die nachäffende Form in gewissem Grade theilt. Es ist daher z. B. unrichtig, von Mimicry zwischen einer tertiären Süsswasserschnecke und einem recenten Meeresbewohner oder gar von einer Mimicry der ersteren, geologisch älteren, nach der zweiten, jüngeren Form zu sprechen. Nach dem von Herrn Brusina befolgten Sprachgebrauche ist Mimicry synonym mit Aehnlichkeit.

Parallelismus der Variationsrichtung; so ist die Entwickelung der Formenreihe *Melanopsis harpula - clavigera* speciell durch Verdickung der Schale und Verstärkung der Sculptur charakterisirt und selbst die atavistische Reihe *Mel. harpula - recurrens* zeigt wenigstens bedeutende Verdickung des Gehäuses; endlich sind die Unionen der höheren Ablagerungen gegenüber den geologisch älteren Formen durch Dickschaligkeit und grossentheils auch durch kräftige Sculptur ausgezeichnet.

Wir sehen daher, dass sehr viele Formen der westslavonischen Paludinenschichten, von deren Abänderung wir überhaupt wissen, nach ein und derselben Richtung hin variiren. Betrachten wir dagegen die Entwickelung der Gattung *Vivipara* in den benachbarten Districten der Paludinenschichten, so finden wir eine ganz andere Variationsrichtung. Die Formenreihen vom Plattensee, aus Syrmien, aus Siebenbürgen, zeigen weder Sculptur noch sind die Schalen der jüngeren Formen irgend nennenswerth verdickt.

Unter diesen Verhältnissen können wir die Ursache der eingeschlagenen Variationsrichtung der westslavonischen Formenreihen nur in der Einwirkung äusserer Verhältnisse suchen, die im westslavonischen Becken wirkten, in den östlich und nördlich angrenzenden Bezirken dagegen fehlten.

Wir wissen, dass das westslavonische Becken ursprünglich mit brackischem Wasser erfüllt war und dann in der Zeit der Paludinenschichten allmählig ausgesüsst wurde, wie das aus dem Verschwinden der brackischen Formen, namentlich der Cardien und deren Ersetzung durch reine Süsswasserbewohner hervorgeht. Dieser Aenderung des für die Lebensverhältnisse der Bewohner so überaus wichtigen Salzgehaltes auch die Veränderung der Molluskenschalen in der angegebenen Richtung zuzuschreiben liegt sehr nahe, aber immerhin ist dieses post hoc ergo propter hoc vor der Hand nur eine, wenn auch wahrscheinliche Vermuthung. Dieselbe wird jedoch zur Gewissheit, wenn wir nachweisen können, dass kräftige Sculptur und Verdickung der Schale nicht auftritt, wo eine Aussüssung nicht stattgefunden hat; in der That ist dies der Fall, denn sowohl in der Plattenseegegend als in Syrmien sterben die Brackwasserformen in den Paludinenschichten nicht aus und finden sich vielfach Cardien in denselben vor, als sicherer Beweis für den Salzgehalt des Wassers in den Gegenden, in welchen Verdickung der Schale und das Auftreten kräftiger Sculptur nicht stattfand.

Wir können demnach in den uns vorliegenden Fällen die directe Einwirkung äusserer Verhältnisse als die wichtigste Ursache der Veränderung bezeichnen; wie die einmalige rasche Einwirkung eines Giftes dieselben Erscheinungen bei sehr verschiedenen Organismen hervorbringt, so sehen wir, dass auch die lange andauernde Einwirkung äusserer Lebensbedingungen und deren langsame Veränderung dieselben Abänderungen in verschiedenen Molluskengattungen bewirkt. Neben ihnen ist in zweiter Linie bisweilen der Rückschlag auf eine alte Stammform, der Atavismus als wesentlich die Form bestimmend thätig. Für eine bedeutende Wirkung der Zuchtwahl lässt sich kein Anhaltspunkt oder Wahrscheinlichkeitsgrund anführen, die geänderten Charaktere müssen als morphologische bezeichnet werden.

Es wäre thöricht, aus dem Grunde, weil wir in den hier vorliegenden Fällen eine solche nicht constatiren konnten, die Thätigkeit der natürlichen Zuchtwahl überhaupt leugnen zu wollen, eines Factors, dessen ungeheure Wichtigkeit durch die zahllosen wunderbaren Anpassungen, denen wir im Thier- und Pflanzenreiche auf jedem Schritte begegnen, unwiderleglich bekundet wird. Nur den Schluss glauben wir ziehen zu dürfen, dass die directe Wirkung der äusseren Verhältnisse eine bedeutend grössere ist, als dies in der Regel angenommen wird, und dass dieselbe meist zu Gunsten der natürlichen Zuchtwahl unterschätzt wird. Oft wird es sehr schwer sein, ein sicheres Urtheil zu fällen, welche Veränderungen auf diese Ursache zurückzuführen sind und wir wollen hier nur eine Kategorie von Fällen anführen, in welchen dieser Schluss geboten erscheint; es zeigt sich bisweilen, dass sehr von einander verschiedene Glieder einer mehr oder weniger isolirten Localfauna oder Flora, gemeinsam durch ein Merkmal charakterisirt sind, welches über den Betrag jener kleinen Formschwankungen hinausreicht, die Nägeli[1]) als Standorts-Abänderungen bezeichnet hat, und das nicht als eine Anpassung erklärt werden kann, und in diesen Fällen scheint eine andere Erklärung als durch die directe Wirkung der äusseren Verhältnisse kaum möglich.

Bei sehr vielen Formenreihen aus anderen Gebieten können wir dieselbe Constanz der Variationsrichtung während langer Zeiträume beobachten, wie bei den Süsswassermollusken der Paludinenschichten, ohne dass ein Anhaltspunkt für die Anwendbarkeit oder das Zutreffen der eben besprochenen Erklärung vorhanden wäre, ja bisweilen kann sogar gezeigt werden, dass dieselbe durchaus unzureichend ist[2]) und diese Fälle bieten vorläufig

---

[1]) Nägeli, über Einwirkung äusserer Verhältnisse auf die Varietätenbildung im Pflanzenreich; Sitzungsberichte der Münchener Akademie. 1865. II. Heft 3.

[2]) Z. B. bei der allmähligen Entwickelung der Ammonitidenloben.

noch ein vollständiges Räthsel, zu dessen Lösung noch eine Menge neuer Beobachtungen nöthig ist. Nachdem aber feststeht, dass auch ohne die fortgesetzte Einwirkung äusserer, die Abänderung bedingender Einflüsse grosse Zähigkeit in der Festhaltung der Varietätsrichtung auftritt, so können wir auch in unserem Falle nicht mit Bestimmtheit den ganzen Betrag der Veränderungen dem directen Einfluss der Lebensbedingungen zuschreiben, sondern müssen die Möglichkeit im Auge behalten, dass ohne deren fortwährende Wirksamkeit die anfangs durch sie hervorgerufene Variationsrichtung weiter ausgebildet wurde. [1]) Züchtungsversuche zeigen, [2]) dass die Nachkommen eines in einer Eigenschaft extrem ausgebildeten Elternpaares den stark hervortretenden Charakter dieser oft noch in vermehrtem Maasse erben und es lässt sich die Möglichkeit nicht bestreiten, dass auch in unserem Falle derselbe Vorgang im Spiele war. Ueberhaupt kömmt der erwähnten Erfahrung bei domesticirten Formen eine grosse Rolle bei der Erklärung der Thatsache zu, dass Amixie keine nothwendige Bedingung der Formveränderung darstellt.

Die Anschauung, dass Racen und Varietäten die Producte der Lebensbedingungen sind, ist aus leicht begreiflichen Gründen, namentlich bei den Anhängern der constanten Species verbreitet, während die Vertreter der Descendenztheorie meist der entgegengesetzten Ansicht zuneigen. Wohl am eingehendsten hat sich in letzterer Beziehung Nägeli ausgesprochen, den seine überaus interessanten und wichtigen Untersuchungen über das Vorkommen zunächst mit einander verwandter Formen in der Natur dazu geführt haben, auszusprechen, „dass die Bildung der mehr oder weniger constanten Varietäten oder Racen nicht die Folge und der Ausdruck der äusseren Agentien ist, sondern durch innere Ursachen bedingt wird.“ [3])

Die Beweisführung von Nägeli ist insoferne unumstösslich, als aus derselben mit grosser Klarheit hervorgeht, dass eine Menge von Varietäten durchaus nicht durch den directen Einfluss der äusseren Verhältnisse hervorgebracht sein können; dagegen scheinen die thatsächlichen von ihm beigebrachten Belege nicht ausreichend, um die Umkehrung des Satzes bis zu dem Grade zu gestatten, dass den Lebensbedingungen nur die Hervorbringung der unbedeutenden Standorts-Abänderungen zugeschrieben wird, welche bei einer Aenderung jener sofort wieder verschwinden.

Wir konnten für das von uns untersuchte Formengebiet eine nächste Ursache des Abänderns geben, die sicher auch in vielen anderen Fällen gewirkt haben und nachweisbar sein wird. Ein Eindringen in das wahre Wesen, eine Erklärung des räthselhaften Vorganges der Variation ist nicht möglich; sollte dies je erreichbar sein, so ist dazu vor allem, wie zur Ergründung jedes Gesetzes, grosses Beobachtungsmaterial nothwendig. Jedenfalls aber dürfte selbst dieser unser Versuch wenigstens genügen, um zu zeigen, dass die palaeontologische Detailforschung, wie sie den directen analytischen Beweis für die allmählige Veränderung der organischen Formen zu liefern im Stande ist, so auch für die theorische Weiterbildung, für den Ausbau der Descendenzlehre die wichtigsten Daten in der Folge liefern kann. Um so mehr ist es zu bedauern, dass ein grosser Theil derer, welche in dieser Richtung zu wirken berufen wären, sich ablehnend gegen jeden derartigen Versuch verhalten, die Descendenztheorie vielleicht anerkennen, aber deren Anschauungen zur Grundlage ihrer Arbeiten zu machen sich weigern und in einer Methode verharren, die vor dem Auftreten Darwin's berechtigt, heute veraltet und unmöglich ist.

E) Die Species in der Palaeontologie.

Die Formenreihen, welche wir namentlich in den Gattungen *Vivipara* und *Melanopsis* verfolgen konnten, zeigen uns mit unzweideutiger Bestimmtheit eine allmählige Veränderung der organischen Formen im Verlaufe der Zeit, bei welcher in der Regel die Stammart von den abgeänderten Nachkommen verdrängt wird. Mit derselben Sicherheit ist constatirt, dass von einem Typus mehrere stark divergirende Reihen ausgehen können. So sehen wir aus *Vivipara Neumayri* einerseits die *Tulotomen*, andererseits *Viv. Vukotinovići* sich entwickeln und sehen also drei Formen mit einander verbunden, welche so weit von einander abstehen, dass es nicht wol möglich

[1]) Askenasy (Beiträge zur Kritik der Darwin'schen Lehre, Leipzig 1872) hat sehr eingehend auf die Bedeutung der bestimmt gerichteten Variation hingewiesen; doch geht derselbe wohl zu weit, wenn er diese als eine von Anfang an den Organismen inhärirende Eigenschaft bezeichnet.

[2]) Vergl. z. B. Darwin, Variiren im Zustand der Domestication. Deutsche Uebersetzung. Bd. II, pag. 29, pag. 320.

[3]) Nägeli, über die Einwirkung äusserer Verhältnisse auf die Varietätenbildung im Pflanzenreiche. Sitzungsberichte der Münchener Akademie. 1865. II. Heft 3.

ist, innerhalb der Gattung *Viripara* in ihrer weiteren Fassung stärkere Contraste zu finden. Kaum geringer ist das Maass der Verschiedenheit zwischen den untereinander zusammenhängenden Arten der Gattung *Melanopsis*.

Die Zahl der sonst bis jetzt beobachteten continuirlichen Formenreihen ist eine ziemlich geringe [1]); dagegen ist eine grosse Menge von intermittirenden Reihen bekannt geworden, so bei *Congeria*, *Cardium*, *Unio*, *Halobia*, *Daonella*, *Cerithium*, *Pectunculus*, den verschiedensten Gattungen von Ammonitiden, bei Brachiopoden, Belemniten u. s. w. Wo immer man eine Abtheilung von Thierresten betrachtet, welche einigermassen häufig in mehreren aufeinander folgenden Ablagerungen vorkommen, zeigt sich diese Erscheinung und dass die constatirten Formenreihen heute nur nach Dutzenden und nicht nach Hunderten zählen, ist nur Folge davon, dass die Arbeitskraft derjenigen, welche in dieser Richtung thätig sind, nicht ausreicht, um alle Gebiete bis ins Einzelne zu verfolgen.

Von den continuirlichen unterscheiden sich die intermittirenden Reihen nur dadurch, dass zwischen den einander sehr nahestehenden Gliedern der letzteren die seltenen Uebergangsformen fehlen, welche bei ersteren vorhanden sind. Es ist genugsam nachgewiesen, dass auch in den intermittirenden Reihen mit vollster Bestimmtheit auf einen genetischen Zusammenhang zwischen ihren Angehörigen geschlossen werden kann und eine Wiederholung wäre überflüssig, zumal noch kein Versuch gemacht worden ist, diesen Schluss zu widerlegen; nur auf ein Verhältniss wollen wir hier aufmerksam machen, dass nämlich bei Formen beschränkter Binnenbecken in der Regel continuirliche, bei denjenigen des offenen Meeres dagegen intermittirende Reihen, wenn auch nicht ausschliesslich, so doch in der grossen Mehrzahl der Fälle auftreten. Es rührt dies daher, dass bei marinen Ablagerungen die wenigen uns in der Regel zu Gebote stehenden Aufschlusspunkte einen verschwindenden Bruchtheil des ganzen Bildungsareales darstellen, während wir diesen bei den verhältnissmässig wenig ausgedehnten limnischen Vorkommnissen wenigstens annähernd überblicken. Wir sehen also in den letzteren gleichsam ein verkleinertes, für das Studium ausgezeichnet geeignetes Modell der Vorgänge in dem weiten Ocean und können die an ersteren beobachteten Vorgänge auf letztere übertragen.[2])

Wir sehen demnach in allen Reihen der beiden genannten Arten eine allmählige Formveränderung gegeben; daran aber schliessen sich andere Fälle an, in welchen wir mit logischer Nothwendigkeit zu denselben Schlussfolgerungen gezwungen sind. Zunächst finden wir in vielen Fällen, dass ein durch einige Horizonte hindurch nicht vorhandener Typus ziemlich unvermittelt auftritt. Seine eigenthümlichen Merkmale liegen aber in der Variationsrichtung einer aus älteren Schichten bekannten Reihe, und die Abweichungen von dieser sind zwar grösser als diejenigen zwischen je zwei einander nächst liegenden Gliedern der Reihe, aber kleiner als zwischen dem Anfangs- und Endglied derselben; auch hier müssen wir einen genetischen Zusammenhang annehmen. Ferner zeigt sich bei selten und in wenigen Horizonten vorkommenden Formen das Verhältniss, dass dieselben ebenfalls nach einer Richtung von einander abweichen, dass aber die einzelnen Glieder ziemlich stark verschieden von einander sind, aber nicht stärker als Anfangs- und Endglied einer nur schwach intermittirenden Reihe und auch in diesen Fällen ist es geboten, die Abstammung der isolirten Glieder von einander anzunehmen.

Die wichtigsten Bemerkungen, welche uns bei der Beobachtung entgegentreten, sind demnach folgende:

1. Vollständigkeit und Ausdehnung der Formenreihen steht in geradem Verhältniss mit den folgenden Factoren: Anzahl der vorliegenden Exemplare, Kenntniss eines grossen Theiles des Bildungsraumes, Bekanntschaft mit Vertretern aus vielen Horizonten.

2. Die morphologischen Gebiete, deren Zusammengehörigkeit zu genetischen Einheiten durch die Beobachtung bewiesen wird, sind in den günstigsten Fällen grösser, als diejenigen, welche man in der Regel zu einer Gattung vereinigt.

[1]) Wir übergehen die von Hilgendorf für *Planorbis multiformis* aufgestellten Reihen, da die Richtigkeit der Beobachtung in Frage gezogen ist. Für *Melanopsis impressa - Martiniana - Vindobonensis* hat Fuchs den Zusammenhang nachgewiesen (Ueber chaotischen Polymorphismus). Dass die genannten Formen wirklich eine Reihe bilden und nicht durch Bastardirung der extremen Glieder entstanden sein können, geht mit Sicherheit aus den von Fuchs in neuerer Zeit über deren geologisches Vorkommen publicirten Thatsachen hervor. Jahrb. der geol. Reichsanstalt. 1875. Heft 1.

[2]) *Vir. notha* entwickelt sich im Westbecken von West-Slavonien zu *Vir. Sturi*, im Osten zu *Vir. ornata*, welche sich dann in *Vir. Hörnesi* umwandelt; diese letztere wandert dann auch in das Westbecken ein und hier ist die Reihenfolge *Vir. notha-Sturi-Hörnesi*; diese letztere Form tritt also in dem bezeichneten kleinen Gebiete als ein mit seinen Vorgängern nahe verwandter, aber scharf geschiedener, unvermittelt erscheinender Typus auf. In den hier betrachteten kleinen Verhältnissen war die Lösung des Räthsels leicht zu finden, denken wir uns aber denselben Fall zu oceanischen Dimensionen erweitert, so wäre der Schlüssel vielleicht in einem anderen Erdtheile zu suchen. Dieses Beispiel ist ziemlich lehrreich, da genau analoge Verhältnisse nicht selten als Einwürfe gegen die Descendenztheorie verwerthet werden.

Wendet man sich an der Hand dieser Resultate der palaeontologischen Detailuntersuchung an die Beurtheilung der Speciesfrage, so ist es klar, dass von einer Constanz der Art nicht die Rede sein kann; diese ist unvereinbar mit der Thatsache, dass bei manchen Formen eine allmählige Veränderung bis zu einem Betrag vorliegt, welcher generische Abtrennung rechtfertigt; selbst die Ausflucht, dass die Species dieselbe geblieben sei, nur andere Gestalt angenommen habe, eine Ausflucht, die den Begriff opfert um ein Wort zu retten, ist den divergirenden Reihen gegenüber unmöglich.

Man hat in der Regel die Species in der Palaeontologie in der Weise zu fixiren gesucht, dass man, wie bei den Vertretern einer einzigen Periode, so auch bei den aufeinander folgenden Angehörigen mehrerer derselben, all das vereinigte, was durch Uebergänge verbunden ist, aber nach dem, was eben gesagt wurde, heisst ein solches Verfahren nichts anderes als das, was die „Grundlage wissenschaftlicher Naturforschung" sein soll, von den Zufälligkeiten der Zusammensetzung unserer Sammlungen abhängig machen.

Das Resultat kann kein anderes sein, als wenn man aus einer grossen Kiste, in welcher alle Uebergänge zwischen zwei weit von einander entfernten Formen durcheinander gemischt liegen, einige Hände voll Fossilien herausnähme und nach diesem Material Species fixiren wollte.

Man könnte die Frage aufstellen, ob die Verwandtschaftsverhältnisse zwischen den organischen Wesen in früheren Perioden andere gewesen seien als heute, nachdem doch in der heutigen Fauna und Flora uns eine grosse Menge sehr scharf abgegrenzter Formengebiete entgegentreten, die vollständig ineinander verlaufenden Formen dagegen, wie wir sie bei *Melanopsis*, *Rubus*, *Rosa*, *Salix* u. s. w. kennen, bei weitem die Minderzahl bilden. Dieser Einwurf ist jedoch ganz unbegründet; betrachten wir die Fauna einer einzigen beschränkten Schicht, so finden wir meist gut abgegrenzte Formenkreise und die Reihen treten erst hervor, wenn wir mehrere Horizonte in Verbindung bringen, seien es jetzt Zonen des Jura oder Muschelbänke des Pliocän, des Diluvium und der Jetztzeit, deren Bevölkerung wir vergleichen.

Sehen wir in dieser Art die Unmöglichkeit von absolut constanten Species erwiesen, so fragt es sich, ob wir in dem allmähligen Wechsel der organischen Wesen relativ constante Formenkreise finden können, welche an morphologischem Umfang denjenigen entsprechen, welche in der Botanik und Zoologie bei den jetzt lebenden Vorkommnissen als Species unterschieden werden. Die einzige derartige Einheit, welche hier in Betracht kommen könnte, ist die Mutation, welche sich in der That mit ihren Altersgenossen verglichen, wie eben erwähnt, der Species analog verhält, dagegen beschränkteres Gebiet umfasst, eine Einheit niedrigerer Ordnung darstellt, sobald wir mehr als eine Periode ins Auge fassen. Die Formenreihe andererseits stellt eine systematische Einheit weit höherer Ordnung dar, und sie mit der Mutation zusammen ersetzen die Species in der Palaeontologie; die Uebertragung des aus der Betrachtung einer einzigen Periode abstrahirten Speciesbegriffes in die Palaeontologie ist durchaus ungerechtfertigt und etwas ihm analoges, in allen Fällen unfindbar, in denen man etwas vollständigeres Material zur Verfügung hat. Selbst seine Anwendung für die systematische Behandlung der jetzt lebenden Formen ist nur möglich, insoferne man deren Beziehungen zu ihren Vorfahren ignorirt.

In einer Beziehung wird es vielleicht möglich sein, innerhalb der Mutationen noch untergeordnetere Formengebiete zu unterscheiden, welche jedoch nicht den Varietäten der Systematik recenter Vorkommnisse entsprechen; Nägeli [1]) hat in seinen ausgezeichneten Studien über das Vorkommen von Pflanzenformen in der Natur sehr scharf zwischen eigentlichen Racen, solchen Varietäten, die einen gewissen Grad von Constanz erreicht haben und den „Standorts-Abänderungen" unterschieden, welche letztere unter der Einwirkung gleicher äusserer Verhältnisse gleich sich entwickeln, mit deren Aenderung sich ändern und mit dem Aufhören der bedingenden Ursache verschwinden ohne Constanz zu erlangen.

Es ist in hohem Grade wahrscheinlich, dass sehr oft bei fossilen Formen dieselben Erscheinungen auftreten, aber sehr schwierig dieselben zu constatiren; wir werden dieselben mit Wahrscheinlichkeit annehmen können, wenn in ein und demselben kleinsten Horizonte (einen solchen stellt auch die Jetztzeit dar) dieselben Abänderungen bei mehreren verwandten Formen gleichmässig vorkommen, die sich der Beobachtung zufolge nicht zur Varietätsrichtung von Reihen ausbilden, ferner wenn zwei einander sehr nahestehende Formen ganz ungeändert und durch vollständige Uebergänge verbunden, durch einen langen Zeitraum nebeneinander herlaufen, endlich wenn wir in einer Brackwasserablagerung Formen finden, die denjenigen einer naheliegenden Marinbildung sehr nahe verwandt sind und sich nur durch geringere Grösse und Schalendicke, etwa noch durch Abschwächung der Sculptur, unterscheiden.

Ein Beispiel für den ersten Fall bietet das Vorkommen einer „*var. rostrata*" bei verschiedenen europäischen Najaden in der Jetztwelt [2]), so bei *Unio tumidus*, *pictorum*, *Anodonta cellensis*, *piscinalis* und *anatina* und ganz

[1]) Nägeli, über den Einfluss äusserer Verhältnisse auf die Varietätenbildung im Pflanzenreich. Sitzungsberichte der Münchener Akademie. 1865. II. Heft 3.

[2]) Vergl. Kobelt, Malacozoologische Blätter. 1871. Bd. 19. pag. 5.

entsprechende Fälle citirt Quenstedt bei fossilen Brachiopoden [1]). Für die zweite Kategorie können wir das Vorkommen derselben Abänderungen der Haselnüsse in der Schieferkohle von Dürnten und in der Jetztzeit, welches Heer erwähnt [2]), anführen und ganz analog ist das Verhältniss zwischen den zeitlich viel weiter auseinander liegenden Vorkommnissen von *Lithoglyphus fuscus* aus den Paludinenschichten Slavoniens und aus der heutigen Fauna [3]). Für die Beziehungen von marinen und brackischen Formen sind sehr viele Beispiele aus den jetzigen Meeren bekannt, doch fehlt es für den Augenblick noch an einem Parallelfall aus früheren Perioden.

Auch hier stehen wir erst an der Schwelle einer Erkenntniss und wie in so vielen Fällen macht sich auch hier wieder das dringende Bedürfniss nach ins kleinste eingehenden Beobachtungen gebieterisch geltend. Vielleicht gibt unsere Arbeit einen kleinen Anstoss zu weiteren Forschungen, welche durch möglichst scharfe Untersuchung der geologischen Aufeinanderfolge, wie der morphologischen Beziehungen der einzelnen Formen, das nöthige Material für die Beurtheilung der wichtigsten Fragen unserer Wissenschaft herbeischaffen werden.

---

[1]) Quenstedt, Brachiopoden.
[2]) Heer, Urwelt der Schweiz.
[3]) Vergl. oben.

Berichtigungen.

Auf pag. 34 ist unter ***Neritina transversalis*** Tab. IX, Fig. 21 zu setzen.

Auf pag. 13, Zeile 8 von oben, ferner pag. 16 in der Liste, endlich pag. 54, Zeile 4 von oben, ist statt *Viv. anthracophila* zu setzen *Viv. leiostraca.*

Verbreitungstabelle.

In der folgenden Tabelle ist die Verbreitung der im palaeontologischen Theile aufgezählten Formen angegeben; zu deren Verständniss ist nur beizufügen, dass ein Kreuz das Vorkommen, ein horizontaler Strich das Fehlen einer Form, ein verticaler Strich das Auftreten äusserst seltener Vorläufer oder Nachzügler im Gegensatze zur Hauptverbreitung bedeutet. Die Angaben „Krim", „Ungarn", „Arpad" in der letzten Colonne beziehen sich auf das Vorkommen in Congerienschichten.

	Westslavonien										Karlowitz (Syrmien)	Görgetek (Syrmien)	Ungarische Paludinenschichten	Siebenbürgen (Arapatak u. s. w.)	Walachei	Moosbrunn bei Wien	Recent	
	Untere Congerienschichten	Obere Congerienschichten	Untere Paludinenschichten	Mittlere Paludinenschichten: Schichten mit *Vit. bifarcinata*	Mittlere Paludinenschichten: Schichten mit *Vit. striatula*	Mittlere Paludinenschichten: Schichten mit *Vit. noba*	Obere Paludinenschichten: Schichten mit *Vit. Sturi* und *ornata*	Obere Paludinenschichten: Schichten mit *Vit. Hoernesi*	Obere Paludinenschichten: Schichten mit *Vit. Zelebori*	Obere Paludinenschichten: Schichten mit *Vit. Vukotinovici*								
1. *Congeria rhomboidea*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Arpad u. s. w. in Ungarn.
2. „ *spathulata*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Verbreitet in den oberen Congerienschichten.
3. „ *polymorpha*	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	+	
4. *Cardium planum*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Krim.
5. „ *slavonicum*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
6. „ *speluncarium*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
7. „ *Oriovacense*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8. „ *Schmidti*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Arpad.
9. „ *Riegeli*	?	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Arpad.
10. „ *semisulcatum*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	Ungarn, Krim.
11. „ *hungaricum*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	Arpad
12. „ *simplex*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	Radmanest.
13. „ *Nova-Rossicum*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Krim, Ungarn, Bologna, Bollène.
14. *Pisidium priscum*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Sarmatische u. Congerienschichten.
15. „ *cf. truncatum*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	
16. „ *slavonicum*	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
17. „ *Clessini*	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
18. „ *aequale*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
19. „ *propinquum*	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
20. „ *solitarium*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
21. „ *rugosum*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
22. *Unio atavus*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Obere Congerienschichten.
23. „ *maximus*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
24. „ *Nicolaianus*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
25. „ *Beyrichi*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
26. „ *sculptus*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Westslavonien. Niveau unbekannt.
27. „ *Haueri*	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
28. „ *Sandbergeri*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
29. „ *Barrandei*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
30. „ *Stoliczkai*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
31. „ *pannonicus*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
32. „ *Zelebori*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Paludinenschichten von Westslavonien. Niveau unbekannt
33. „ *Pilari*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
34. „ *Vucasovicianus*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
35. „ *slavonicus*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Obere Paludinenschichten v. Westslavonien.
36. „ *Pauli*	—	—	—	—	—	—	?	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
37. „ *ptychodes*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
38. „ *Hochstetteri*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
39. „ *Oriovacensis*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
40. „ *excentricus*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
41. „ *Vukotinovici*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
42. „ *Strossmayerianus*	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
43. „ *Rakovecianus*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
44. „ *Stachei*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
45. „ *clivosus*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
46. „ *cymatoides*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
47. „ *Sturi*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
48. „ *cyamopsis*	—	—	—	—	—	—	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
49. *Neritina militaris*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
50. „ *transversalis*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
51. „ *amethystina*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
52. „ *Coa*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Kos.
53. „ *sagittifera*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
54. „ *capillacea*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Paludinenschichten v. Varos (Westslavonien).
55. „ *platystoma*	—	—	—	—	—	—	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
56. *Melania ricinus*	—	—	—	—	—	—	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
57. *Melanopsis harpula*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Congerienschichten v. Fünfkirchen.
58. „ *lanceolata*	—	—	—	—	+	+	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
59. „ *hastata*	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
60. „ *costata*	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
61. „ *clavigera*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
62. „ *hybostoma*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
63. „ *Braueri*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
64. „ *recurrens*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
65. „ *slavonica*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
66. „ *pterochila*	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

	Westslavonien																			
	Untere Congerienschichten	Obere Congerienschichten	Untere Paludinenschichten	Mittlere Paludinenschichten: Schichten mit Vv. *fuscus*	Mittlere Paludinenschichten: Schichten mit Vv. *Sturi*	Mittlere Paludinenschichten: Schichten mit Vv. *notha*	Obere Paludinenschichten: Schichten mit Vv. *Sturi* und *ornata*	Obere Paludinenschichten: Schichten mit Vv. *Hörnesi*	Obere Paludinenschichten: Schichten mit Vv. *Zelebori*	Obere Paludinenschichten: Schichten mit Vv. *Pilari*	Karlowitz (Syrmien)	Görgetek (Syrmien)	Ungarische Paludinenschichten	Siebenbürgen (Arapatak u. s. w.)	Walachei	Moosbrunn bei Wien	Recent	
67. *Melanopsis Matheroni*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Westslavonien in unbekanntem Niveau. Bollène. Tortona.
68. „ *Sandbergeri*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
69. „ *pyrum*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
70. „ *decollata*	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Congerienschichten am Plattensee.
71. „ *acicularis*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	Westslavonien (Niveau?). Congerienschichten am Plattensee.
72. „ *Esperi*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	Diluvial in Ungarn.
73. „ *cf. Visianiana*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	? Miočič in Dalmatien.
74. „ *eurystoma*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
75. „ *praemorsa*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	Westslavonien. (Niveau?). Fossil sehr verbreitet.
76. *Vivipara Neumayri*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
77. „ *Suessi*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
78. „ *balatonica*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	
79. „ *pannonica*	—	—	+	?	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	
80. „ *bifarcinata*	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
81. „ *stricturata*	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
82. „ *notha*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
83. „ *Sturi*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
84. „ *ornata*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
85. „ *Hörnesi*	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
86. „ *Fuchsi*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Kos.
87. „ *Sadleri*	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	
88. „ *cyrtomaphora*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	
89. „ *Wolfi*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	
90. „ *spuria*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	Repušnica in Westslavonien. (Niveau?)
91. „ *Lenzi*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	
92. „ *Mojsisovicsi*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	
93. „ *grandis*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	
94. „ *alta*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	
95. „ *Herbichi*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	
96. „ *Vukotinovići*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
97. „ *Pauli*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
98. „ *ovulum*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
99. „ *leiostraca*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Kos.
100. „ *eburnea*	—	—	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
101. „ *lignitarum*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
102. „ *ambigua*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Repušnica vermuthlich aus mittleren Paludinensch. Häufig auf Kos.
103. „ *aulacophora*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Westslavonien, Niveau unbekannt.
104. „ *Brusinai*	—	—	—	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Häufig auf Kos.
105. „ *Dežmanniana*	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
106. „ *altecarinata*	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
107. „ *Zelebori*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
108. „ *arthritica*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Obere Paludinenschichten von Repušnica.
109. „ *Pilari*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
110. „ *rudis*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	Obere Paludinenschichten von Novska und Repušnica.
111. „ *Strossmayeriana*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Obere Paludinenschichten; Čapla.
112. „ *melanthopsis*	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
113. „ *oncophora*	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
114. „ *avellana*	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
115. *Bythinia tentaculata*	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	Vielfach in Neogen- und Diluvialablagerungen.
116. „ *cf. cyclostoma*	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
117. „ *Pilari*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	
118. „ *Vukotinovići*	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
119. „ *Podwinensis*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
120. *Lithoglyphus fuscus*	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—	+	
121. „ *histrio*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
122. *Hydrobia longaeva*	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
123. „ *syrmica*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	
124. „ *sepulcralis*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	Ribarič in Dalmatien.
125. „ *pupula*	—	—	—	—	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
126. „ *slavonica*	—	—	—	?	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
127. „ *aurita*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	
128. „ *acutecarinata*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	
129. „ *turricula*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	
130. *Valvata piscinalis*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	An verschiedenen Punkten fossil.
131. „ *Sulekiana*	—	—	—	+	—	—	+	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	
132. „ *Sibinensis*	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
133. *Emmericia candida*	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
134. „ *globulus*	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
135. „ *Jenkiana*	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
136. *Planorbis transsylvanicus*	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	
137. *Limnaeus acuarius*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Repušnica, Niveau unbekannt.
138. *Valenciennesia Reussi*	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
139. *Castor sp.*	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

REGISTER.

(Bei den im Texte sehr häufig vorkommenden Namen ist nur die wichtigste Seitenzahl angegeben und daneben „etc.“ gesetzt.)

Seite

Acella 80
Andrias Scheuchzeri 91
Anodonta anatina 105
„ *Cellensis* 105
„ *piscinalis* 105
„ *tenuis* 105
Bythinia 73
„ *bulimoides* 74
„ *cyclostoma* 73
„ *Pilari* *73, 74
„ *Podwinensis* 13, *74
„ *tentaculata* . . 8, 9, 11, 16, 38, 52, *73, 74, 75, 79
„ *Vukotinovići* 17, 70, *74
Camptonyx 81
Canthidomus 46
Cardium 21
„ *Abichi* 11, 23, 24
„ *acardo* 22, 85
„ *Auingeri* 22
„ *carinatum* 22
„ *conjungens* 84
„ *edentulum* 22
„ *Fittoni* 24
„ *hungaricum* 16, 21, *23
„ *modiolare* 22, 23
„ *Nova-Rossicum* 14, 15, 21, *23, 81, 85
„ *Oriovacense* 21, *22
„ *Panticapaeum* 22
„ *planum* 14, 15, *21, 22, 81, 85
„ *Riegeli* 11, 15, 21, *23
„ *Schmidti* 14, 15, 21, 22, *23, 81
„ *semisulcatum* 16, *23
„ *simplex* 21, *23
„ *slavonicum* 14, 15, 21, *22, 23, 73
„ *speluncarium* 21, *22
„ *subcarinatum* 22
„ *undatum* 22
„ *Vindobonense* 5
Castor fiber 82
„ *sp.* 8, 16, *82
Cerithium 104
„ *margaritaceum* 5
„ *pictum* 4, 5
„ *rubiginosum* 4, 5
Cinnamomum lanceolatum 1, 5
Clausilia limbata 92
Clypeaster grandiflorus 4

Seite

Congeria 20
„ *Partschi* 84, 85, 86, 89
„ *polymorpha* 13, *20
„ *rhomboidea* . 12, 14, 15, *20, 21, 22, 80, 85, 86, 89
„ *spathulata* . . 14, 15, *20, 22, 23, 73, 84, 85, 89
„ *subglobosa* 21, 84, 85, 86
„ *triangularis* 84, 85, 86, 89
Crioceras 73
Crisia Edwardsi 4
Cryptobranchus japonicus 91
Daonella 104
Emericia 79
„ *canalifera* 79
„ *candida* 17, *79
„ *globulus* *79
„ *Jenkiana* *79, 80
Ervilia podolica 15, 83
Eschara polystomella 4
Filispara biloba 4
Fossarulus 74
Halobia 104
Harpoceras 73
Hydrobia 75
„ *acutecarinata* 76, *77
„ *aurita* 76, *77
„ *elegantissima* 76
„ *Eugeniae* 76
„ *longaeva* 16, *76
„ *margarita* 76
„ *pagoda* 76
„ *pigra* 77
„ *pupula* 17, 76, *77
„ *sepulcralis* 9, 16, 27, 52, 58, *76, 78, 86
„ *slavonica* 17, 76, *77
„ *stagnalis* 76, 77
„ *syrmica* *76
„ *turricula* 76, *77
„ *ventrosa* 76
Idmonea foraminosa 4
„ *tenuisulcata* 4
Leptoxis patula 79
Limnaeus 80
„ *acuarius* 15, *80, 90
„ *attenuatus* 80
„ *gracilis* 80
„ *nobilis* 81
„ *peregev* 80

Seite

Limnaeus subulatus 80
„ *velutinus* 81
Lithoglyphus 74
„ *fuscus* 9, 16, 17, 35, 52, *74, 75, 102
„ *histrio* 16, *75
„ *naticoides* 74
„ *panicum* 9, 16, 75
Litorinella 74
Lyrcea 45, 46
Mactra podolica 5, 83
Magnolia 91
Melania 36
„ *Escheri* 36
„ *Hollandrei* 36, 79
„ *ricinus* *36, 79, 90
Melanopsis 36
„ *acanthica* 36, 38, 88
„ *acicularis* 37, 47, *48, 49
„ *anceps* 38
„ *Bouéi* 37, 38, 39, 42, 44, 46, 84, 99
„ *Braueri* 10, 12, 13, 18, 31, 37, 40—46, *43, 98, 99
„ *clavigera* 10, 12, 13, 18, 31, 37, *41, 42, 45, 46, 98, 99
„ *costata* 9, 12, 13, 15, 18, 31, 37, 40, *41, 46, 98, 99, 100
„ *Daphne* 38
„ *decollata* . . . . . 9, 12—16, 44—49, *48, 52
„ *defensa* 37
„ *Esperi* . . . . . 7, 18, 37, 47—50, *49, 64
„ *eurystoma* 12, 47, 48, *49
„ *gradata* 37
„ *harpula* 13, 16, 20, 37, *38, 39, 40, 46, 54, 98, 99, 100
„ *hastata* 10—12, 17, 37, 39, *40, 45, 46, 98, 99, 100
„ *hybostoma* 12, 13, 37, *42, 46
„ *impressa* 84, 104
„ *inconstans* 37, 38, 49, 88
„ *Kupensis* 37
„ *lanceolata* 11, 12, 17, 37, *39, 40, 42—46, 98—100
„ *lyrata* 38
„ *maroccana* *47
„ *Martiniana* 46, 47, 84, 104
„ *Matheroni* *47
„ *praemorsa* 37, 47, 48, *50
„ *pterochila* 13, *47
„ *pygmaea* 38, 46, 86, 99
„ *pyrum* 12, 47, *48
„ *recurrens* 10, 12, 13, 15, 18, 31, 37, 42—48, *44, 98—100
„ *Sandbergeri* 13, 16, *47, 48, 54
„ *scripta* 37
„ *slavonica* . . . 13, 18, 37, 42—46, *45, 98, 99
„ *spinicostata* 38
„ *Sturi* 37
„ *Vindobonensis* 84, 104
„ *Visianiana* 38, 48, *49
„ *Zitteli* 38, 88
Melantho 70
Nematurella 74
„ *dalmatina* 38
Neritina 34
„ *amethystina* 34, *35
„ *capillacea* *35
„ *Coa* *35
„ *militaris* *34
„ *platystoma* 12, *35
„ *sagittifera* 12, *35
„ *transversalis* 13, 16, *34, 35, 53
„ *Valentina* 35
Nystia 74

Seite

Oecotraustes 101
Oppelia 101
Ostrea cochlear 4
Pecten latissimus 4
Pectunculus 104
Perisphinctes 73
Pisidium 24
„ *aequale* *25
„ *amnicum* 24, 25
„ *Clessini* *25
„ *conicum* 24
„ *priscum* *24
„ *propinquum* *25, 26
„ *rugosum* *26
„ *slavonicum* 17, *25
„ *solitarium* *26
„ *supinum* *24, 25
Planorbis 80
„ *cornu* 38
„ *multiformis* 104
„ *transsylvanicus* *80
Prososthenia 74
„ *Tournoueri* 38
Pyrgidium 74
Pyrgula 76
„ *Haueri* 38
Rosa 105
Rubus 105
Salicornia marginata 4
Salix 105
Scrupacellaria elliptica 4
Stalioa 74
Tapes gregaria 83
Tournoueria 74
Tropidina 78
„ *tricarinata* 78
Tulotoma 50
„ *altecarinata* 73
„ *arthritica* 73
„ *avellana* 73
„ *bifarcinata* 73
„ *Dežmanniana* 73
„ *Hörnesi* 73
„ *magnifica* 70
„ *notha* 73
„ *oncophora* 73
„ *ornata* 73
„ *Pilari* 73
„ *rudis* 69, 73
„ *stricturata* 73
„ *Strossmayeriana* 73
„ *Sturi* 73
Unio *26
„ *atavus* 9, 26, *27, 52, 77, 78, 86, 90
„ *ater* 27
„ *Barrandei* 26, *29
„ *Beyrichi* 12, *28
„ *clavus* 32
„ *clivosus* 13, *33
„ *cyamopsis* 13, 27, *34
„ *cymatoides* 13, 33, *34
„ *excentricus* 26, *32
„ *flabellatus* 80
„ *Haueri* 13, 18, *28
„ *Hochstetteri* 12, 27, *32, 33
„ *pictorum* 7, 8, 9, 13, 16, 26, *27, 52, 77

Seite

Unio mytiloides 26. 28
„ *Nicolaianus* . . . 11, 12, 13, 17, 26. *27, 28, 29, 34
„ *Oriovacensis* 26, *30
„ *pannonicus* 12, 26, *30
„ *patulus* 27, 30
„ *Pauli* 11, 13, 18, 26, 30, *31
„ *pictorum* 105
„ *Pilari* 27, *30, 56
„ *ptychodes* 13, 26, 30, *31
„ *pyramidatus* 27
„ *Rakovecianus* 26. 32. *33
„ *Sandbergeri* . . . . . 11. 12. 17, 26—*29
„ *sculptus* 13, *28
„ *slavonicus* 12, 26, 30, *31
„ *Stachei* 12. 26, *33
„ *Stoliczkai* 11, 26, *29, 30
„ *Strossmayerianus* 13. 18, 26, *33
„ *Sturi* 7, 18, 26, *34, 64
„ *thalassinus* 13. 26, 32, *33, 56
„ *trigonus* 26, 28. 30
„ *tuberculatus* 27
„ *tumidus* 27, 105
„ *Vukasovičianus* 26. *30
„ *Vukotinovići* 13. 26, *32, 33, 56
„ *Zelebori* 27, *30
Vaginella depressa 4
Valenciennesia 80
„ *annulata* 81, 85, 86, 89
„ *Reussi* 14. 21, 22, *81, 90
Valvata 78
„ *piscinalis* 27. 58. *78. 86
„ *Sibinensis* *78
„ *Sulekiana* 17, *78
Vivipara 50
„ *achatinoides* 51
„ *aeruginosa* 63
„ *alta* 51, 58. *62. 106
„ *altecarinata* . . . . 10—13, 18, 51, *67. 68, 98
„ *ambigua* 15. 51, 57, 64, *66
„ *arthritica* 15, 51, 68, *69, 72. 99
„ *aulacophora* 51, 58. *66
„ *avellana* 7. 10. 11. 15, 17, 18, 51, 70, *72. 98. 101
„ *balatonica* 16, 51, *53, 87

Seite

Vivipara bifarcinata . . . . . *54 (etc.)
„ *Brusinai* 12, 20, 51, *66, 67, 68, 69, 73, 98, 99, 101
„ *concinna* 58
„ *cyrtomaphora* 51, 57, *59, 60, 61, 100
„ *Dežmanniana* 7, 10—13, 17, 51, *67, 68, 69, 73, 98, 99, 101
„ *ecarinata* 63
„ *eburnea* 51, 57, 64, *65, 87
„ *Fuchsi* . . . . . *58 (etc.)
„ *grandis* 51, 58, *62, 100
„ *Herbichi* 51. 57, 62, *63, 90, 91, 99
„ *Hörnesi* . . . . . *55 (etc.)
„ *leiostraca* . . . 13, 16, 51, 54, 58, *64, 76, 100
„ *Lenzi* 16, 51, 57, *61, 62, 100
„ *lignitarum* 14, 16, 51, 57, 64, *65, 66, 71
„ *lirostoma* 58
„ *magnifica* 72
„ *melanthopsis* 10, 11, 17, 51, 58. 59. 68, 70. *71, 72, 73. 74, 87. 98. 99, 109, 101
„ *Mojsisovicsi* 16, 51, 57, 61, *62
„ *Neumayri* . . . . . *51 (etc.)
„ *notha* . . . . . *55 (etc.)
„ *oncophora* 11. 12, 17, 51, 56, 70, *71, 72, 73. 98, 101
„ *ornata* 7, 12, 20, 31, 35, 48, 49, 51, 52, *56, 68, 72, 75. 80, 98
„ *ovulum* 63. *64
„ *pannonica* 7, 8, 11, 13. 15, 17, 35. 38. 48, 51—54, *53, 58. 76. 98
„ *Pauli* 7, 18. 51, 57, *63, 64, 90. 91
„ *Pilari* . 12, 25, 35, 48, 49. 51, 55, 68. *69, 80, 99
„ *rudis* 7, 15, 51, 68. *69, 70, 99
„ *Sadleri* . . . . . *59 (etc.)
„ *spuria* 51, 57, 59, *60, 61, 65, 66
„ *stricturata* . . . . . *54 (etc.)
„ *Strossmayeriana* 51, 68. *70
„ *Sturi* . . . . . *55 (etc.)
„ *Suessi* 7. 8, 51, 52, *53, 57, 64, 68, 72. 73, 98, 101
„ *unicolor* 51. 90
„ *varicosa* 69
„ *Viquesneli* 64
„ *Vukotinovići* . . . . . *63 (etc.)
„ *Wolfi* 16, 51, 57, 59, *60, 61, 100
„ *Zelebori* . . . . . *68 (etc.)

TAFEL I.

Die Erklärung nebenstehender Uebersichtskarte ergibt sich aus der beigegebenen Farbenerklärung und aus dem voranstehenden Texte (s. geol. Theil). Zur Vermeidung eines Irrthumes muss hier nur hinzugefügt werden, dass die ganze (auf der Karte mit gelber Farbe bezeichnete) Zone von Paludinenschichten von Mašic bis Bukovje zum grössten Theile von einer, stellenweise sehr mächtigen, und nur längs der tieferen Thäler und Wasserrisse unterbrochenen Lössdecke überlagert ist, welche wir jedoch, um das übersichtliche Bild der Verbreitung der Paludinenschichten nicht zu stören, auf der Karte gänzlich ignorirten. Die in der Farbenerklärung als „beobachtete Punkte der Paludinenschichten" bezeichneten, durch Chraffirung ausgeschiedenen Stellen, sind diejenigen, welche von den Verfassern selbst besucht wurden und den grösseren Theil des im voranstehenden Texte behandelten Materiales lieferten.

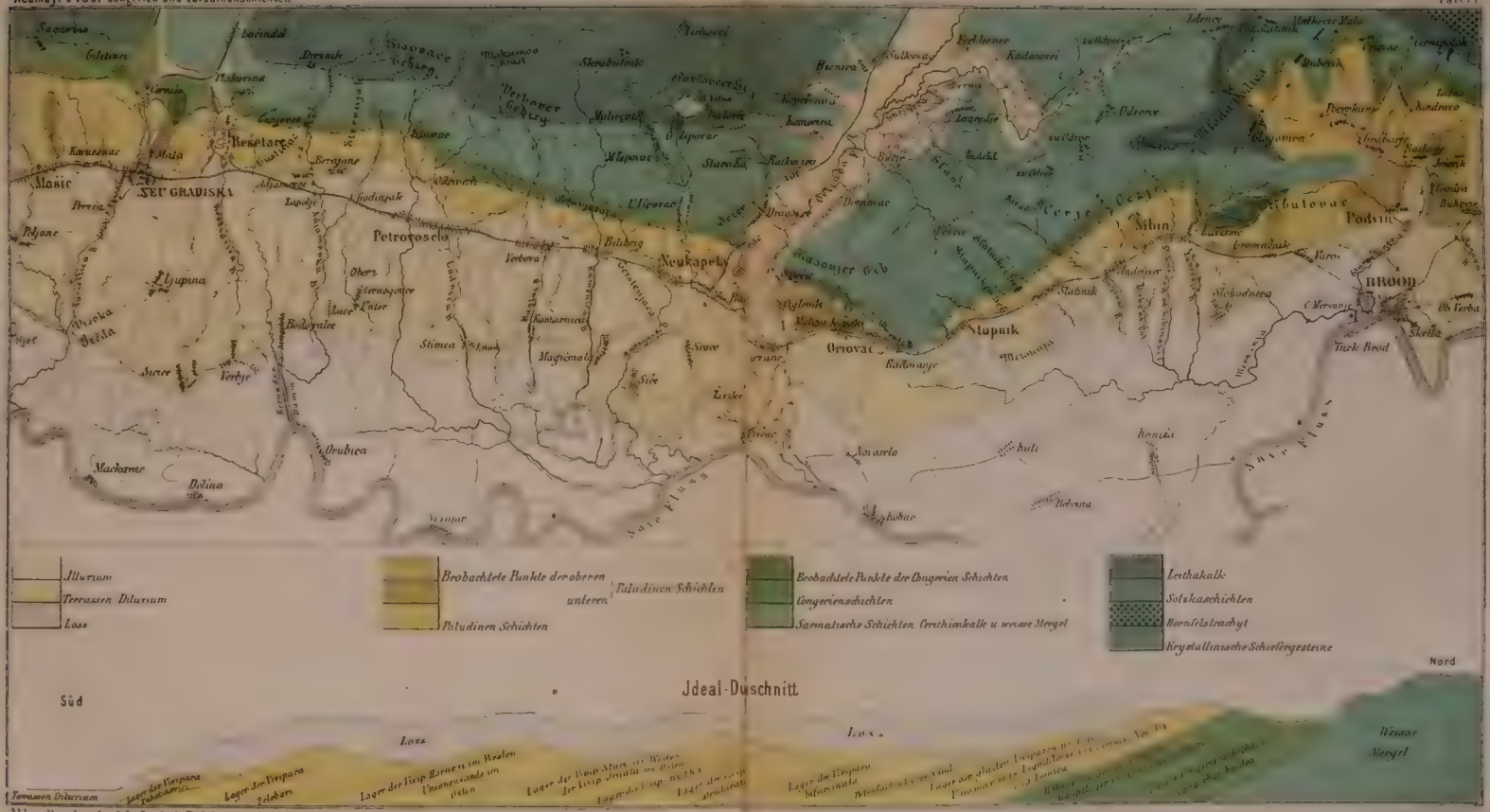
Geologische Übersichtskarte

der Gegend zwischen Neugradiska und Brood in Westslavonien

Maßstab von 1 W^r Zoll = 2000^r = 2 ost. Meile

Neumayr u. Paul Congerien und Paludinenschichten

Tafel I



TAFEL II.

Unio Pauli Neumayr. Pag. 31.

Fig. 1. Exemplar in natürlicher Grösse aus den Unionensanden mit *Viv. Hörnesi,* hinter der Podwiner Kirche.
Fig. 2. Linke Klappe in natürlicher Grösse von derselben Localität und aus demselben Niveau; Fig. 2—4 sind durch den Zeichner schiefgestellt.
Fig. 3. Linke Klappe von innen in natürlicher Grösse von derselben Localität und demselben Niveau.
Fig. 4. Rechte Klappe von innen in natürlicher Grösse; ebendaher; die punktirte Umrisslinie ist unrichtig gezogen; der Verlauf ist wie bei Fig. 2.

Unio Haueri Neumayr. Pag. 28.

Fig. 5. Linke Klappe von aussen und innen in natürlicher Grösse; ebendaher.
Fig. 6. Rechte Klappe von innen in natürlicher Grösse; ebendaher.

Unio Stachei Neumayr. Pag. 33.

Fig. 7. Vollständiges Exemplar in natürlicher Grösse, Sibin, Schichten der *Vivipara stricturata* oder *notha.*
Fig. 8. Schloss der linken Klappe; ebendaher; in natürlicher Grösse.

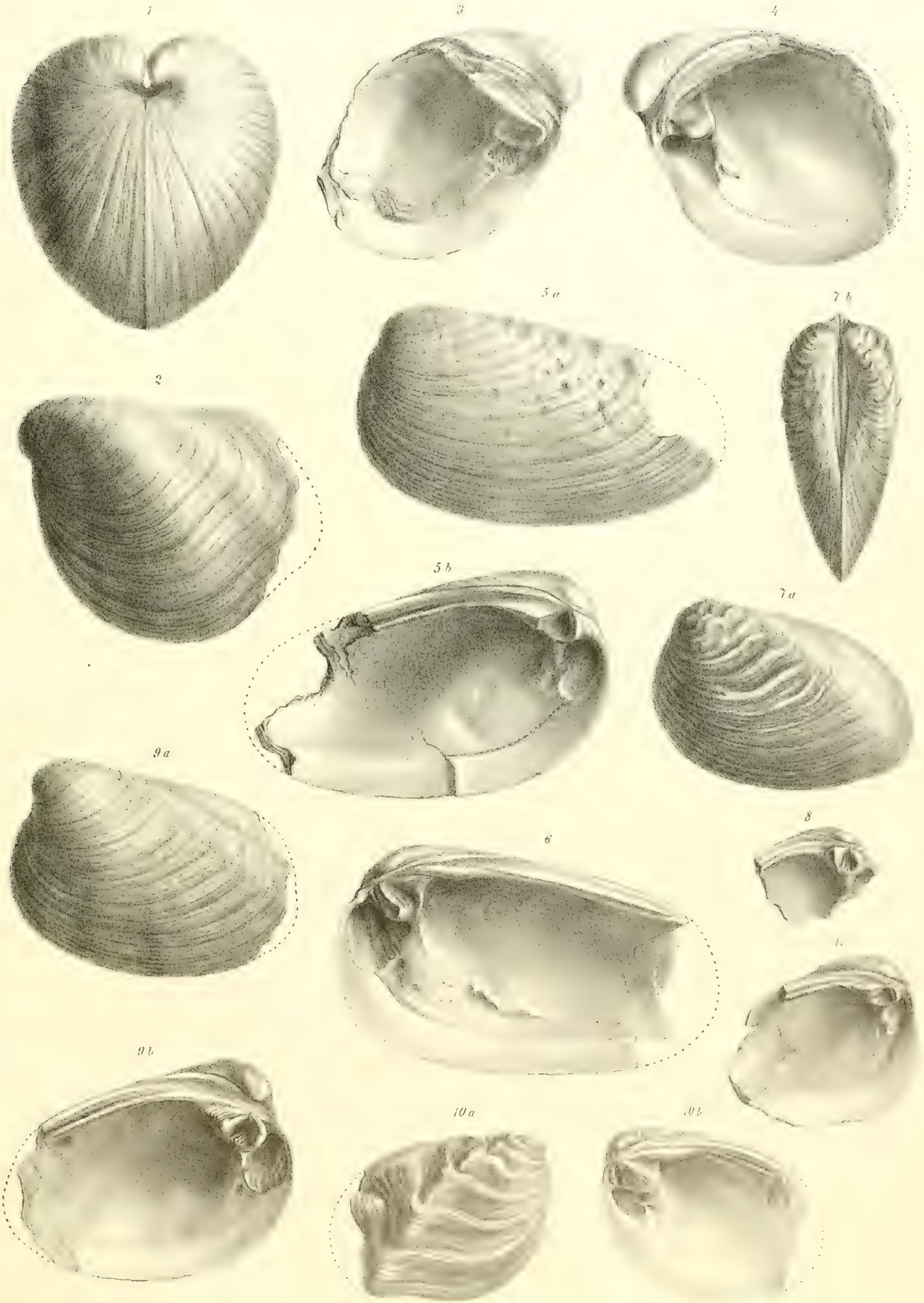
Unio Stoliczkai Neumayr. Pag. 29.

Fig. 9. Linke Schale aus den Schichten mit *Viv. notha* von Malino in natürlicher Grösse.

Unio Strossmayerianus Brus. Pag. 33.

Fig. 10. Rechte Klappe aus den Unionensanden mit *Viv. Hörnesi* hinter der Podwiner Kirche; von aussen und innen in natürlicher Grösse.
Fig. 11. Linke Klappe von innen in natürlicher Grösse; ebendaher.

Die Original-Exemplare befinden sich im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien.


1
3
4
5a
7b
2
5b
7a
9a
8
6
9b
10a
10b

TAFEL III.

Unio Sandbergeri Neum. Pag. 29.

Fig. 1. Rechte Klappe von aussen und innen in natürlicher Grösse; aus den Schichten mit *Viv. stricturata* oder *notha* von Sibin.
Fig. 2. Linke Klappe in natürlicher Grösse von innen; ebendaher.
Fig. 3. Linke Klappe eines jungen Exemplares von aussen und innen; ebendaher.

Unio Barrandei Neum. Pag. 29.

Fig. 4. Linke Klappe von aussen und innen in natürlicher Grösse; ebendaher.
Fig. 5. Rechte Klappe von innen in natürlicher Grösse; ebendaher.

Unio Vukotinovići M. Hörnes. Pag. 32.

Fig. 6. Linke Klappe von aussen in natürlicher Grösse; aus den Unionensanden der Čapla mit *Viv. ornata.*
Fig. 7. Linke Klappe von innen in natürlicher Grösse; ebendaher.
Fig. 8. Rechte Klappe in natürlicher Grösse von innen; ebendaher.

Unio clivosus Brus. Pag. 33.

Fig. 9. Linke Klappe von aussen und innen in natürlicher Grösse; vermuthlich aus oberen Paludinenschichten; Cigelnik.

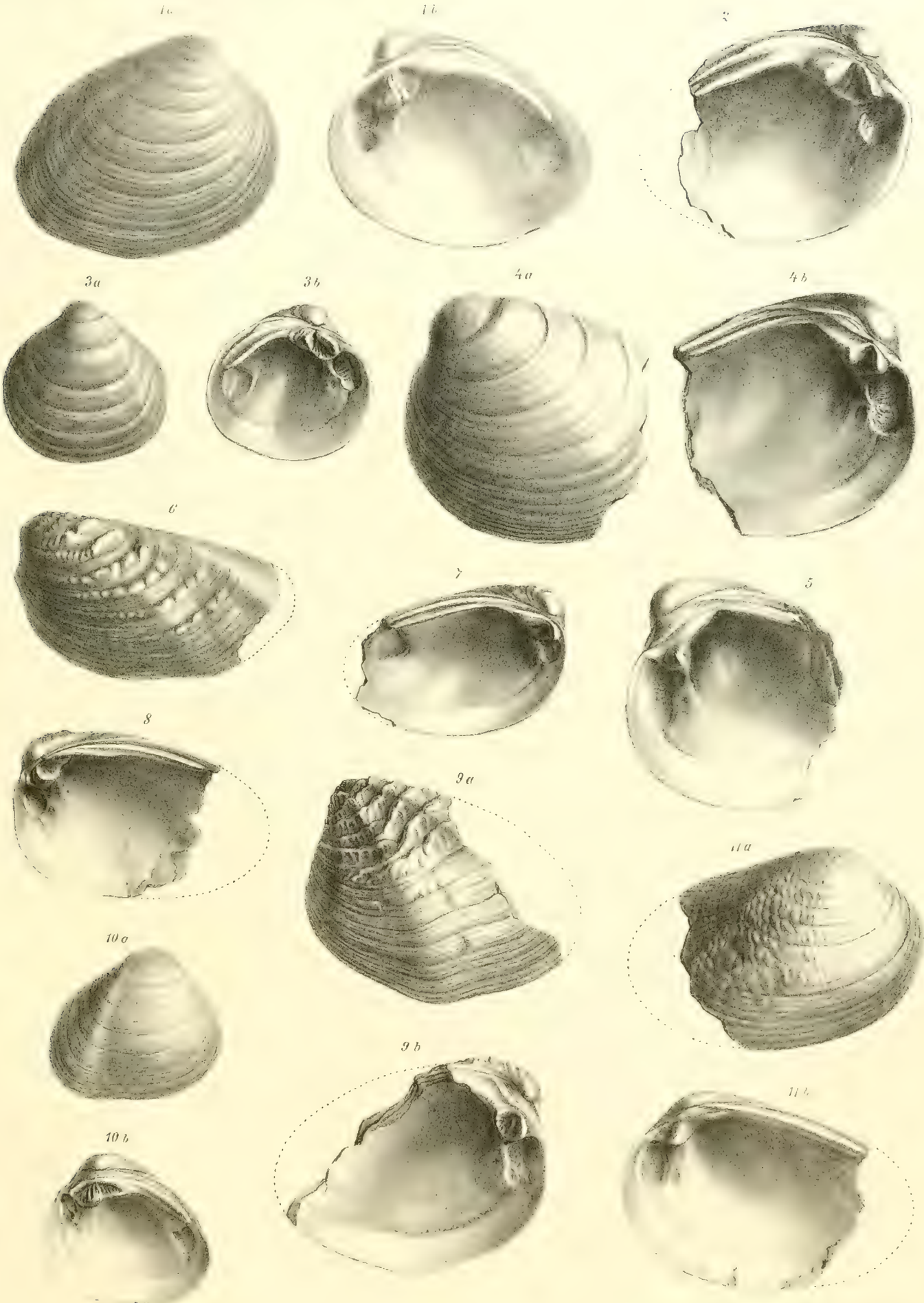
Unio pannonicus Neum. Pag. 30.

Fig. 10. Rechte Klappe von aussen und innen in natürlicher Grösse; Schichten mit *Viv. stricturata* oder *notha* von Sibin.

Unio Beyrichi Neum. Pag. 28.

Fig. 11. Rechte Klappe in natürlicher Grösse von aussen und innen; ebendaher.

Die Original-Exemplare befinden sich im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien.


1a
1b
2
3a
3b
4a
4b
6
7
5
8
9a
11a
10a
9b
11b
10b

TAFEL IV.

Vivipara Neumayri Brusina. Pag. 51, 52.

Fig. 1. Exemplar in natürlicher Grösse von Černik (St. Leonhardt); aus den unteren Paludinenschichten mit *Hydrobia sepulcralis*, *Unio maximus, atavus*; die Stammform, aus welcher sich die auf dieser und den zwei folgenden Tafeln abgebildeten Formenreihen entwickeln.

Fig. 2. Vom Typus durch etwas schlankere Form und flachere Windungen abweichend, beginnender Uebergang zu *Viv. Suessi.* Von demselben Fundorte wie Fig. 1 in natürlicher Grösse.

Fig. 3. An Fig. 2 anschliessend; die Umgänge etwas mehr abgeplattet und die erste Spur einer stumpfen Kante um den Nabel vorhanden. Untere Paludinenschichten von Novska.

Fig. 4. Mittelform zwischen *Vivipara Neumayri* und *Suessi;* der letzte Umgang ist abgeplattet und mit einer stumpfen Kante um den Kiel, die Gesammtform ziemlich pyramidal; die oberen Windungen noch gerundet. Untere Paludinenschichten von Novska. Die Mündung erscheint in der Zeichnung zu wenig abgeplattet.

Vivipara Suessi Neumayr. Pag. 53.

Fig. 5. Typus; untere Paludinenschichten von Novska.

Vivipara balatonica Neumayr. Pag. 53.

Fig. 6. Paludinenschichten von Tab in der Somogy westlich vom Plattensee. Möglicherweise eine für *Viv. Suessi* vicariirende Form; wahrscheinlicher in die Verwandtschaft von *Viv. ambigua* gehörig.

Fig. 7. Uebergang zwischen *Vivipara Suessi* und *pannonica.* An Fig. 5 anschliessend. Untere Paludinenschichten mit *Viv. Fuchsi* und *leiostraca* aus dem Hintergrunde des Čaplathales bei Podwin.

Vivipara pannonica Neumayr. Pag. 53, 54.

Fig. 8. Typus; ebendaher.

Fig. 9. Beginnender Uebergang zu *Viv. bifarcinata.* Ebendaher.

Vivipara bifarcinata. Bielz. Pag. 54.

Fig. 10. Hinneigung zu *Viv. pannonica.* Malino an der Basis der mittleren Paludinenschichten; da zwischen Fig. 9 und 10 noch ein ziemlich bedeutender Abstand besteht, so wurden auf Tafel IX Fig. 2 und 3 noch zwei dazwischen sich einschiebende Exemplare abgebildet, welche die Kluft vollständig ausfüllen.

Fig. 11. Typus; Malino von der Basis der mittleren Paludinenschichten.

Fig. 12. Uebergang zwischen *Vivipara bifarcinata* und *stricturata.* Cigelnik, 8 Klafter unter der tiefsten festen Bank.

Vivipara stricturata Neumayr. Pag. 54, 55.

Fig. 13. Gestreckte Form; Slobodnica, mittlerer Theil der mittleren Paludinenschichten.

Fig. 14. Mittlerer Theil der mittleren Paludinenschichten von Malino.

Fig. 15. Uebergang zwischen *Viv. stricturata* und *notha.* Ausbiss von Sibin.

Vivipara notha Brusina. Pag. 55, 56.

Fig. 16. Typus; oberer Theil der mittleren Paludinenschichten von Malino.

Fig. 17. Mittelform zwischen *Vivipara notha* und *ornata.* Aus den Unionensanden des Čaplathales bei Podwin.

Vivipara ornata Neumayr. Pag. 56.

Fig. 18. Aus den Unionensanden des Čaplathales bei Podwin; noch an *Viv. notha* erinnernd.

Fig. 19. Typus. Aus den Unionensanden der Čapla.

Fig. 20. Mittelform zwischen *Vivipara ornata* und *Hörnesi.* Ebendaher.

Vivipara Hörnesi Neumayr. Pag. 56.

Fig. 21. Typus. Obere Paludinenschichten von Novska.

Die Original-Exemplare befinden sich im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien.

TAFEL V.

Fig. 1. Mittelform zwischen ***Vivipara notha*** und ***Sturi.*** An Tafel IV Fig. 16 anschliessend. Cigelnik an der Basis der oberen Paludinenschichten. Pag. 55.

Vivipara Sturi Neumayr. Pag. 55.

Fig. 2. Noch nicht rein entwickelt. Ebendaher.
Fig. 3. Typus. Ebendaher.
Fig. 4. Mittelform zwischen ***Vivipara Neumayri*** und ***Fuchsi.*** An Tafel IV Fig. 2 anschliessend. Untere Paludinenschichten des Čaplathales bei Podwin. Pag. 58.

Vivipara Fuchsi Neumayr. Pag. 58.

Fig. 5. Typus. Ebendaher.
Fig. 6. Mittelform zwischen *Viv. Fuchsi* und *leiostraca*. Ebendaher.

Vivipara leiostraca Brusina. Pag. 64.

Fig. 7. Uebergang zu *Viv. eburnea*. Ebendaher.
Fig. 8. Typus. Ebendaher.

Vivipara eburnea Neumayr. Pag. 65.

Fig. 9. Drinovskathal. Niveau unbekannt.

Vivipara lignitarum Neumayr. Pag. 65.

Fig. 10. Zum Formenkreis derselben gehörig; vielleicht ein Uebergangsglied zu *Viv. Sadleri*. Untere Paludinenschichten im Graben nördlich von Oriovac; über dem Flötz.
Fig. 11. Mittelform zwischen *Vivipara lignitarum* und *spuria*. Ebendaher.

Vivipara spuria Brusina. Pag. 61, 60.

Fig. 12. Uebergang zu *Viv. lignitarum*. Repušnica. Niveau unbekannt.
Fig. 13. Typus. Ebendaher.

Vivipara ambigua Neumayr. Pag. 65, 66.

Fig. 14. Uebergangsform zu einer noch unbeschriebenen Art von Kos *(Viv. Hippocratis)*. Der obere Kiel nicht wulstig genug gezeichnet. Repušnica. Niveau unbekannt.
Fig. 15. Typus. Ebendaher.
Fig. 16. Uebergangsform zwischen ***Vivipara Fuchsi*** und ***Sadleri.*** An Fig. 5 anschliessend. Untere Paludinenschichten des Čaplathales bei Podwin. Pag. 58.

Vivipara Sadleri Partsch. Pag. 59.

Fig. 17. Ebenso. Der *Viv. Sadleri* schon ausserordentlich nahe stehend. Von Repušnica. Niveau unbekannt.
Fig. 18. Typus. Von Zala Apati am Plattensee. Das Embryonalende etwas zu spitz gezeichnet.
Fig. 19. Uebergang zwischen ***Vivipara Sadleri*** und ***cyrtomaphora.*** Ebendaher. Pag. 59.
Fig. 20. Ebenso. Der *Viv. cyrtomaphora* noch näher stehend. Ebendaher.
Fig. 21. Uebergang zwischen ***Vivipara Sadleri*** und ***spuria.*** Görgetek in Syrmien. Pag. 60.

Die Original-Exemplare befinden sich im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien.

Rud. Schoru nach d. Nat. gez. u. lith.

K. k. Hof-Chromolithographie v. Ant. Hartinger.

TAFEL VI.

Vivipara spuria Brusina. Pag. 60.

Fig. 1. Von Görgetek in Syrmien. An Tafel V Fig. 21 anschliessend.

Vivipara cyrtomaphora Brusina. Pag. 59.

Fig. 2. Von Fongod am Plattensee. An Tafel V Fig. 20 anschliessend.
Fig. 3. Uebergangsform zwischen *Vivipara Sadleri* und *Wolfi*. An Tafel V Fig. 19 anschliessend. Von Karlowitz in Ostslavonien. Pag. 60.

Vivipara Wolfi Neumayr. Pag. 60.

Fig. 4. Typus. Ebendaher.
Fig. 5. Mittelform zwischen *Viv. Lenzi* und *Sadleri*. Görgetek in Syrmien. Pag. 61.

Vivipara Lenzi Neumayr. Pag. 61.

Fig. 6. Ebendaher.

Vivipara Mojsisovicsi Neumayr. Pag. 62.

Fig. 7. Ebendaher.

Vivipara Brusinai Neumayr. Pag. 66.

Fig. 8. Von unbekanntem Fundort, aus dem Brooder Regimentsbezirke. Wahrscheinlich von der Basis der mittleren Paludinenschichten. Das Original befindet sich im naturwissenschaftlichen Museum in Agram.

Vivipara Dežmanniana Brusina. Pag. 67.

Fig. 9. Das *Viv. Brusinai* am nächsten stehende Exemplar. Schichten mit *Viv. stricturata* und *notha* von Sibin.
Fig. 10. Schichten mit *Viv. stricturata* von Slobodnica.
Fig. 11. Mittelform zwischen *Viv. Dežmanniana* und *Zelebori*. Im ersten Graben östlich vom Čaplathal aus der unteren Hälfte der oberen Paludinenschichten. Pag. 68.
Fig. 12. Uebergang zu *Viv. Zelebori;* Čaplathal mit *Viv. Zelebori*.

Vivipara Zelebori Hörnes. Pag. 68.

Fig. 13. Der *Viv. Zelebori* schon sehr nahe stehend. Graben zwischen der Čapla und Podwin, höchstes Niveau.
Fig. 14. Der untere Kiel noch ungeknotet. Ebendaher.
Fig. 15. Typus. Ebendaher.

Vivipara Dežmanniana Brusina. Pag. 67.

Fig. 16. Slobodnica, mit *Viv. stricturata*.
Fig. 17. Sibin, Schichten mit *Viv. stricturata* und *notha*.
Fig. 18. Schichten mit *Viv. stricturata*. Cigelnik.
Fig. 19. Uebergang von *Viv. Dežmanniana* zu *altecarinata*. Ausbiss von Sibin.

Vivipara altecarinata Brusina Pag. 67.

Fig. 20. Cigelnik mit *Viv. Sturi*.

Vivipara arthritica Neumayr. Pag. 69.

Fig. 21. Obere Paludinenschichten von Repušnica.

Die Original-Exemplare mit Ausnahme desjenigen zu Fig. 8 befinden sich im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien.

1
a
b
2
a
b
3
a
b
4
a
b
5
a
b
6
a
b
7
a
b
8
a
b
9
a
b
10
a
b
11
a
b
12
a
b
13
a
b
14
a
b
15
a
b
16
a
b
17
a
b
18
a
b
19
a
b
20
a
b
21
a
b

Melanopsis pterochila Brus. Pag. 29.

Fig. 29. Schichten mit *Vir. stricturata* von Slobodnica; in natürlicher Grösse und in doppelter Vergrösserung mit gelbbraunen Farbenspuren.

Melanopsis eurystoma Neum. Pag. 30.

Fig. 30. Exemplar mit gelbbraunen, geflammten Querbinden aus den Unionensanden der Čapla mit *Vir. ornata* in natürlicher Grösse.

Melanopsis Sandbergeri Neum. Pag. 47.

Fig. 31. Exemplar in natürlicher Grösse von Repušnica; vermuthlich aus den unteren Paludinenschichten.

Melanopsis cf. Visianiana Brus. Pag. 49.

Fig. 32. Exemplar in natürlicher Grösse von den Räuberlöchern bei Karlowitz (Syrmien). Die in der Zeichnung von Fig. 32a erscheinende schwache Einsenkung auf der letzten Windung existirt in der Natur nicht.

Melanopsis pyrum Neum. Pag. 48.

Fig. 33. Exemplar in natürlicher Grösse aus den Unionensanden der Čapla mit *Vir. ornata.*

Melania ricinus Neum. Pag. 36.

Fig. 34. Cigelnik, vermuthlich aus den Schichten mit *Vir. Sturi;* in natürlicher Grösse und in doppelter Vergrösserung.

Die Original-Exemplare mit Ausnahme derjenigen zu Fig. 2 und 3 befinden sich im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien.

TAFEL VII.

Melanopsis harpula Neum. Pag. 38, 39.

Fig. 1. Exemplar in natürlicher Grösse aus den unteren Paludinenschichten des Čaplathales bei Podwin.

Fig. 2. Uebergang gegen *Mel. hastata* und *lanceolata*. Das Gewinde ist länger, die Knoten auf den Rippen schwächer als bei *Mel. harpula*. Exemplar in natürlicher Grösse vermuthlich aus den unteren Paludinenschichten; Westslavonien. Das Original befindet sich im Hofmineraliencabinet.

Fig. 3. Uebergang zu *Mel. lanceolata* und *hastata*. Exemplar in natürlicher Grösse aus Westslavonien (untere Paludinenschichten?). Das Original befindet sich im Hofmineraliencabinet.

Melanopsis lanceolata Neum. Pag. 39, 40.

Fig. 4. Uebergang zu *Mel. harpula*. Höhere letzte Windung als bei *Mel. lanceolata* und schwache Knoten auf den Rippen. Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Viv. stricturata* von Sibin.

Fig. 5. In der Berippung an *Mel. hastata* erinnernd. Schichten mit *Viv. stricturata* von Slobodnica. In natürlicher Grösse.

Melanopsis cf. hastata Neum. Pag. 40.

Fig. 6. Uebergang zwischen dem Exemplar Fig. 5 und *Mel. hastata*. Schichten mit *Viv. stricturata* von Slobodnica. Natürl. Grösse.

Melanopsis hastata Neum. Pag. 40, 41.

Fig. 7. Typus. Gedrungenes Exemplar aus den Schichten mit *Viv. stricturata* oder *notha* von Sibin in natürlicher Grösse.

Fig. 8. Typus. Sehr gestrecktes Exemplar aus den Schichten mit *Viv. stricturata* von Gromačnik in natürlicher Grösse.

Fig. 9. Durch Anfang einer treppenförmigen Absetzung der Windung beginnt eine Annäherung an *Mel. costata;* an Fig. 7 anschliessend. Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Viv. Sturi* von Malino.

Fig. 10. Uebergang zu *Mel. costata*. Fer. Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Viv. Sturi* von Cigelnik.

Melanopsis costata Fer. Pag. 41.

Fig. 11. Typus. Exemplar aus dem Graben zwischen Čapla und Podwin; unter den Schichten mit *Viv. Zelebori* (ungefähr dem Niveau des *Viv. Hörnesi* entsprechend); in natürlicher Grösse.

Fig. 12. Uebergang zu *Mel. clavigera*. Neum. Von derselben Localität und aus demselben Niveau wie Fig. 11. In natürlicher Grösse.

Melanopsis clavigera Neum. Pag. 41.

Fig. 13. Typus. Schichten mit *Viv. Zelebori* aus dem Graben zwischen Čapla und Podwin in natürlicher Grösse.

Fig. 14. Extrem ausgebildet; von derselben Localität und aus demselben Niveau wie Fig. 13. In natürlicher Grösse.

Melanopsis lanceolata Neum. Pag. 40, 42, 43.

Fig. 15. Typus (an Fig. 5 anschliessend); Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Viv. stricturata* und *notha* von Sibin.

Fig. 16. Vom Typus durch schwächere Berippung der letzten Windung abweichend. Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Viv. stricturata* von Malino.

Fig. 17. Der letzte Umgang fast glatt. Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Viv. stricturata* von Malino.

Fig. 18. Uebergang zu *Mel. recurrens* Neum. Die beiden letzten Windungen zeigen nur mehr vereinzelte Rippen, die in der Zeichnung etwas zu stark erscheinen. Čapla, Schichten mit *Viv. Zelebori* in natürlicher Grösse.

Fig. 19. Uebergang zu *Mel. recurrens* Neum. Die Rippen sind fast ganz verschwunden. Hinter der Podwiner Kirche, unter den Unionensanden. Exemplar in natürlicher Grösse.

Melanopsis recurrens Neum. Pag. 44.

Fig. 20. Nahezu typisch aber durch platte Windungen an *Mel. Braueri* Neum. erinnernd. Exemplar in natürlicher Grösse, von derselben Localität und aus demselben Niveau wie Fig. 19.

Fig. 21. Typus. Exemplar in natürlicher Grösse von Repušnica; vermuthlich aus oberen Paludinenschichten.

Fig. 22. Uebergang zu *Mel. slavonica* Neum. und *Braueri* Neum.; an Fig. 20 sich anschliessend. Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten unter den Unionensanden hinter der Podwiner Kirche.

Fig. 23. Weiter fortgesetzte Annäherung an *Mel. slavonica* Neum.; der letzte Umgang verlängert, die Spirale unregelmässig vom Beginn der drittletzten Windung an. Die ersten und die letzten Windungen glatt, dazwischen zwei Umgänge mit scharfen Querrippen. Pag. 45. Exemplar in natürlicher Grösse aus dem Graben zwischen Čapla und der Podwiner Kirche. Schichten mit *Viv. Zelebori*.

Fig. 24. Uebergang zu *Mel. Braueri* Neum. Von derselben Localität und aus demselben Niveau wie Fig. 23. Exemplar in natürlicher Grösse.

Melanopsis slavonica Neum. Pag. 25.

Fig. 25. Typus. Exemplar in natürlicher Grösse von derselben Localität und demselben Niveau wie Fig. 23 und 24; an Fig. 23 sich anschliessend.

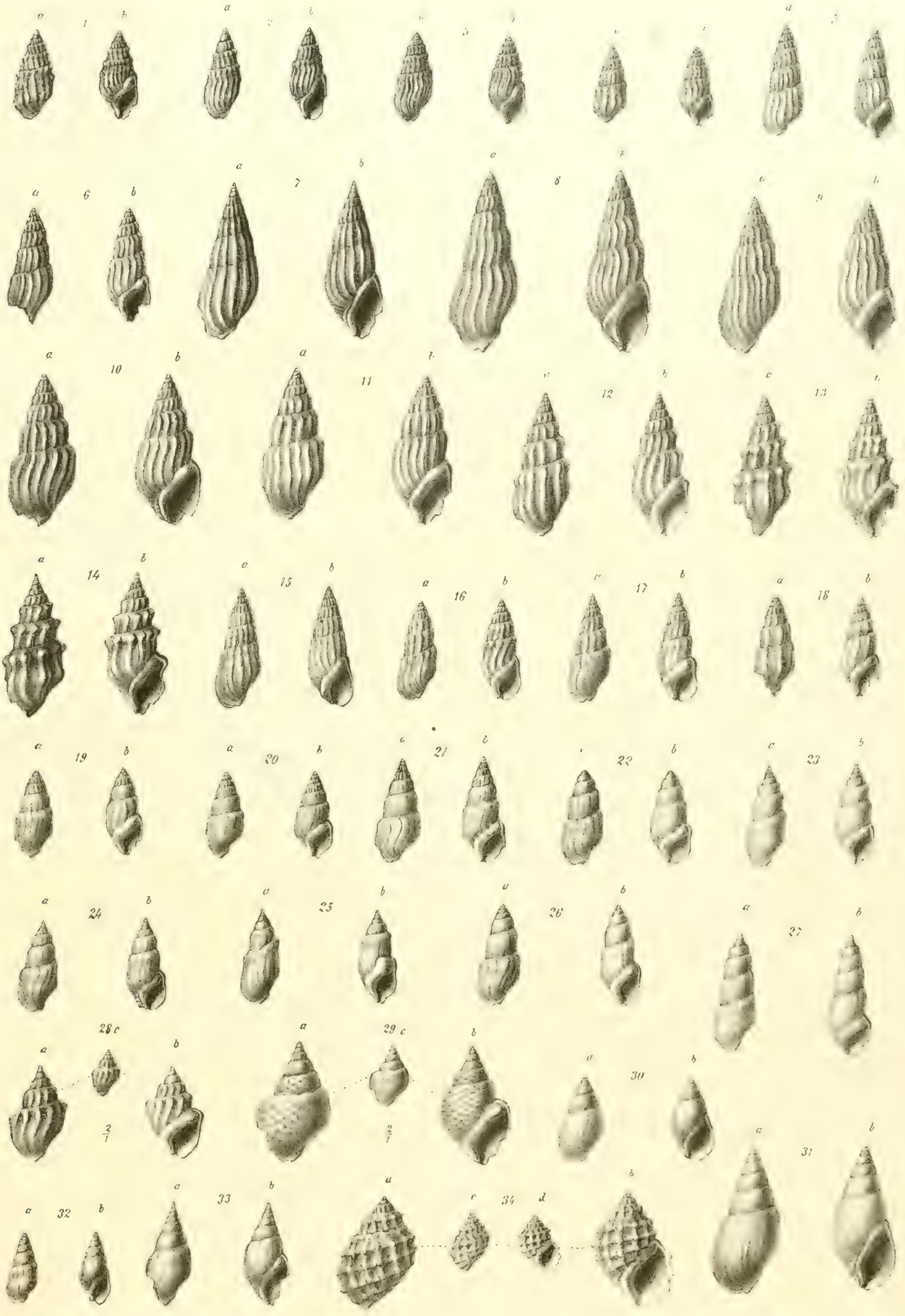
Melanopsis Braueri Neum. Pag. 43.

Fig. 26. Typus; an Fig. 24 sich anschliessend. Exemplar in natürlicher Grösse von demselben Fundort und aus demselben Niveau wie Fig. 25.

Fig. 27. Extrem gestrecktes Exemplar aus demselben Niveau und von derselben Localität wie Fig. 26, in natürlicher Grösse.

Melanopsis hybostoma Neum. Pag. 42.

Fig. 28. Gromačnik mit *Mel. clavigera* (Niveau der *Viv. Zelebori*). In natürlicher Grösse und in doppelter Vergrösserung.



Pisidium æquale Neumayr. Pag. 25.

Fig. 31. Linke Klappe in natürlicher Grösse und in dreifacher Vergrösserung. Malino. Schichten mit *Viv. notha*.

Pisidium propinquum Neumayr. Pag. 25.

Fig. 32. Rechte Klappe in natürlicher Grösse und in vierfacher Vergrösserung. Unionensande der Čapla.
Fig. 33. Linke Klappe nämliche Vergrösserung. Ebendaher.

Pisidium rugosum Neumayr. Pag. 26.

Fig. 34. Rechte Klappe in natürlicher Grösse und in dreifacher Vergrösserung. Novska. Schichten mit *Viv. Vukotinovići*.

Pisidium solidarium Neumayr. Pag. 26.

Fig. 35. Linke Klappe in natürlicher Grösse und in anderthalbfacher Vergrösserung. Schichten mit *Viv. Vukotinovići* von Novska.

Die Original-Exemplare befinden sich im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien.

TAFEL VIII.

Vivipara Pilari Brusina. Pag. 69.

Fig. 1. Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Viv. ornata* des Čaplathales bei Podwin. Gestrecktes Exemplar.
Fig. 2. Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Viv. ornata* des Čaplathales bei Podwin. Gedrungenes Exemplar.

Vivipara rudis Neumayr. Pag. 69.

Fig. 3. Exemplar in natürlicher Grösse aus den oberen Paludinenschichten des Drinovskathales.

Vivipara lignitarum Neumayr. Pag. 65.

Fig. 4. Typus. Zwischen die Formen Tafel V Fig. 10 und Fig. 11 sich einschiebend. Exemplar in natürlicher Grösse aus den unteren Paludinenschichten von Oriovac bei Brood.

Vivipara Vucotinovići Frauenfeld. Pag. 63.

Fig. 5. Exemplar in natürlicher Grösse aus den obersten Paludinenschichten von Novska.

Vivipara Pauli Brusina. Pag. 63.

Fig. 6. Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Viv. Vukotinovići* von Novska.

Vivipara ovulum Neumayr. Pag. 64.

Fig. 7. Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Viv. Vukotinovići* von Novska.

Vivipara sp. cf. melanthopsis Brusina. Pag. 71.

Fig. 8. Durch kürzere, stumpfere Spira und gedrungenere Gestalt der *Viv. Sadleri* sich nähernd. Exemplar in natürlicher Grösse von der Basis der mittleren Paludinenschichten von Malino.

Vivipara melanthopsis Brusina. Pag. 71.

Fig. 9. Typus. Schlankes Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Viv. bifarcinata* von Varos.
Fig. 10. Typus. Gedrungenes Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Viv. bifarcinata* von Malino.
Fig. 11. Im Uebergang zu *Viv. oncophora* Brusina. Schlankes Exemplar aus den Schichten mit *Viv. stricturata* von Sibin in natürlicher Grösse. Die beiden letzten Umgänge zeigen den Beginn eines Kieles.
Fig. 12. Uebergang zu *Viv. oncophora* Brus. Der Kiel, stärker als bei Fig. 11, hat noch nicht die volle Ausbildung erreicht, wie sie bei *Viv. oncophora* auftritt. Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Viv. stricturata* von Slobodnica.

Vivipara oncophora Brusina. Pag. 71, 72.

Fig. 13. Typus. Schlankes Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Viv. stricturata* oder mit *Viv. notha* von Sibin.
Fig. 14. Typus. Grosses, gedrungenes Exemplar aus den Schichten mit *Viv. stricturata* von Gromačnik in natürlicher Grösse.
Fig. 15. Uebergang zu *Viv. avellana* Neumayr, indem auf dem letzten Umgange einzelne Falten auftreten, die in der Zeichnung zu schwach angegeben sind, so dass sie einer stark entwickelten Anwachsstreifung gleichen. Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Viv. Sturi* von Cigelnik.
Fig. 16. Uebergang von *Viv. oncophora* Brusina zu *Viv. avellana* Neumayr. Die Querfalten der Windungen sind besser entwickelt als bei Fig. 15, aber nicht so stark als bei der echten *Viv. avellana*. Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Viv. Sturi* von Cigelnik.

Vivipara avellana Neumayr. Pag. 72.

Fig. 17. Typus. Schlankes Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Viv. Sturi* von Cigelnik.

Vivipara nov. form. Pag. 72.

Fig. 18. Zur Beschreibung nicht genügend erhaltenes Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Viv. Zelebori* von Cigelnik. Mit *Viv. avellana* verwandt aber mit stärkeren Falten.

Vivipara avellana Neumayr. Pag. 72.

Fig. 19. Typus. Gedrungenes Exemplar aus den Schichten mit *Viv. Sturi* von Cigelnik in natürlicher Grösse.

Vivipara oncophora Brusina. Pag. 71.

Fig. 20. Deckel von *Viv. oncophora* Brusina. Aus dem Innern eines Gehäuses herausgenommen, auf dessen Mündung der Deckel passt. Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Viv. stricturata* von Gromačnik.

Cardium slavonicum Neumayr. Pag. 22.

Fig. 21. Vollständiges Exemplar aus den Schichten mit *Congeria spathulata* von Oriovac bei Brood in natürlicher Grösse.
Fig. 22. Rechte Klappe eines Exemplares aus den Schichten mit *Congeria spathulata* von Oriovac bei Brood in natürlicher Grösse.
Fig. 23. Linke Klappe in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Congeria spathulata* von Oriovac bei Brood.

Cardium speluncarium Neumayr. Pag. 22.

Fig. 24. Exemplar in natürlicher Grösse aus dem braunen Sand der Räuberlöcher bei Karlowitz in Syrmien.

Cardium Oriovacense Neumayr. Pag. 22.

Fig. 25. Exemplar in natürlicher Grösse aus den Schichten mit *Congeria spathulata* von Oriovac bei Brood.

Pisidium priscum Eichwald. Pag. 24.

Fig. 26. Linke Klappe aus den Congeriensanden von Završje bei Sibin; in natürlicher Grösse und in vierfacher Vergrösserung.

Pisidium nov. sp.? Pag. 24.

Fig. 27. Linke Klappe in natürlicher Grösse und in vierfacher Vergrösserung. Paludinenschichten von Görgetek bei Yirek in Syrmien.

Pisidium slavonicum Neumayr. Pag. 25.

Fig. 28. Linke Klappe in natürlicher Grösse und in vierfacher Vergrösserung. Schichten mit *Viv. bifarcinata* von Malino.
Fig. 29. Rechte Klappe in natürlicher Grösse und vierfacher Vergrösserung. Ebendaher.

Pisidium Clessini Neumayr. Pag. 25.

Fig. 30. Linke Klappe in natürlicher Grösse und in vierfacher Vergrösserung. Slobodnica. Schichten mit *Viv. stricturata*.

Paul. Schönn nach d. Nat. gez. u. lith.

TAFEL IX.

Unio Hochstetteri Neumayr. Pag. 32.

Fig. 1. Rechte Klappe von aussen in natürlicher Grösse; Sibin aus den Schichten mit *Viv. stricturata* und *notha*.

Vivipara pannonica Neumayr. Pag. 54.

Fig. 2. Uebergang zu *Viv. bifarcinata* Bielz. Untere Paludinenschichten mit *Viv. Fuchsi* und *leiostraca* aus dem Hintergrunde des Čaplathales bei Podwin; in natürlicher Grösse

Vivipara bifarcinata Bielz. Pag. 54.

Fig. 3. Uebergang zu *Viv. pannonica* Neum. Exemplar in natürlicher Grösse von der Basis der mittleren Paludinenschichten von Malino. Die Exemplare Fig. 2 und 3 vermitteln den vollständigen Uebergang zwischen den beiden Arten.

Vivipara cf. lignitarum Neumayr. Pag. 71.

Fig. 4. Exemplar in natürlicher Grösse aus den unteren Paludinenschichten vom Ausbisse im Graben nördlich von Oriovac, unmittelbar über dem Flötz. Vermuthlich ein Bindeglied zwischen *Viv. lignitarum* und *melanthopsis*.

Bythinia Pilari Neumayr. Pag. 73

Fig. 5. Exemplar von Karlowitz in Syrmien in anderthalbfacher Vergrösserung.

Bythinia Podwinensis Neumayr. Pag. 74.

Fig. 6. Exemplar aus den Schichten mit *Viv. Zelebori* aus dem Thaleinschnitte zwischen Čapla und der Podwiner Kirche in doppelter Vergrösserung. Der Mundrand ist nicht umgeschlagen, wie es nach Fig. 6a scheinen könnte.

Emmericia Jenkiana Brusina. Pag. 79.

Fig. 7. Exemplar mit kräftigen, weit auseinanderstehenden Spiralstreifen aus den Schichten mit *Viv. ornata* und *Pilari* aus dem Čaplathal bei Podwin, in doppelter Vergrösserung.

Fig. 8. Exemplar mit zahlreichen feinen Spiralstreifen, von derselben Localität und aus derselben Schicht, in doppelter Vergrösserung.

Emmericia globulus Neumayr. Pag. 79.

Fig. 9. Exemplar aus den Schichten mit *Viv. stricturata* und *notha* von Sibin in dreifacher Vergrösserung.

Emmericia candida Neumayr. Pag. 79.

Fig. 10. Exemplar in dreifacher Vergrösserung. Ebendaher.

Hydrobia syrmica Neumayr. Pag. 76.

Fig. 11. Exemplar von Karlowitz in Syrmien in dreifacher Vergrösserung; die Windungen etwas zu gewölbt gezeichnet.

Hydrobia pupula Brusina. Pag. 77.

Fig. 12. Exemplar aus den Schichten mit *Viv. Sturi* von Cigelnik, in sechsfacher Vergrösserung.

Hydrobia longaeva Neumayr. Pag. 76.

Fig. 13. Exemplar aus den Schichten mit *Viv. Fuchsi* vom Hintergrund des Čaplathales bei Podwin in fünffacher Vergrösserung.

Hydrobia sepulcralis Partsch. Pag. 76.

Fig. 14. Exemplar von Ribarič bei Verlicca in Dalmatien in vierfacher Vergrösserung.

Hydrobia aurita Neumayr. Pag. 77.

Fig. 15. Exemplar von Karlowitz in Syrmien in sechsfacher Vergrösserung.

Hydrobia acutecarinata Neumayr. Pag. 77.

Fig. 16. Exemplar in sechsfacher Vergrösserung. Ebendaher.

Hydrobia turricula Neumayr. Pag. 77.

Fig. 17. Exemplar in zehnfacher Vergrösserung. Ebendaher.

Valvata piscinalis Müller. Pag. 78.

Fig. 18. Exemplar aus den unteren Paludinenschichten mit *Viv. Fuchsi* aus dem Hintergrunde des Čaplathales bei Podwin; in vierfacher Vergrösserung.

Valvata Sibinensis Neumayr. Pag. 78.

Fig. 19. Exemplar aus den Schichten mit *Viv. stricturata* und *notha* von Sibin in vierfacher Vergrösserung. Die Zeichnung Fig. 19b ist unrichtig, indem an der Mündung der obere Kiel fehlt, und der den Nabel einfassende Kiel zu schwach ist.

Lithoglyphus histrio Neumayr. Pag. 75.

Fig. 20. Exemplar aus den unteren Paludinenschichten von Malino in dritthalbfacher Vergrösserung.

Neritina transversalis Ziegler. Pag. 34.

Fig. 21. Exemplar aus den unteren Paludinenschichten von Tomica in natürlicher Grösse und anderthalbfacher Vergrösserung.

Valenciennesia Reussi Neumayr. Pag. 81.

Fig. 22. Exemplar aus den braunen Sanden mit *Congeria rhomboidea* und *Cardium Schmidti* von Kindrowo bei Brood.

Castor sp. Pag. 82.

Fig. 23. Dritter Backenzahn des rechten Unterkiefers aus dem Lignitflötz der unteren Paludinenschichten von Novska.

Fig. 24. Misslungene Figur. (Melanopsis.)

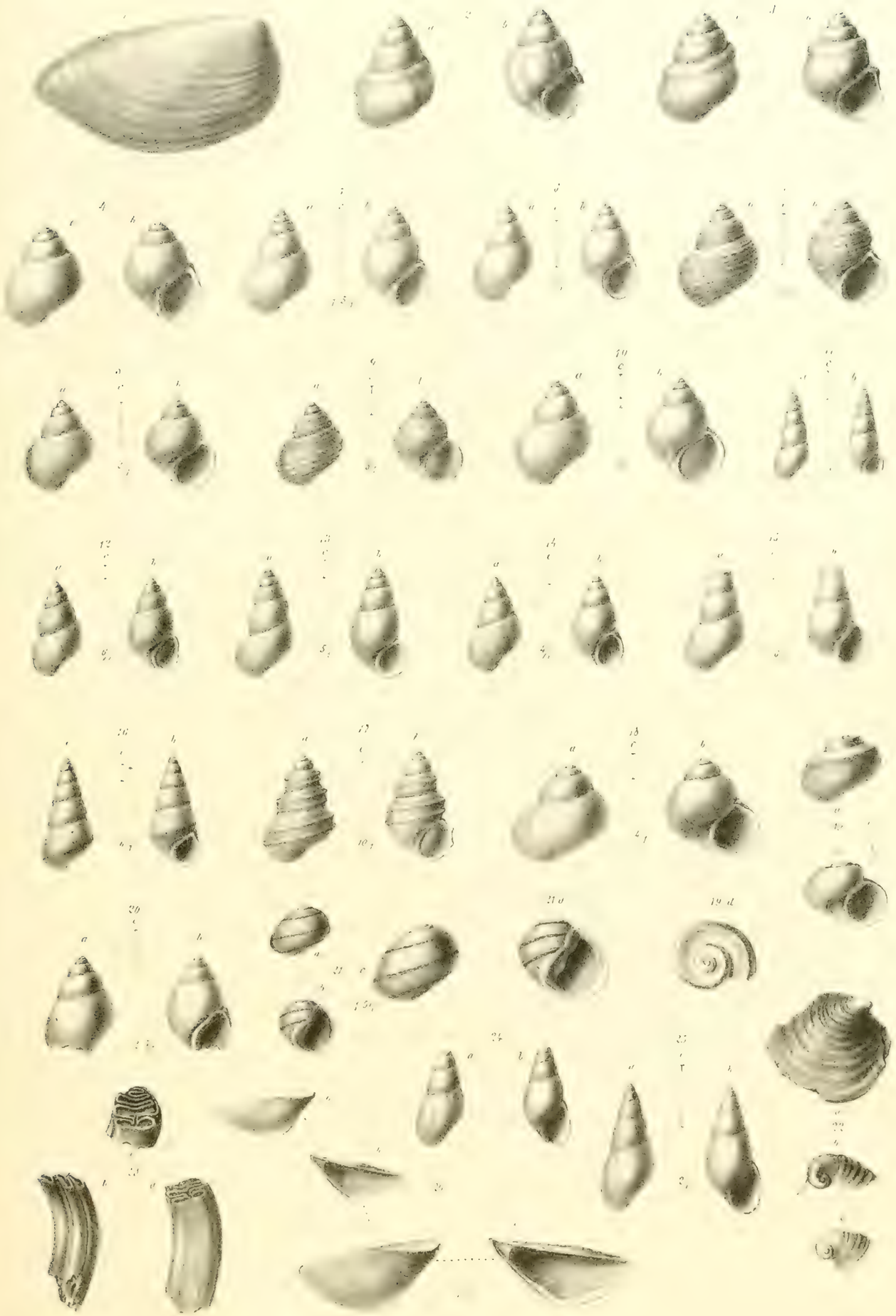
Melanopsis Esperi Ferussac. Pag. 49.

Fig. 25. Exemplar aus den obersten Paludinenschichten mit *Viv. Vukotinovići* von Novska in doppelter Vergrösserung.

Congeria polymorpha Pallas Pag. 20.

Fig. 26. Exemplar aus den Schichten mit *Viv. ornata* und *Pilari* aus dem Čaplathal bei Podwin.

Die Original-Exemplare befinden sich im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien.



TAFEL X.

Der auf dieser Tafel enthaltene Stammbaum gibt eine graphische Darstellung der verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Formen der Gattung *Viripara* zu einander und ihrer genetischen Verhältnisse, wie dieselben im palaeontologischen Theile nachgewiesen und beschrieben sind. Das zwischen *Viripara lignitarum* und *melanthopsis* eingeschaltete Fragezeichen bedeutet, dass an dieser Stelle der genetische Zusammenhang nicht nachgewiesen sondern nur vermuthet ist; einige isolirte Formen, deren Stellung nur wahrscheinlich gemacht werden konnte, sind unter den nächst verwandten Arten in Klammern und mit einem Fragezeichen eingefügt z. B. *Viv. (? rudis), (? Pilari).* Die verticale Stellung entspricht nur annähernd dem geologischen Alter, da einerseits der Raum nicht gestattete, die Namen aller Formen eines Horizontes in eine Reihe zu schreiben, andererseits das Alter nicht bei allen Formen genau bekannt ist.

Da der Stammbaum erst lange nach der Abfassung des palaeontologischen Textes lithographirt wurde, so konnten in denselben noch die Resultate aufgenommen werden, welche einer von uns in der Zwischenzeit beim Studium der Fauna der Paludinenschichten von Kos an der kleinasiatischen Küste erhalten hatte; die Ergebnisse sind folgende:

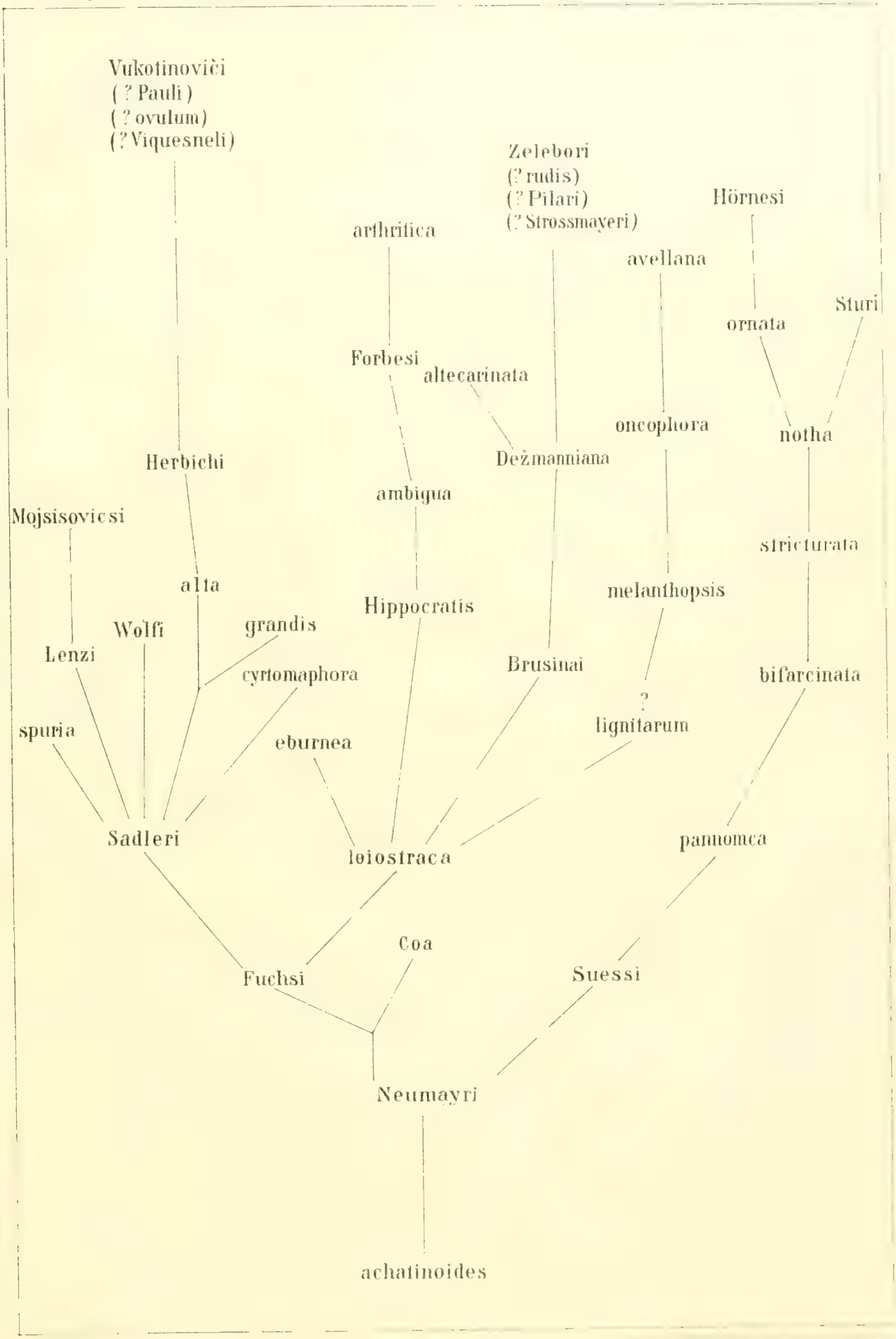
1. *Viripara Brusinai* ist durch vollständige Uebergänge mit *Vir. leiostraca* verbunden.

2. Aus *Viv. leiostraca* entwickelt sich nach einer andern Seite eine neue Form, *Viv. Hippocratis,* und aus dieser *Vir. ambigua.* welche im palaeontologischen Theile noch als ein zweifelhafter Typus dargestellt wurde; diese gestaltet sich dann zu einer neuen Art, *Viv. Forbesi,* um, welche die Stammform von *Viv. arthritica* darstellt; alle diese Mutationen sind durch vollständige Uebergänge mit einander verbunden. Die Beziehungen von *Viv. arthritica* zu *Viv. Zelebori* sind daher nicht so innig als im palaeontologischen Theile vorausgesetzt wurde.

3. *Viripara Coa*, eine bisher nur von Kos bekannte Form, welche nahe mit *Viv. Fuchsi* verwandt ist, wurde an dem ihr zukommenden Platze eingeschaltet.

Die Nachweise und Belege für diese Angaben, werden in einer speciellen Arbeit über die Insel Kos enthalten sein, welche bis auf einen kleinen Theil im Manuscript bereits vollendet ist und voraussichtlich im Laufe dieses Winters in dieser Zeitschrift erscheinen wird.

Carded


Vukotinovići
(? Pauli)
(? ovulum)
(? Viquesneli)
Zelebori
(? rudis)
(? Pilari)
(? Strossmayeri)
Hörnesi
arthritica
avellana
Sturi
ornata
Forbesi
altecarinata
oncophora
notha
Herbichi
Dežmanniana
ambigua
Mojsisovicsi
stricturata
alta
melanthopsis
Hippocratis
Wolfi
grandis
Lenzi
cyrtomaphora
Brusinai
bifarcinata
?
lignitarum
spuria
eburnea
Sadleri
leiostraca
pannonica
Coa
Fuchsi
Suessi
Neumayri
achatinoides

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00574 6300