Mittheil.
aus dem
Jahrbuch
der Königl.
Ungar.
Geolog.
Anstalt.
10 Band.

MITTHEILUNGEN

AUS DEM

JAHRBUCHE DER KÖN. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT

X. BAND.

MIT NEUN TAFELN.

BUDAPEST.

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREIN.

1892—1894.

INHALT.

1.

DIE TORFLAGER DER SIEBENBÜRGISCHEN LANDESTHEILE.

VON

Dr. GEORG PRIMICS.

Im Jahre 1891 geruhte Se. Excellenz, der Herr kgl. ung. Minister für Ackerbau mich damit zu betrauen, die in den siebenbürgischen Landestheilen — auf den auf Grund der an das Ministerium eingelangten ämtlichen Berichte benannten Gebieten — vorkommenden Torflager zu untersuchen. Den von Herrn Johann Böckh, Ministerial-Sectionsrath und Director der kgl. ung. geologischen Anstalt erhaltenen Anweisungen gemäss erstreckte ich mich bei meinen Untersuchungen auf die Feststellung der Ausdehnung, Mächtigkeit, und auf Grund dieser Daten auf die Constatirung der durchschnittlichen Torfmenge der einzelnen Torflager, ferner auch auf die Umstände des Vorkommens und der Gewinnbarkeit derselben.

Ich untersuchte sämmtliche in der Zuschrift der Direction der kgl. ung. geologischen Anstalt benannten Torfvorkommnisse; namentlich die in den Gemarkungen der Gemeinden Marótlaka und Magyar-Valkó des Comitates Kolozs, Ponor, resp. Kis-Gyógypataka des Com. Alsó-Fehér, Szerdahely des Szebener Comitates, Apátfalva und Szent-Ágotha des Com. Nagy-Küküllő, Szombatfalva des Com. Udvarhely, Mádéfalva, Csicsó, Taplocza des Com. Csik und ausserdem noch die bei Csik-Szereda und Zsögöd vorkommenden Torflager.

Im Nagy-Küküllőer Comitate in Moha, Hévviz und Ugra fand ich, trotzdem ich die Umgebungen dieser Gemeinden — auch persönlicher Ueberzeugung halber — gründlich untersuchte, keine Spur von Torf; davon besitzt dort niemand Kenntniss. An den übrigen Orten, einen ausgenommen, kommt der Torf in guter Qualität und bedeutender Menge vor. Das Torfvorkommniss im Csiker Comitat verdient in jeder Beziehung die grösste Beachtung, der Szerdahelyer Torf hingegen, als solcher, verdient kaum erwähnt zu werden.

Auch vorgängig erlaube ich mir, die geneigte Aufmerksamkeit des hohen Ministeriums darauf zu lenken, dass sich das Torfvorkommen in den siebenbürgischen Landestheilen nicht blos auf die erwähnten Orte beschränkt. Aus Literaturangaben, eigenen Erfahrungen und aus erhaltenen Mittheilungen weiss ich, dass ausser den untersuchten Torflagern in den siebenbürgischen Landestheilen noch zahlreiche und theilweise sehr bedeutende Torflager sich finden, namentlich:

Längs dem oberen Laufe der Meleg-Szamos oberhalb Tószerát, dort, wo das Thal sich verengt, sieht man am rechten Ufer der Szamos in einer Länge von mehreren hundert Metern ein ziemlich mächtiges Torflager auf-

geschlossen, das sich in südlicher Richtung auf der mit Nadelholz bedeckten Ebene wahrscheinlich weithin erstreckt.

Im I. Jahrgang des «Hon és Külföld» vom Jahre 1840, pag. 86 ist zu lesen, dass im Comitate Kolozs, bei Kalotaszeg, an dem *Szénhely* genannten Orte Torf vorkommt.

In J. M. Ackner's *Mineralogie Siebenbürgens* pag. 353 steht, dass von Torda bis Vincz an mehreren Stellen Wiesentorf vorhanden ist, ferner, dass der Torf noch im Comitate Torda-Aranyos, in der Gemarkung der Gemeinden Keresztes (Kreutzfeld) und Aranyos-Polyán, im Hunyader Comitate bei Kalán, im Szebener Comitate in den Seitenthälern des Czibinflusses an mehreren Stellen und im Nagy-Küküllőer Comitate in der nördlichen, gegen Berethalom gerichteten Verzweigung des Haarbaches (Hortobágypatak) bei Tettendorf vorkomme.

In Szelistye bei Torda existirt ein Torflager von geringerer Ausbreitung.

Laut Behauptung des Professors am Collegium in Nagy-Enyed, Karl Herepey findet man bei Enyed, in der Gegend der Miriszlóer Brücke, am rechten Ufer der Maros ebenfalls Torf.

Die bei den mit Rohr bewachsenen Seen der baumlosen Mezőség verbreiteten Torflager sind lange bekannt. J. Fridwalszky schreibt in seinem Buche «*Mineralogia magni Principatus Transsylvaniae*», dass diese Torflager zur Zeit der Dürre im Jahre 1717 in Brand geriethen und nur mit grosser Mühe nach langer Zeit gelöscht werden konnten.

Im Comitate Udvarhely befinden sich angeblich in der Gemarkung von Keresztur, Bethlenfalva und Oláhfalva Torflager.

Im Comitate Csik wird in der unteren Csik, längs des Altflusses in der Gegend von Csik-Szent-Imre, Csik-Szent-Simon, Csatószeg und Tusnád, so wie auch bei Kászon Torf in grösserer Menge gefunden.

Das Kukojzás oder Mohostó genannte Hochmoor zwischen dem Szt.-Anna-See und dem Torjaer-Büdös, das man nur in 4—5 Stunden umgehen kann, ist mit reinem Torf erfüllt. (Hauer u. Fœtterle: Geologische Uebersicht der Bergbaue d. öst. Monarchie, Wien, 1855, p. 171.)

Am nordöstlichen Rande Siebenbürgens, an der Grenze der Bukovina längs des Flusses Dorna, bei Pojana Stampi und Kosna sollen angeblich auch bedeutende Torflager existiren.

In den siebenbürgischen Landestheilen kommen daher ausser den ämtlich angemeldeten Torflagern noch sehr zahlreiche Torflager vor, unter denen besonders die Mezőséger Torfe grössere Aufmerksamkeit verdienen.

Die untersuchten Torflager bilden allgemein genommen zwei natürliche Gruppen. Der eine und zwar kleinere Theil der Torfe kommt hoch, in den Nadelholzregionen oder in deren Nähe auf Hochplateaus oder in

beckenförmigen Thälern vor: dies ist der Torf der sogenannten *Hochmoore;* der andere bedeutendere Theil aber bildet sich unten in den Ebenen und Thälern in den sogenannten *Flachmooren* oder *Wiesenmooren:* dies ist der sog. *Sumpf-* und *Rasentorf.*

Zwischen den Hochmooren und Flachmooren (Wiesenmoore) besteht der Unterschied hauptsächlich in der Vegetation. Diese besteht bei den Hochmooren vorwiegend aus Torfmoosen (verschiedene Arten von Sphagnum etc.), die an solchen Orten wuchern und mit einer dicken Decke die Oberfläche der Moore überziehen. Auf den jährlich abgestorbenen Moosen erscheint von Jahr zu Jahr eine neue Moosvegetation und so häufen sich im Verlaufe der Zeit die abgestorbenen Moose zu einem Lager von gewisser Mächtigkeit an. Die schwammartige Masse solcher Moostorflager saugt das Wasser sehr leicht ein und gibt es schwer ab; die Moosmoore sind deshalb einestheils immer wasserhältig, andererseits werden die angehäuften Moosmassen nicht zersetzt, sondern verkohlt. In der hygroskopischen Beschaffenheit der Moostorfe findet auch jene Erscheinung ihre Erklärung, dass die Torflager der Hochmoore sammt ihrem grünenden Moosteppich, sich gewöhnlich gegen die Oberfläche, oft auf eine beträchtliche Höhe emporwölben und schwankenden Boden bilden. Die Torfe der Hochmoore haben gewöhnlich eine faserige Struktur: sie bestehen aus einer dichten Masse von Wurzeln und Stengeln der Moose und der in Gesellschaft dieser gedeihenden Vaccinium-Arten und anderer Pflanzen; mineralische Bestandtheile enthalten sie entweder gar nicht oder nur in sehr geringer Menge, weil die Lager der Ueberfluthung von schlammigen Wasserniederschlägen nicht ausgesetzt sind.

Die Flora der Flachmoore (Wiesenmoore) besteht den Verhältnissen nach entweder aus Sumpf-, Wasser- oder Moorrasenpflanzen, meistens aber aus dem verschiedenartigen Gemenge dieser Pflanzen; Schilfrohr, Riedgräser, Scirpus-Arten, Moos, Algen, Gras- und kleine Carex-Arten tragen zur Bildung der Torflager von Flachmooren bei. Der Torf besteht daher aus dem Gemenge von sehr verschieden geformten Pflanzenresten.

Die alten Torflager der Flachmoore, deren Bildung längst beendet wurde und die jetzt schon eine mit Rasen bewachsene Humuschicht deckt, bieten ein sehr lehrreiches Beispiel in Bezug auf die Bildung solcher Torflager. Bei diesen erfahren wir gewöhnlich, dass der Torf oben eine ganz andere Qualität hat als unten: oben ist er regelmässig schwarz, dicht, enthält meistens gleichartige und sehr dünne Pflanzenfasern, unten aber ist er röthlich- oder dunkelbraun, schwammig, besitzt eine grobe lockere Struktur und bildete sich vorwiegend aus den noch nicht vollständig verkohlten Pflanzenresten von Rohr- und Carex Arten. Bei diesen strukturellen Unterschieden ist der Torf der oberen Schichte schwerer als der der unteren.

Offenbar war der Ort, wo solche Torflager vorkommen, einstens ein Sumpf, in welchem besonders Rohr und Riedgras reichlich wucherten; nach langer Zeit aber wurde das Wasser des Sumpfes von den Resten der abgestorbenen Pflanzen gänzlich überdeckt und die Stelle allmählig in ein sumpfiges torfiges Moor verwandelt, auf dem dann andere Pflanzenarten — die Rasenmoorflora — Wurzel fassten und üppig gedeihend, an der Vermehrung des schon vorhandenen Torflagers bedeutenden Antheil nahmen. Indem sich später die Umstände änderten — das Wasser irgendwo einen Abfluss fand — und das Moor allmählig austrocknete, traten auf demselben wieder andere Pflanzen, die gewöhnlichen Rasengräser auf und auf Grund dieser begann auch der Humus auf den Torflagern sich abzulagern. An einem und demselben Torflager der Flachmoore kann man daher gewöhnlich Torf von zwei, auch dreierlei Qualität unterscheiden, nämlich: den unteren Torf des Lagers, den Sumpftorf, den oberen, den Rasentorf und endlich den das reine Torflager deckenden Halbtorf oder die Humusdecke. Die Torfe der Flachmoore enthalten gewöhnlich mehr unverbrennbare mineralische Bestandtheile, Asche, als die Hochmoortorfe; und dies ist auch natürlich, da die Thäler und Ebenen, auf denen sich der Torf bildete, oft der Ueberschwemmung mit schlammigem Wasser ausgesetzt sein konnten.

Unter den Torfen der untersuchten Lager können wir die folgenden Arten unterscheiden:

1. Moostorfe (Hochmoortorfe.)
2. Sumpftorfe
3. Rasentorfe } Flachmoortorfe.
4. Halbtorfe

DIE TORFLAGER DER HOCHMOORE.

I. MOOSTORFE.

Comitat Kolozs. Magyar-Valkó. Lágyas (Molhás), Sumpfmoor in der Gemarkung der Gemeinde M.-Valkó, am Bokorbércz genannten Orte.

Dieses Moor liegt am nördlichen Rande des Gyaluer krystallinischen Schiefergebirges, gegen die Mitte des nördlichen Randes des Militär-Specialkartenblattes $\frac{Z.\ 19}{Col.\ XXVII.}$ (1 : 75,000, Magura) und nahe in der Mitte des südlichen Blattrandes des Original-Aufnahmsblattes (1 : 28,800) Section No. 10, westliche Colonne No. V., in einer Meereshöhe von 1020 m/ und um 466 m/ höher als Bánffy-Hunyad. Von der Eisenbahnstation Bánffy-Hunyad fällt es in der Luftlinie auf 17 m/m gegen Süden. Bis Magyar-Valkó

und Keleczel führt eine gute Fahrstrasse dahin, von diesen Gemeinden an aber, auf eine Strecke von circa 7—8 $^{K}/_{m}$, kann man nur auf Feldwegen über Bergrücken und Abhänge dorthin gelangen.

Das Moor breitet sich oberhalb des Dorfes Hév-Szamos am linken Ufer des Hauptquellenbaches des in die Meleg-Szamos mündenden Roska-(Riska-)Baches, auf einem breiten, von krystallinischen Schiefern gebildeten Bergsattel gegen N. und S. zwischen niedrigen Erhebungen (Roska-Berg und Hágófő) aus. In östlicher Richtung hat es gegen den Roskabach, in westlicher aber gegen die Thalbucht des Keleczeler Baches sein natürliches Absickern. Sein Wasser gewinnt es aus den auf seinem Gebiete entspringenden kleinen Wasseradern. Am östlichen Rande führt die Fahrstrasse von Valkó nach Béles, wo dieselbe wegen dem aus dem Grunde des Moores aussickernden braunen, einer Jauche ähnlichen Wasser immer sumpfig und morastig ist. In trockener Jahreszeit kann man das ganze Moor trocken begehen, in regnerischer Zeit ist es aber sehr feucht. Das Wasser trocknet aber niemals aus: im Moor gegraben, kommt es in gewisser Tiefe immer zum Vorschein und überdeckt bald den Grund der ausgehobenen Grube.

Den Grund des Moores bildet ein das Wasser schwer durchlassendes, kleines, krystallinisches Schiefergerölle, von dem die anstehenden krystallinischen Schiefer schichtartig bedeckt werden.

Dieses torfige Moor ist ein sumpfiges und wasserhältiges, etwas erhobenes, hügelartiges Terrain, dessen Oberfläche von in einander übergehenden Torfmoospartieen und auf diesen von Knoten wuchernder Vaccinium- und kleiner Gras-Arten überdeckt wird. Im mittleren Theile wachsen spärlich gewöhnliche und weisse Tannen, an den Rändern aber Birken. Der Torf auf diesem Moor steht auch jetzt noch im Bildungsprocess.

Seine Fläche ist ziemlich bedeutend: in ost-westlicher Richtung hat es einen Durchmesser von circa 420 $^{m}/$ und in nord-südlicher Richtung 210 $^{m}/$; *seine Fläche beträgt demnach annähernd 88,200* $^{m}/^{2}$.

Die Mächtigkeit des Torflagers ist verschieden: in der Mitte — die Moorerdepartieen abgerechnet — beträgt sie 2—3 $^{m}/$, gegen die Ränder zu nimmt sie beträchtlich, bis auf 30—40 $^{c}/_{m}$ ab. Abgesehen von den schwachen Rändern, kann die Durchschnittsmächtigkeit der Hauptmasse getrost mit 1·5 $^{m}/$, und somit *das ganze Torfquantum annähernd mit 132,300* $^{m}/^{3}$ *angenommen werden.*

Das Profil des Torflagers bietet das folgende Bild:

Der Torf ist gewöhnlich oben röthlich, unten aber schwärzlichbraun, er ist von sehr guter Qualität: führt Schlamm nur stellenweise und in sehr geringer Menge. Er besteht vorwiegend aus dünnfaseriger, dichter Masse der Reste von Torfmoosen (verschiedene Sphagnum, Drosera-Arten etc.) und untergeordnet von verschiedenen Vaccinium-Arten. In rohem Zustand enthält derselbe überall viel Wasser; getrocknet verliert er an Gewicht und Volumen auffallend viel. Er ist plastisch, zusammengedrückt oder gepresst und getrocknet, wird er zu einer scheinbar homogenen, dichten, fest zusammengebackenen Masse, die ihres sehr geringen Gewichtes halber in dieser Form vielleicht auch manchen industriellen Zwecken dienen würde.

Der Ausbeutung dieses Torflagers steht kein Hinderniss im Wege: das Torfwasser könnte die systematischen Arbeiten nicht verzögern, weil es auf die tieferen Orte von selbst absickern würde.

Die Verwertung dieses ausgezeichneten Torfes stösst besonders wegen der beträchtlichen Entfernung von den Communicationslinien und den ferngelegenen bewohnten Orten auf Schwierigkeiten.

Comitat Alsó-Fehér. Ponor—Kis-Gyógypataka. Das sumpfige Moosmoor *Mluha* in der Gemarkung von Ponor, resp. des zu dieser Gemeinde gehörigen Kis-Gyógypataka, an dem Dealu Mluhi genannten Orte.

Dasselbe liegt in dem am rechten Ufer des Aranyos ausgebreiteten, coupirten Gebirge gerade am westlichen Blattrande der Militär-Specialkarte (1 : 75,000) $\frac{\text{Z. 20}}{\text{Col. XXIX.}}$ (Nagy-Enyed), von Felső-Szolcsva d. h. von der Aranyosvölgyer Landstrasse gegen Südwest in Luftlinie auf 8 $^{K}/_{m}$, von Offenbánya südöstlich auf 6 $^{K}/_{m}$. Von anderen Gegenden aus, wie von Nagy-Enyed oder Gyula-Fehérvár, kann man dasselbe nur auf Bergstrassen und Fusssteigen kaum in einem Tag erreichen. Die geplante und theilweise schon ausgebaute Comitatsstrasse zwischen Nagy-Enyed und Abrudbánya wird nahe demselben, in einer Entfernung von kaum einigen $^{K}/_{m}$, auf den Wasserscheiderücken führen.

Das torfige Moor breitet sich, im Norden von der circa 1300 $^{m}/$ hohen Piátra-Sugubjáczi, im Osten von der 1343 $^{m}/$ hohen Piátra-Válkuluj (auf der Karte Valkoli) und südlich von der 1347 $^{m}/$ hohen Piátra-Kriznikuluj (auf der Karte Crinicul) gebildeten, aus Karpathensandstein bestehenden Anhöhe umgeben, in einer 1200 $^{m}/$ etwas übersteigenden Höhe über dem Meeresspiegel und von der Felső-Szolcsvaer, resp. Aranyosvölgyer Landstrasse etwa um 750 $^{m}/$ höher gelegen, auf einem beckenartigen Hochplateau aus, von dem das Wasser nur in zwei Richtungen: gegen Osten durch das Csóri-Bächlein in den Ponori-Bach, und in westlicher Richtung durch den Pareu Unguruluj (Bach der Ungarn) über das Dorf Csóra gegen Offenbánya, in den Aranyos etwas absickern kann.

Die Stelle, an der dieses torfige Moor liegt und die Gebirgsgegend der weiteren Umgebung wird von einem mittelkörnigen Karpathensandstein gebildet, der mit dem s. g. Magura-Sandstein der östlichen Karpathen grosse Aehnlichkeit hat.

Der Boden des Moores besteht daher aus Sandstein, der dort eine weite Ebene bildet, an deren Rand sich Anhöhen erheben. Das Moosmoor wird ausser den Wasserniederschlägen von kleineren, auf seinem Gebiete entspringenden Quellen und von den an mehreren Stellen emporsickernden Quelladern aus den umgebenden Anhöhen gespeist.

Das Moor und seine ausgedehnte Umgebung ist gänzlich kahl. Die sanft ansteigenden und tieferen Stellen werden zumeist von einem den Ameisenhügeln ähnlich geformten Rasen bedeckt, die Spitze der hervorragenden Anhöhen aber regelmässig von kahlen Sandsteinfelsen gebildet, von welchen auf die Umgebung und besonders auf das hinter dem Aranyos sich erhebende Gebirge — den Muntyele-mare — eine prachtvolle Aussicht sich bietet. In einer solchen Umgebung zieht der röthlich-grünliche Moosteppich des niedrigen Hügeln ähnlich sich emporhebenden torfigen Moores die Aufmerksamkeit schon von weitem auf sich.

Das Moor wird zumeist von Moos und zwischen diesem von üppig gedeihenden Vaccinium-Arten, eine weiche, dicke Decke bildend, überzogen. Bäume wachsen keine auf ihm; nur einige sehr verkümmerte und schon gänzlich ausgetrocknete Kieferbäumchen als letztes Zeichen dessen, dass dort einstens auch Bäume lebten. Auf dem Gebiete des Moores kann man vier kleine, offene Tümpel von kaum 5—10 $^{m}/^{2}$ Fläche finden, die von dem Volke der Umgebung für bodenlos gehalten werden, abgemessen aber kaum 2—3 $^{m}/$ tief sich erwiesen. Auch diese beginnen schon mit Wasserpflanzenresten sich anzufüllen. An ihrer Stelle entspringen wahrscheinlich Quellen. Abgesehen von diesen Tümpeln, kommen hier Moräste und auffallende Sümpfe nur an einzelnen Stellen vor. Zu trockenen Jahreszeiten kann man das ganze Moor trockenen Fusses begehen.

Dieses torfige Moor hat eine nahezu kreisähnliche Form. Sein Durchmesser beträgt in NO—SW-licher Richtung annähernd 500 $^{m}/$, in NW—SO-licher Richtung aber gegen 400 $^{m}/$; seine Fläche nahezu 200,000 $^{m}/^{2}$.

Die Torfablagerung ist hier eine beträchtliche: die Mächtigkeit übersteigt stellenweise auch 4 $^{m}/$, anderenorts wechselt sie zwischen 2—3 $^{m}/$, an den Rändern aber ist sie überall viel dünner, 1—0·5 $^{m}/$; die Durchschnittsmächtigkeit des Torflagers kann getrost mit 1·5 $^{m}/$ angenommen werden, und so beträgt die Torfmenge des ganzen Lagers wenigstens 300,000 $^{m}/^{3}$.

Der Torf ist oben röthlichbraun, hinunter zu aber immer dunkler. Derselbe besteht vorwiegend aus einer schwammartigen, faserigen Masse

von Stengel- und Wurzelresten der Torfmoose (verschiedene Sphagnum- und Vaccinium-Arten).

Dem Augenmerk des verdienstvollen Vicegespans des Comitates Alsó-Fehér, Johann Csató, entging auch dieses, fürwahr schwer zu erreichende Moosmoor nicht. Er suchte es zweimal auf: das erstemal im Jahre 1883, dann im nächsten Jahre 1884.

Bei beiden Gelegenheiten war das Wetter ein sehr ungünstiges; trotzdem konnte er dennoch so viel Material sammeln, dass er im Stande war, aus der Flora des Mluhaer Torfsees eine ganze Reihe zusammenzustellen.* Die von ihm mitgetheilten Pflanzenarten, die gleichzeitig mehr-weniger auch zur Torfbildung beigetragen haben, sind die folgenden:

Sphagnum acutiforme Schliephacke Wlf. herm. var. *tenellum* Schlieph.
Sphagnum acutiforme var. *fuscum* Schimper.
Sphagnum medium Limpricht.
Sphagnum recurvum P. de B. var. *fallax* Warnstorf.

Das von diesen Torfmoosen gebildete Lager ist von den Knoten der Vaccinium-Arten durchsetzt:

Vaccinium Oxycoccus L.
Vaccinium Myrtillus L.
Vaccinium Vitis idea L.
Empetrum nigrum L. — und
Eriophorum Scheuchzeri Hoppe.

Zwischen den Sphagnumdecken wachsen gruppenweise:

Cladonia rangiferina L.
Cetraria islandica L. — und zerstreut
Polytrichum commune L.
Um den Rand der offenen Tümpel gedeiht:
Drosera rotundifolia L.

und in den offenen Gewässern:

Menyanthes trifoliata L.

Von den Algen fand Dr. Julius Istvánffy (Schaarschmidt) viererlei Croococcaceen, dreierlei Bacillariaceen, achterlei Desmidiaceen und eine Confervacea unter der Flora des Moosmoores. Das Torflager befindet sich daher auch jetzt noch im Entwickelungsstadium. Sein Profil bietet uns annähernd dieses Bild:

* Johann Csató. Der Mluha-See (Teu Mluhi) und seine Flora. (Magyar Növénytani Lapok. Jahrg. IX. 1885. Nr. 93, p. 1—8.)

Das Torflager enthält in gewisser Tiefe überall mehr-weniger Wasser, aus welchem Grunde der Torf stets mit Wasser gesättigt ist, so sehr, dass aus ihm beim Zusammendrücken Wasser fliesst. Solch' roher Torf hat ein ziemlich grosses Gewicht, getrocknet aber verliert er nicht nur an Gewicht, sondern auch am ursprünglichen Volumen auffallend viel.

In alten Zeiten, als noch die Hüttenwerke im nahen Offenbánya in Thätigkeit waren, wurde der Torf abgebaut und nach Offenbánya zu Hüttenzwecken geliefert. Der abgebaute Ort ist auch jetzt noch sichtbar.

Der Torfgewinnung steht hier nichts im Wege. Das Torfwasser braucht nicht eigens abgelassen zu werden, weil dieses beim systematischen Abbau von selbst auf die ausgebeuteten Flächen hinunterrieseln würde.

An die Verwertung dieses Torfes kann unter den gegenwärtigen Umständen kaum gedacht werden. Mit Wagen ist das Lager kaum erreichbar.

Die Versendung nach Offenbánya oder Felső-Szolcsva zur Aranyosthaler Landstrasse stösst aber nicht auf unüberwindliche Hindernisse: der Weg führt nämlich vom Lager auf 7—8 $^{K}/_{m}$ Entfernung überall an den Bergabhängen hinab.

DIE TORFLAGER DER FLACHMOORE.

II. SUMPF- UND RASENTORFE.

Comitat Kolozs. Marótlaka. Das Torflager befindet sich in der Miles genannten Gegend, beiläufig in der Mitte des Thales zwischen den Gemeinden Marótlaka und Malomszeg am linken Ufer des Kalotabaches.

Es liegt im westlichen Blattviertel der Militär-Specialkarte (1: 75,000) $\frac{\text{Z. 18}}{\text{Col. XXVII.}}$ (Bánffy-Hunyad) und im südwestlichen Blatttheile der Original-Aufnahmskarte (1: 28,800) Section Nr. 9, westliche Colonne Nr. V. Von der Haltestelle Malomszeg-Remete der Eisenbahnlinie zwischen Kolozsvár und Nagy-Várad fällt es auf circa 3·5 $^{K}/_{m}$ südlich.

Dieses Torflager ist alt; seine Bildung schon längst beendet. Es bildet eine zwischen den torflosen Wiesen etwas erhobene Fläche, die vom gewöhnlichen Rasen überdeckt wird. Seine Oberfläche ist überall mehr-weniger ausgetrocknet, Moräste kommen nicht vor. Es schwankt nicht, sondern zittert mehr unter den Füssen.

Das Torflager ist nach Durchschnittsberechnung 450 m/ lang und 400 m/ breit; seine *Fläche* beträgt daher annähernd 180,000 m/². Die Mächtigkeit ist verschieden: in der Mitte übersteigt sie stellenweise 2 m/, an den Rändern aber variirt sie um 1 m/; als Durchschnittsmächtigkeit können wir auch bei der ungünstigsten Berechnung 1 m/ annehmen und somit kann die *Torfmenge* des ganzen Torflagers auf mindestens 180,000 m/³ geschätzt werden.

Die Torfschichte wird von einer 20—30 c/m dicken, viel verkohlte Pflanzenreste führenden, schwarzen humusartigen Schichte bedeckt. Der Torf ist vollkommen reif, schwarz, theilweise fein, dicht; unten aber enthält er in der Regel auch riedgrasartige Pflanzenreste. Er scheint von guter Qualität zu sein: getrocknet erhärtet er sehr und bleibt auch ziemlich schwer.

Im Torflager zeigt sich unter gewöhnlichen Umständen nur in den tiefen Einschnitten Torfwasser, welches die regelrechte Torfgewinnung — wie es scheint — nicht hindern würde; übrigens könnte man es durch einige Dämme leicht ablassen. Der Torfproduction stehen also auch hier keine wesentlichen Hindernisse im Wege. Der Torf kann sehr leicht verwertet werden, da das Lager von der Eisenbahnstation auf kaum 2·5 K/m und von der dorthin führenden Landstrasse kaum 1 K/m entfernt liegt.

*

Am unteren Rande des Dorfes Marótlaka auf der Gemeindewiese nächst der Boka'schen Mühle (Rita de la mora Boki), zwischen dem Bache und dem Magura genannten Dacitberg, kommt auch ein kleineres, kaum 500—600 m/² grosses, morastiges Moor vor, welches von gras- und kleinen riedgrasartigen Pflanzen dicht bedeckt wird. Dieses Moor ist bei 0·5 m/ mächtig, dicht, mit schwarzem Rasentorf erfüllt, der aber wegen seinem grossen Schlammgehalt als Brennmaterial nicht verwendet werden kann. Auf dieser geringen Fläche kann sich eigentlich ein reiner Torf niemals bilden, da dieselbe der Ueberschwemmung der vom Bergabhang an der nördlichen Seite herabfliessenden Wasserniederschläge jährlich öfters ausgesetzt ist.

Comitat Nagy-Küküllő. Szent-Agotha u. Apátfalva.

In dem Thale des die Grenze zwischen den Gemeinden Szt.-Ágotha und Apátfalva bildenden Rohrbach genannten Baches oberhalb des Dorfes Kövesd kommt ein sehr bedeutendes Torflager vor, dessen unterer Theil zu Kövesd, der Theil an der westlichen Bachseite weiter oben zu Apátfalva (Abtsdorf), der an der östlichen Seite gelegene Theil aber zu Szent-Ágotha (St.-Agnethlen) gehört.

Dieses Torflager liegt am südlichen Blattrande der Militär-Specialkarte (1 : 75,000) $\frac{\text{Z. 21}}{\text{Col. XXXI.}}$ (Elisabethstadt) und am östlichen Blattrande der Original-Landkarte (1: 28,800) Section Nr. 17, westliche Colonne Nr. II. Es fällt von der von Nagy-Szeben über Szent-Ágotha gegen Kőhalom und Fogaras zu führenden Landstrasse nördlich auf eine Entfernung von circa 5 $^{K}/_{m}$.

Sein Vorkommen beschränkt sich auf jene Thalweite des Rohrbaches, die ober dem Dorfe Kövesd auf circa 2·5 $^{K}/_{m}$ beginnt und sich hinaufzu bis zur Verzweigung des Baches erstreckt. Das Torflager breitet sich durch die ganze Thalweite in einer Breite von circa 200—250 $^{m}/$ auf nahezu 5 $^{K}/_{m}$ aus. Die Breite durchschnittlich mit 225 $^{m}/$ genommen, kann *die ganze Lagerfläche* annähernd auf 1.125,000 $^{m}/^{2}$ geschätzt werden.

Das Torflager ist sehr alt, es bildet vollkommen trockene Flächen, auf welchen sich Wiesengründe und Aecker ausbreiten. Bis an das Ende der Ebene in der Thalweite höhlte der Rohrbach sein tiefes Bett aus und wurden somit nicht nur das Torflager, sondern auch die unter ihm gelegenen Schichten gut aufgeschlossen, in Folge dessen man längs des Baches das Torflager und seinen Bildungsprocess sehr gut studiren kann.

Es ist unstreitig, dass das Bachthal einstens — im Alt-Alluvium oder schon im Diluvium — von unten ganz abgeschlossen war und an seiner Stelle ein See existirt hat, in dem sich Pflanzen- und Thierwelt mit einander wetteifernd vermehrten.

Die Seeablagerung besteht nicht nur aus Torf, sondern auch aus schlammig-thonigen Sedimenten, in denen stellenweise Reste von Süsswasserschnecken eingebettet sind. Der Torf und die schlammigen Sedimente wechsellagern an manchen Stellen mehrfach mit einander, meist aber finden sich die letzteren unter dem Torfe. Die ganze Seeablagerung ist im Allgemeinen sehr mächtig: an den meisten Stellen übersteigt sie auch 3 $^{m}/$. Die Torfschicht ist in verschiedenen Theilen des Lagers ungleich mächtig; im unteren Theile des Thales ist sie viel dünner, als im oberen. Die Mächtigkeit kann unten durchschnittlich mit 0·5 $^{m}/$ angenommen werden; im oberen Theile aber findet man an mehreren Stellen 2, sogar auch 3 $^{m}/$ mächtige Torfablagerungen.

Der Grund des Torflagers wird überall von dünnen Mergelschichtchen wechsellagernd mit Sandstein gebildet, in welchem stellenweise auch fingerdicke Steinkohlenschichtchen eingelagert vorkommen. Dieser Sandstein gehört wahrscheinlich dem obersten Neogen an. Die Torfschichte wird in der Regel von einem schwarzen Humus bedeckt, auf dem sich Feldwiesen und Aecker ausbreiten und der längs des Thales hinaufzu allmählig dicker und dicker wird, so dass derselbe oben ober der Mühle, wo sich der Bachlauf in den Torf vertieft, auch 1 $^{m}/$ übersteigt. An meh-

reren Stellen aber steht die Torfschichte partieenweise ganz unbedeckt und an diesen Stellen entzündete sich der Torf in trockener Zeit angeblich mehrmals, brannte und füllte das Thal mit schwerem Rauch Monate hindurch an. Nach den Zahlangaben sämmtlicher Aufschlüsse kann die Durchschnittsmächtigkeit der Torfschichte auf 80—90 $^{c}/_{m}$ und somit die Torfmenge des ganzen Lagers auf circa 1.000,000 $^{m}/^{3}$ geschätzt werden.

Der Torf scheint von sehr guter Qualität zu sein; er hat eine schwarzbraune Farbe und besteht aus meistens ganz verkohlten Resten verschiedener Pflanzen, unter denen an etlichen Stellen kleine Süsswasserschwämme (Spongillen) auffallend häufig vorkommen. Es finden sich darin, besonders aber in den in seiner Gesellschaft befindlichen schlammigen Seeablagerungen hie und da Reste von Süsswasser- und Landschnecken eingebettet vor, namentlich:

Bythinia tentaculata L.
Petasia bidens Chemnitz.
Succinea oblonga L.
Hyalina (Polita) nitens Michaud var. *Szepii* Hazay.
Chondrula tridens var. *albolimbata* Pfeiffer.
Limnaea fragilis L.
Helix sp.

Unter diesen Weichthierresten deutet besonders *Petasia bidens* Chemnitz, — als zu den in Siebenbürgen ausgestorbenen Formen gehörig — auf ein hohes Alter des Torflagers.

Die zu dem Torflager gehörende Seeablagerung ist übrigens auch deshalb schon bemerkenswert, dass darin auch Knochenreste von ausgestorbenen Säugethieren ziemlich häufig vorkommen. Die Zigeuner von Sz.-Ágotha, die sich mit dem Sammeln von zur Zuckerraffinerie verwendbaren Knochen beschäftigten, kennen seit langer Zeit und sammeln auch in dem das Torflager durchschneidenden Bachlaufe die aus dem Lager ausgewaschenen Knochen, von denen die auffallenderen Exemplare auch in einige Sammlungen gelangten. In Szt.-Ágotha sah ich bei einem Kaufmann mehrere Stücke Mammuthzähne von hier. In der Sammlung der Szt.-Ágothaer Schule finden sich — ohne näher angegebenen Fundort — auf einem Kasten Knochen von mehrerlei ausgestorbenen Ursäugethieren, unter denen einige Mammuthzähne, Geweihbruchstücke und Unterschenkelknochen, Rhynoceros-Schädelreste, ein Unterkiefer und ein Unterschenkelbein, Geweih und Unterschenkelknochen von *Cervus elaphus* und auch einige kleinere Knochen zu sehen sind. Alle diese Knochen stammen der grössten Wahrscheinlichkeit nach aus unserem Torflager.

In der oberen Gegend des Torflagers in einer nahezu 2 $^{m}/$ mächtigen Torfschichte traf ich selbst an einem Punkt Knochen verschiedener aus-

gestorbener pflanzenfressender Thiere. Die Knochen waren durcheinander im Torfe eingelagert und mit Ausnahme der Zähne und Wirbel befanden sich alle in mehr-weniger beschädigtem Zustande, sie waren entweder gebrochen oder aber durch und durch gespalten. Ausser den Knochen fand ich dort einen vermoderten Baumstumpf und auch das Bruchstück einer glatt abgewetzten Steinplatte aus Actinolit-Schiefer. Das Vorkommen der im Torf durcheinander liegenden verschiedenen Knochen, der Baumstumpf und die gefundene Steinplatte, die von Weitem hierher in diese sedimentäre Hügelgegend gelangen mochte, weckt in uns jene Ueberzeugung, dass wir es dort mit einer Erscheinung zu thun haben, die an die Küchenüberreste der Bewohner von Pfahlbauten an Seen sehr erinnert. In wissenschaftlicher Beziehung wäre es sehr wünschenswert, jenen Theil des Torflagers gründlich zu durchforschen. Die aufgesammelten Knochen und Zähne stammen meistens von *Bos primigenius* und vom Auerochs her; es gibt aber auch solche von kleineren Wiederkäuern darunter. Auch diese Knochen weisen auf ein hohes Diluvialalter des Torflagers hin.

Das Profil des Torflagers zeigt folgende Verhältnisse:

Torflager des Rohrbach-Thales in der Gemarkung von Szt.-Agotha und Apátfalva.

1 = Decke der Torfschicht; — 2 = Torf; — 3 = schlammige Seeablagerung; — 4. Grund des Torfes (oberes Neogen); — 5 = dünne Steinkohlenader.

Da das Torflager überall vollkommen trocken liegt, steht der Torfgewinnung kein Hinderniss im Wege. Die lokale Verwertung kann sehr leicht bewerkstelligt werden, da vom Torflager bis zu der nach Szent-Ágotha und Szeben führenden Landstrasse eine etwa 5 $^{K}/_{m}$ lange, gut fahrbare Strasse existirt. Von den Eisenbahnlinien fällt es aber sehr weit. Die zukünftige Eisenbahn im Comitate Nagy-Küküllő wird aber nahe zu demselben, im Thale des Haarbaches sich bewegen.

Comitat Udvarhely. Szombatfalva. Das morastige Wiesenmoor *Szejke* in der Gemarkung der Gemeinde Szombatfalva, unmittelbar neben dem Bade Szejke.

Es liegt von Székely-Udvarhely nordwestlich 5 $^{K}/_{m}$ weit, am südöstlichen Blattrande der Militär-Specialkarte (1: 75,000) $\frac{\text{Z. 19.}}{\text{Col. XXXII.}}$ (Székely-

Udvarhely) und am östlichen Blattrande der Original-Aufnahmskarte (1:28.800) Section Nr. 14, westliche Colonne Nr. V.

Das torfige Wiesenmoor breitet sich bei Székely-Udvarhely am rechten Ufer des in den Küküllő mündenden Sóspatak, hinter den Badgebäuden, in einer engen Thalweite aus. Die östliche Seite des Lagers wird vom Bach unterwaschen, an dessen Ufer an etlichen Stellen der Torf gut aufgeschlossen ist. Am südlichen Rande führt die Landstrasse.

Die torfige Wiese, deren mit dichtem Rasen bedeckte Oberfläche sich etwas erhebt, ist grösstentheils sumpfig, an einigen Punkten feucht und morastig. Auf ihrem Gebiet entspringen mehrere aufsteigende Mineralquellen, denen zufolge die Wiese auch in trockenen Jahreszeiten mehr-weniger feucht erhalten wird. Unter den offenen Quellen ist die eine kohlensäurehältig, ihr Wasser sauer schmeckend, die zweite kohlensäurehältig, schwefelig und salzig, die dritte stark schwefelig. Die Gegend der übrigen schwachen Quellen wird nur durch morastige Moore angedeutet. Diese Moorwiese ist also auch in balneologischer Beziehung sehr interessant und verdient umsomehr Beachtung, weil die Lage des Ortes sammt dem Bad Szejke, zur Einrichtung von verschiedenen heilkräftigen Badecolonien hinreichend geeignet ist.

An der Stelle des torfigen Wiesenmoores konnte einst, — in jener Zeit, da noch der jetzige Lauf des Sósbaches nicht existirte, — ein Sumpf gewesen sein; hierauf deuten die im Torf stellenweise vorkommenden Seeschneckenreste. Die erwähnten Quellen lieferten dem Sumpf wahrscheinlich auch damals schon die grösste Wassermenge.

Das Torflager liegt auf Salzthon, der in der Umgebung überall das vorwiegende geologische Gebilde ist; derselbe bildet ein bläulich gefärbtes, dünn geschichtetes, weiches und leicht bröckelndes, meist thoniges Sediment, aus dem in Szombatfalva der Grundbesitzer Achatius Ugron Bau- und Dachziegel von sehr guter Qualität erzeugt.

Die reine Torfschichte wird von einem 30—40 $^{c}/_{m}$ mächtigen, verkohlte Pflanzenreste reichlich führenden, schwarzen Humus oder richtiger Halbtorf überdeckt; an mehreren Punkten aber liegt sie ganz unbedeckt und dort dauert — wie es scheint — der Torfbildungsprocess noch fort.

Nach Durchschnittsberechnung ist die torfige Fläche der Wiese 160 $^{m}/$ lang und 20 $^{m}/$ breit; *die Torffläche des Lagers beträgt somit annähernd 19,200* $^{m}/^{2}$. Die Mächtigkeit der Torfablagerung ist überall eine beträchtliche; stellenweise übersteigt sie auch 3 $^{m}/$, — anderenorts variirt sie zwischen 1 und 2 $^{m}/$; als Durchschnittsmächtigkeit kann man ruhig 1·5 $^{m}/$ annehmen und so wäre die *gesammte Torfmenge* dieses Torflagers *circa 28,800* $^{m}/^{3}$.

Der Torf ist im Allgemeinen ein guter Rasentorf; seine Qualität bes-

sert sich gegen die Tiefe zu. Er besteht vorherrschend aus der dichten Masse von Rasenpflanzen mit dünnen Stengeln und Wurzeln, besonders unten aber kommen in ihm auch riedgrasartige Pflanzenreste beigemengt vor. Seine Farbe ist braun, unten röthlich, schwärzlichbraun.

An jenen Punkten, wo die Quellwässer Moräste bilden, hat der Torf eine schwarze oder röthlichbraune Farbe und führt auch aus Mineralwässern niedergeschlagene mineralische Substanzen. An solchen Stellen könnte er wahrscheinlich auch als Moorerde zu Heilzwecken verwendet werden.

Das Torflager enthält in bedeutender Menge auch Torfwasser, von dem der Boden der ausgegrabenen Gruben bald überschwemmt wird; dieses Wasser kann aber in den Lauf des nahen Sósbaches leicht abgeleitet werden. Die Torfproduction stösst demnach auf keine wesentlichen Hindernisse. Vom Lager führt bis zur Székelyudvarhelyer Eisenbahnstation eine Landstrasse.

Comitat Csik. Torfgegend in der mittleren Csik längs des Altflusses. In der Gegend der Thalebenen dem Altflusse entlang befand sich, — bevor noch das Hargita-Gebirge, der Altfluss und die Maros in der jetzigen Gestalt existirten, — der grössten Wahrscheinlichkeit nach schon eine weite Ebene, die sich von den Abhängen der östlichen Karpathen gegen Westen erstrecken konnte, dort, wo sich der jetzige Hargita-Gebirgszug erhebt. Die heutigen Thalebenen längs des Altflusses bilden daher nur einzelne übriggebliebene Theile der einstigen ausgedehnten Ebene.

Das Hargitagebirge verdankt bekannterweise vulkanischen Eruptionen sein Dasein. Aus nord-südlich gerichteten, langen, vulkanischen Spalten ausgeworfene Steingerölle und Lavaflüsse bedeckten den grösseren Theil der einstigen Ebene in Form hoher Berge, überdämmten aber zugleich auch den längs der östlichen Karpathen verbliebenen Streifen der Ebene an mehreren Stellen. Ein solcher Thaldamm bildet oberhalb Csik-Szent-Domokos die Wasserscheide zwischen Gyergyó und Csik. Csik wurde von Háromszék durch die Eruptivgebirge des Südendes der Hargita in der Gegend von Tusnád und Bükszád einstens vollkommen abgesperrt. In der Csik selbst existirten zwei solcher Thaldämme: der eine zwischen Unter- und Mittel-Csik unterhalb Zsögöd, der andere zwischen Mittel- und Ober-Csik bei Csik-Rákos, — die gegenwärtig Thalengen bilden. Nach erfolgter Eruption des Hargita-Gebirges entstanden daher in der Csik drei umgrenzte Thalbecken, aus denen die Niederschläge und die von den Abhängen der Karpathen und der angrenzenden Anhöhen abfliessenden Gewässer keinen Abfluss hatten, sich dort zu Seen angesammelt hatten. Das Wasser der Seen sammelte sich immer mehr und mehr an, und konnte endlich in

irgend einem Becken das Dammniveau erreichen; indem es sichdann im Verlaufe der Zeiten einen Ausfluss durchbrach, wurde allmälig ein Becken nach dem anderen entwässert; darum blieben aber die jetzigen Thalebenen längs des Altflusses — so lange, bis die natürlichen Dämme bis zum Niveau der Thalsohle nicht ausgewaschen waren — morastige Gegenden.

In diesen seichten Sümpfen begannen sodann die Sumpfpflanzen, Schilfrohr, Riedgräser, Scirpus-Arten etc. zu wachsen und zu wuchern und sammelten sich im Verlaufe der Zeiten zu einer mächtigen Torfschichte an. Der angesammelte Torf verdrängte allmälig die offenen Gewässer und auf dem torfigen Terrain fassten dann Moorwiesen-Pflanzen Wurzel, die ebenfalls üppig wachsend, nicht nur die Mächtigkeit der Torfschichte bedeutend vermehrten, sondern zugleich auch die Höhe der Mooroberfläche bereicherten. Mit der Zunahme der Oberfläche der Moorwiese verminderte sich auch ihre Feuchtigkeit so sehr, dass schliesslich der grössere Theil der Mooroberfläche von gewöhnlichen Rasengräsern überdeckt wurde, mit denen zugleich auch die die Torfschichte deckende Humusablagerung ihren Anfang nahm. Nachdem die einfliessenden Gewässer auch zu dieser Zeit wahrscheinlich noch stellenweise Moräste und kleinere Sümpfe bildeten, durchzogen sie meist in Form von Wasseradern die torfigen Flächen. Dieses letztere Bild boten die torfigen Flächen — wie es scheint — noch in der jüngsten Vergangenheit. «Csikföld» (Land der Schlammbeisser) erhielt unstreitig von den in den Sümpfen und Gewässern seiner Thalebenen lebenden Schlammbeissern seinen Namen. Das Bett des auf den Moorwiesen abfliessenden Altflusses entstand in verhältnissmässig neuerer Zeit; es wurde erst dann ausgewaschen, als auch die den Torf überdeckende Humusablagerung schon bestand; an den Uferseiten ragt die mit Humus bedeckte Torfschichte an vielen Stellen heraus. Ein grosser Theil des Torfes ist daher — aus diesem Verhältnisse zu schliessen — sehr alt, sicher aus der alt-alluvialen, wenn nicht aus der Diluvial-Zeit herstammend.

Meine Untersuchungen und Nachforschungen in der Torfgegend im Csiker Comitate erstreckten sich bei dieser Gelegenheit nur auf die Torfgebiete in der mittleren Csik — von Zsögöd angefangen bis Mádéfalva —; diese liegen auf der östlichen Blatthälfte der Militär-Specialkarte (1 : 75,000) (Oláhfalu und Csik-Szereda). In dieser Gegend kommen zwei Torflager vor: ein kleineres zwischen Zsögöd und Csik-Szereda und ein verhältnissmässig viel ausgedehnteres, das sich durch die Gemarkung der Gemeinden Csik-Szereda, Taplocza, Csicsó und Mádéfalva hinzieht.

a) *Das Torflager von Zsögöd-Csik-Szereda.* Dieses Torflager beginnt zwischen der Stadt Csik-Szereda und der Gemeinde Zsögöd, auf der Wiese nächst dem von Csik-Szereda abfliessenden Bächlein und

erstreckt sich am Fusse des an der westlichen Seite von Mártonfalva gelegenen breitrückigen, aber sehr niedrigen Hügels, — die Umrisse seiner Abhänge verfolgend — in Form eines langen Fleckes auf eine Strecke von 3 $^{K}/_{m}$.

Die torfigen Wiesenstellen dieser Gegend fallen schon beim blossen Anblick sogleich auf; sie unterscheiden sich ihrer aus eigenthümlichen Grasarten bestehenden Rasendecke und ihrer etwas erhöhten Oberfläche zufolge von den torflosen Wiesen und bilden meistens Moore, die an mehreren Stellen wasserhältig sind.

Ungangbare Sumpfwiesen kommen nur an etlichen Stellen vor und auch dort werden dieselben von den aufsteigenden Quellen bewirkt. Eine solche, gegen das nordwestliche Ende des Torfzuges, in der Mitte der torfigen Wiese entspringende, wasserreiche Quelle und ihre unmittelbare Umsäumung sind wirklich einzig in ihrer Art. Die Quelle selbst ist hier nichts anderes, als eine auf der über der krystallreinen Wassermenge schwebenden Torfschicht entstandene Spalte. Die rasenbedeckte Torfschicht schwebt unmittelbar um die Quellenmündung am Wasser und bildet ein so grossartiges Moor, dem Aehnliches selten angetroffen werden mag. Man geht derart auf demselben, wie auf einer ausgespannten Plache, bei jedem Schritt entsteht unter den Füssen eine Vertiefung, quillt Wasser durch den Torf empor und wankt alles ängstlich um uns herum; man glaubt unrettbar einzusinken, und dennoch kann auch der schwerste Mensch ohne Gefahr auf dieser am Wasser ruhenden Torfschichte das offene Wasser der Quelle erreichen.

Das Torflager selbst erweist sich in jeder Beziehung als alt; seine Bildung wurde schon längst beendet. Ueber demselben breitet sich überall eine 10—30 $^{c}/_{m}$ mächtige schwarze Humusdecke aus: der Torf liegt aber einem bläulichen Thon auf, der aus verschiedenen Felsarten stammendes, kleines Steingerölle einschliesst. Dieser Thon überdeckt eine tiefere, vorwiegend schotterige Schichte. Das Torflager enthält fast überall mehr-weniger Torfwasser, das in den ausgegrabenen Gruben sehr bald zum Vorschein kommt.

Die Gesammtfläche des Torflagers beträgt — nach dem Maasstab der Militär-Karte berechnet — circa 1.300,000 $^{m}/^{2}$.

Die Mächtigkeit der Torfschicht ist an verschiedenen Punkten verschieden; in der Mitte der torfigen Wiesen übersteigt sie meistens auch 2 $^{m}/$, an den Rändern des Lagers aber ist sie kaum 40—50 $^{c}/_{m}$ dick; als Durchschnittsmächtigkeit kann jedoch der knappesten Berechnung nach 1 $^{m}/$ ruhig angenommen werden und somit hat *dieses ganze Torflager eine Torfmenge von nahezu 1.300,000* $^{m}/^{3}$.

Der Torf scheint rein und von guter Qualität zu sein, er ist kohlen-

schwarz und ganz reif. Abgesehen von dem ihn deckenden Humusboden, kann man in den mittleren Theilen des Torflagers im Allgemeinen zweierlei Torf unterscheiden: einen unteren, den Sumpftorf, der schwammig ist, aus groben Stücken und vorherrschend aus Resten von Sumpfpflanzen besteht und einen oberen, den Rasentorf, der dicht, plastisch, gut comprimirbar ist und aus der Masse von sehr dünnen Pflanzenfäden besteht.

Die Ausbeutung des Torflagers stösst nur insoweit auf einige Schwierigkeiten, dass dort an mehreren Stellen viel Grundwasser enthalten ist; dieses bildet aber kein Hinderniss, um hier auch unter den jetzigen Umständen eine gross angelegte Torffabrikation ins Leben zu rufen.

Die Csiker Comitatsstrasse zieht sich in der Nähe des Lagers hin und die geplante Székelyföld er Eisenbahn wird eben das Torflager berühren.

b) *Das Torflager der Gemeinden Csik-Szereda, Taplocza, Csicsó und Mádéfalva.* Dieses Torflager ist in den siebenbürgischen Landestheilen in jeder Beziehung das bedeutendste und verdient die meiste Beachtung. Dasselbe bedeckt den grössten Theil der am linken Ufer des Altflusses ausgebreiteten weiten Thalebene und erstreckt sich vom oberen Ende in Csik-Szereda angefangen hinaufzu ununterbrochen bis Mádéfalva. Längs des Altflusses ist demnach das Torflager 8 $^{K}/_{m}$ lang; seine Breite ist ebenfalls sehr bedeutend, meistens 1 $^{K}/_{m}$, an mehreren Punkten aber bei 2 $^{K}/_{m}$; die Fläche des ganzen Torflagers hat also nach Durchschnittsberechnung eine Grösse von 12.000,000 $^{m}/^{2}$.

Die Mächtigkeit der reinen Torfschichte ist auch in dieser Torfgegend sehr verschieden. Im Allgemeinen ist der Torf an den Rändern der Torflager viel dünner, als in der Mitte; es gibt aber auch direct in der Mitte des Torfzuges Stellen, die vom Torf entweder in unverhältnissmässig dünnen Schichten bedeckt werden oder aber gänzlich torflos sind, wie z. B. die «Tekse-dombja» (Tekse-Hügel) genannte Hutweide in der Gemarkung von Taplocza. In dieser ganzen Torfgegend kann man eigentlich zwei Torfzüge unterscheiden, die in der Länge meistens mit einander im Zusammenhange zwei thalartige parallele Niederungen auszufüllen scheinen. Der eine Zug erstreckt sich von Csik-Szereda an unmittelbar bei Taplocza vorüber bis zum Dorfe Csicsó, — der andere aber reicht längs dem Altflusse von der Gegend der Alt-Brücke an bis Mádéfalva hinauf. Zwischen die beiden Züge wird von der Gemeinde Csicsó aus in südlicher Richtung ein torffreier Ausläufer eingekeilt, der den Szépviz-Bach durchsetzend, auch jenseits dieses sich noch eine gute Strecke weit herabzieht. Als südliche Fortsetzung dieses kann auch der Tekse-Hügel (Tekse-dombja), eine inselartige, torffreie Stelle, angesehen werden. Die Gebiete zwischen den zwei Zügen deckt der Torf im Allgemeinen in einer dünnen, nur 30—50 $^{c}/_{m}$

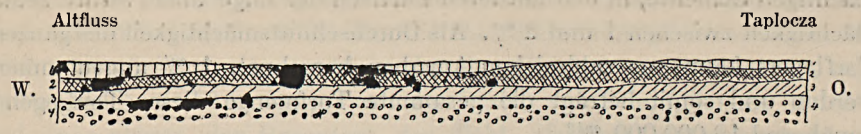
mächtigen Schichte, in den mittleren Partieen der Züge aber variirt seine Mächtigkeit zwischen 1 und 2 $^{m}/$. Als Durchschnittsmächtigkeit des ganzen Torflagers kann aus zahlreichen Angaben berechnet, 1 $^{m}/$ angenommen werden und somit beträgt die gesammte Torfmenge dieser Torfgegend annähernd 12.000,000 $^{m}/^{3}$.

Die Torfgebiete bilden auch hier die etwas erhöhten Partieen des Wiesenlandes. Das Torflager erweist sich als sehr alt. Der grösste Theil seiner Oberfläche ist trocken und es breiten sich darauf jetzt theils Wiesen, theils Hutweiden und stellenweise auch unter Bebauung stehende Ackerfelder aus. Morastige Stellen kommen nur an einigen Punkten und besonders dort vor, wo sich die aufsteigenden Quellwässer aus Mangel an Abfluss auf den Wiesen verbreiten oder wo einzelne Wasseradern auf die Wiesen absickern. Das sumpfigste und feuchteste Gebiet liegt unterhalb Mádéfalva und zwischen Csicsô und Taplocza an der linken Seite des Szépviz-Baches. Ausserdem kommen noch an zahlreichen Punkten einzelne kleinere morastige Stellen vor. Auffallende Moore in dieser Torfgegend finden sich nur unterhalb Mádéfalva, anderenorts fühlen wir unter den Füssen mehr ein Zittern als Wanken der Erde.

Das Torflager wird meist vom schwarzen Humus bedeckt; an zahlreichen Punkten aber und in der Regel in den mittleren Partieen der Lager liegt der Torf frei auf der Oberfläche. An solchen Stellen fing er angeblich mehrmals auch Feuer, brannte Wochen lang und füllte mit schwerem Rauch die Thalgegend an. Die Deckschichte ist an den Rändern des Torfstreichens überall mächtiger als in der Mitte, so auch nächst dem Altflusse 1—2 $^{m}/$ dick, also überall bedeutender als am östlichen Rande, in der Nähe der Dörfer. Auch dies ist ein Beweisgrund dafür, dass sich der Altfluss sein jetziges Bett nach gänzlichem Schluss der Torfbildung und nach der Ablagerung der Deckschichte ausgehöhlt hat und dass die Torfdecke längs dem Altflusse sicherlich durch die von den Abhängen des nahen Hargitagebirges abfliessenden Niederschlagswässer abgelagert wurde, und zwar noch zu jener Zeit, in der der Altfluss wahrscheinlich noch in Form eines Wasseradernetzes an den Thalebenen herabgeflossen ist.

Der Grund der Torflager wird auch in dieser Gegend überall von einer thonigen Ablagerung gebildet, die bald bläulichgrau, bald braun gefärbt erscheint und stellenweise mehr-weniger schlammig-sandig oder schotterig ist, und die sich über der schotterigen Schichte ausbreitet. Aus derselben wurden bei Taplocza vordem Ziegel verfertigt.

Das Querprofil des ganzen Torflagers zwischen dem Altfluss und Taplocza bietet das beistehende Bild:



1 = torfdeckender Humus; 2 = Torflager; — 3 = thoniges Sediment; — 4 = Schotter.

Das Torflager enthält überall, auch an solchen Stellen, wo es an der Oberfläche ganz trocken liegt, mehr-weniger Torfwasser, das in einer Tiefe von nahezu 1 m/ sich zu zeigen beginnt. Die bebauten Ackerfelder sind in der Regel mit Schanzen umgeben und in den Schanzen sammelt sich immer Wasser an. Das Torfwasser stammt auch hier theilweise aus den aufsteigenden Quellen, deren Wasser in die Torfschicht leicht einsickert, aber sehr schwer von dort loskommen kann. An jenen Punkten, wo die Torfschicht übersättigt ist, erhebt sich das Wasser, wodurch die Oberfläche feucht und die Stelle morastig wird. Um das Wasser an der Oberfläche, so auch das Torfwasser ableiten zu können, werden die Wiesen zwischen Csik-Szereda und Mádéfalva an mehreren Stellen von Gräben durchzogen.

Mit Ausserachtlassung der deckenden Humusschichte, die an den meisten Stellen für *Halbtorf* gehalten werden kann, lässt sich in den reinen Torfablagerungen dieser Torfgegend gewöhnlich auch zweierlei Torf unterscheiden: ein oberer, die *Rasentorf-Schichte,* deren Torf plastisch und flüchtig betrachtet homogen scheint, wogegen er aus einer dichten Masse gänzlich verkohlter, sehr kleiner und dünner Pflanzenreste besteht — und der untere, die *Sumpf-Torfschichte,* die moderig, von grober Struktur ist und vorwiegend aus Resten von Schilfrohr und Riedgräsern gebildet wurde. Diese zweierlei Torfe übergehen unmerklich in einander.

Der Torf ist besonders in der Tiefe immer mit Wasser gesättigt; dann ist er schwer und ziemlich plastisch; nach ausgepresstem Wasser verliert er an Gewicht sehr viel und vollkommen ausgetrocknet wird er nicht nur auffallend leicht, sondern er schrumpft auch zugleich in hohem Grade zusammen. Der Torf ist überall vollkommen reif; seine Farbe ist schwarz und die Pflanzenreste darin sind fast gänzlich verkohlt. Mineralische Gemengtheile, Schlamm etc. führt er nicht; er scheint von sehr guter Qualität zu sein. An mehreren Punkten im oberen Niveau des Torflagers kommen auch Reste von Süsswasser- und Landmollusken vor, namentlich:

Helix (Vallonia) costala L.
Petasia bidens Chemnitz.
Vitrea Andreaei Böttger.
Buliminus (Zua) lubrica Müller.

Pupa (Pupilla) muscorum L.
Limnaea fragilis L.
Succinea (Neritostoma) putris L.
Planorbis (Gyrorbis) spirorbis L.
— *(Bathyomphalus) contortus* L.
— *(Gyraulus) Gredleri* Bielz.
Pisidium priscum Eichwald.*

In dieser ausgebreiteten Torfgegend kann auch unter den gegenwärtigen Verhältnissen eine im grössten Maassstabe angelegte Torferzeugung zustande kommen. Die geplante Székelyfölder Eisenbahn wird das Torflager der ganzen Länge nach berühren, — und dann kommt an die Verwertung dieses wertvollen Kapitals bestimmt auch die Reihe.

Comitat Szeben. Szerdahely (Reussmarkt). In der Gemarkung von Szerdahely existirt kein derartiger Torf, der auch einigen nationalökonomischen Wert hätte. Nach langen Erkundigungen habe ich erfahren, dass in der Umgebung dieser Stadt an drei Punkten ein solches Moor vorkommt, in dem auch einige Torfablagerung sich findet.

Das eine kleine Moor befindet sich nordöstlich von der Stadt 1·5 K/m weit unter der «Hiersteilungen» genannten rissigen, abgerutschten Hügellehne am jenseitigen Thalrand des Székásbaches. Dieses kleine morastige Moor liegt selbst an einer abgerutschten Stelle, und wird von den aus der Sohle der Hügellehne emporsickernden Wasseradern gespeist. Seine Oberfläche ist von kleinen Gras- und Scirpus-Arten bedeckt. Die torfige Ablagerung ist hier gering: ihr Durchmesser beträgt in der einen Richtung 27 m/, in der anderen 23 m/; die Fläche beläuft sich somit auf etwa 621 m/². Die Mächtigkeit der torfigen Ablagerung variirt bei 1 m/; als Durchschnittsmächtigkeit also 1 m/ angenommen, würde die ganze Torfablagerung an dieser Stelle circa 621 m/³ haben. Der Torf ist schwer, enthält viel Thon und ist reichlich mit Schalen von kleinen Süsswasserschnecken, wie *Succinea (Neritostoma) putris* L. und *Planorbis (Gyrorbis) spirorbis* L. erfüllt. Es ist dies ein echter Halbtorf, der zu Feuerungszwecken ungeeignet ist.

Die übrigen Torfvorkommnisse liegen von der Stadt nördlich etwa 2 K/m weit in dem engen Thälchen des Buzderbaches, — circa 1 K/m von seiner Mündung hinaufzu entfernt. An dieser Stelle traf ich im rechten Thalgehänge an zwei Punkten Torf an.

Das eine Vorkommen ist ein theils mit Rohr, theils mit Grasarten dicht bewachsenes, kleines Moor, dessen Feuchtigkeit ausser von den Wasserniederschlägen noch von den am Thalrande aussickernden kleinen

* (?) Red.

Wasseradern zu stammen scheint. Dieses breitet sich ebenfalls auf einem von der Thalseite abgerutschten, sandig-schotterigen Thonboden aus. An solchen abgerutschten Stellen in dieser Gegend trifft man übrigens an mehreren Stellen sumpfige Moräste an. Das kleine Moor hat in einer Richtung 26 $^{m}/$, in der anderen aber 48 $^{m}/$; seine Fläche beträgt demnach annähernd 1248 $^{m}/^{2}$. Die Torfablagerung kann hier mit 0·5 $^{m}/$ angenommen werden, somit die ganze Torfmenge auf circa 624 $^{m}/^{3}$ geschätzt werden. Dieser Rasentorf hat eine etwas bessere Qualität als der frühere, er enthält aber ebenfalls viel Thon und kleine Schneckenreste.

Von diesem kleinen Moor auf etwa 40 Schritt hinaufzu kommt ein noch kleineres Moor in der Mitte einer kleinen Wiese vor, an dem Scirpus mit Grasarten gemengt wachsen. Dieses ist 32 $^{m}/$ lang und 14 $^{m}/$ breit; seine Fläche also 448 $^{m}/^{2}$. Die torfige Ablagerung kann auch hier circa 0·5 $^{m}/$ mächtig angenommen werden und so beträgt die ganze Torfmenge etwa 224 $^{m}/^{3}$. Der Torf ist thonig, schwer und führt Süsswasserschnecken.

An allen drei Punkten kann das Ausgraben des Materiales nichts hindern. Die Verfrachtung ist auch leicht, in der Nähe der kleinen Moore führen in flacher Gegend Fahrstrassen in die nahe gelegene Stadt.

2.

PALÆONTOLOGISCHE DATEN

ZUR

KENNTNISS DER FAUNA DER SÜDUNGARISCHEN NEOGEN-ABLAGERUNGEN.

(Dritte Folge.)

VON

JULIUS HALAVÁTS.

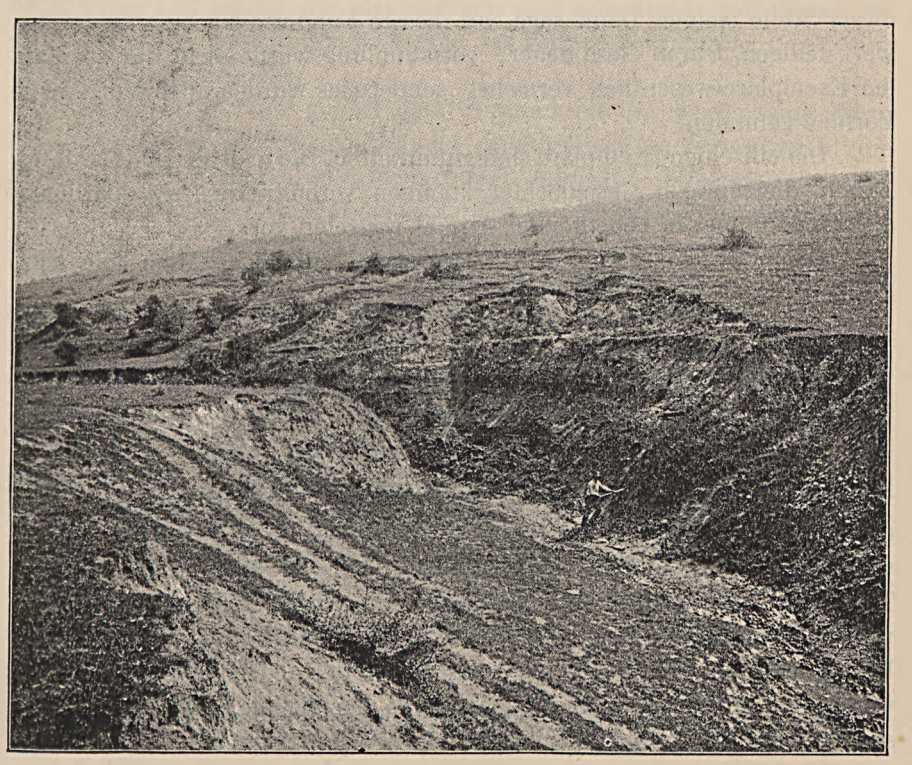
(MIT TAFEL I.)

Juni. 1892.

VI.

Die pontische Fauna von Királykegye.

Gegen die Mitte des westlichen Randes des Krassó Szörényer Comitates, WSW-lich von Bogsán, im Thale des Füzes-Baches liegt Királykegye,* und bei den südlichen Häusern dieser Ortschaft mündet das im



rechten Gehänge entspringende Wolfsthal. Aus diesem Thale stammen jene schönen Fossilien, die ich in den nachstehenden Zeilen bekannt machen will.

* Auf den Landkarten und in den nicht gar alten Urkunden ist der Name dieser Ortschaft noch *Königsgnad.* Im Jahre 1888 aber wurde dieser Name mit Bewilligung

Der Bach des Wolfsthales höhlte in den pontischen Sand, gegen sein Ende zu aber auf dem breiteren Inundationsgebiet in seine eigenen Sedimente sein Bett aus. An einigen Stellen schmiegt sich der Bach eng an das Ufer an und dort ist die sandige Thonschichte schön aufgeschlossen, in der stellenweise die Fossilien massenhaft vorkommen. Diese grosse Menge der Muschelschalen ist aber auch Ursache dessen, dass die grossen Formen schwer zu erhalten sind, da man wegen einer viele der ohnehin gebrechlichen Schalen opfern muss.

Noch im Jahre 1883, gelegentlich der geologischen Specialaufnahme dieser Gegend entdeckte ich den Fundort von Királykegye und sammelte auch dort,* um aber zahlreichere Exemplare besitzen zu können, liess ich mit Unterstützung des Herrn ANDOR SEMSEY von Semse, wofür ich auch an dieser Stelle meinen Dank sage, an diesem Fundorte Nachgrabungen bewerkstelligen. Durch diese neuere Aufsammlung wurde nicht nur die Zahl der Exemplare wesentlich vermehrt, sondern es wurden auch einige neue Formen gefunden.

Die einzelnen Exemplare sind gut erhalten. Die meisten sind Cardium-Arten; die übrigen Geschlechter kommen verhältnissmässig spärlicher, aber doch immer in bedeutender Anzahl vertreten vor.

Die pontische Fauna von Királykegye besteht aus den folgenden Formen:

1. Cardium (Adacna) Semseyi, nov. sp.

TAFEL I.

Die Schalen sind gleich. Die Schale ist oval, gewölbt, ungleichseitig, vorne ausgebreitet, hinten schief abgestutzt und sehr klaffend. Die Schale dünn und deshalb leicht gebrechlich. Oberfläche mit 11 Rippen geziert, von denen die ersten acht, vom vorderen Theil an gegen den klaffenden Theil hin verhältnissmässig, und zwar zu einer riesigen Grösse, anwachsen, während die rückwärtigen, schon an der klaffenden Partie befindlichen Rippen viel schwächer sind. Die letzte Rippe des abgebildeten Exemplares erhebt sich auf 20 $^{m}/_{m}$ über die Oberfläche der Schale, sie ist also so riesengross, wie bei keiner der bisher bekannten pontischen Adacnen. Die

des Ministeriums des Inneren magyarisirt. Volksthümlich heisst diese Ortschaft *Tirola*, von den ersten Einwohnern, nämlich den tapferen Tirolern des ANDREAS HOFER so genannt, die sich hier von Gnaden Königs FRANZ im Jahre 1811 niederliessen. Heutzutage starb schon die ganze Nachkommenschaft der Tiroler aus und ihre Stelle nahmen Deutsche, Böhmen, Slovaken und Krassovener ein.

* Bericht über die geolog. Detailaufnahme in der Umgebung von Alibunar, Moravicza, Moriczföld und Kakova. (Jahresb. d. kgl. ung. geol. Anstalt für 1883).

Rippen werden von breiten, flachen, durch die Rippen scharf begrenzten Zwischenräumen von einander getrennt. Die Sohle der Rippen ist dachförmig, hierauf erhebt sich die dünne Rippe, die sich am Ende plötzlich ausbreitet, so dass die Rippen im Durchschnitt mit dem Profile einer Vignol-Schiene Aehnlichkeit haben. Die Rippen-Sohlen gehen regelmässig radial gegen den Rand der Schale aus, die Rippen hingegen, besonders aber die mittleren, krümmen sich nach rechts und links, so dass ihr oberer Theil keine gerade, sondern eine Wellenlinie bildet. Die Oberfläche der Schale ist ausserdem noch mit Zuwachsstreifen versehen, die am Rande der älteren Exemplare stärker werden. Das Schloss wird von einem rudimentären Mittel- und starken Seitenzähnen gebildet, von welchen die vorderen gross und kräftig, die rückwärtigen aber schwächer sind. Die Innenseite der Schale zeigt in der Richtung der Rippen tiefe Furchen. Die Muskeleindrücke sind seicht.

Unsere neue Form gehört dem Formenkreis an, dessen eine Form L. Roth v. Telegd unter dem Namen *Cardium cristagalli* beschrieb,[1] die andere aber Sp. Brusina unter dem Namen *Adacna histiophora* mittheilt.[2] Mit beiden Formen steht diese von Királykegye in naher Verwandtschaft: an Grösse, Bau, Anzahl und Vertheilung der Rippen und gegenseitigem Verhältniss ist sie ganz ähnlich, bezüglich der Form der Rippen aber unterscheidet sie sich von jenen. Während nämlich bei den von mir erwähnten zwei Formen die Rippen aus gleich dicker Platte bestehen, erweitert sich dieselbe an der Spitze unserer neuen Form rasch dermassen, wie wir dies beim Profil der Vignol-Eisenbahnschienen sehen. Sie unterscheidet sich von der *A. histiophora* noch dadurch, dass die Rippen der *A. Semseyi* bis zum Rand der Schale reichen, während dieselben bei jener vom Schalenrande in beträchtlicherer Entfernung plötzlich abbrechen.

Länge --- --- --- --- --- --- 57 m/m
Höhe --- --- --- --- --- --- 52 m/m

der sub Tafel I. Fig. 1. mitgetheilten Schalen.

2. Cardium (Adacna) Schmidti, M. Hörnes.

M. Hörnes. Die foss. Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. (Abh. d. k. k. geol. R.-Anst. Bd. IV. pag. 193. Taf. XXVIII. Fig. 1.)

L. Roth v. Telegd. Ein neues Cardium aus den sogenannten «Congerienschichten». (Természetrajzi Füzetek Bd II. p. 57, Taf. IV.)

[1] Ein neues Cardium aus den sogenannten «Congerienschichten». (Természetrajzi Füzetek Bd. II.)

[2] Die Fauna der Congerienschichten von Agram in Croatien. (Beitr. z. Palæont. Österr.-Ung. Bd III. pag. 144.)

Sp. Brusina. Die Fauna der Congerienschichten von Agram. (Beitr. z. Palæont. Österr.-Ung. Bd III. pag. 144.)

E. Lörenthey. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok. (Mitth. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. Bd IX. pag. 47.)

Zahlreiche, typische, mit den Árpáder Exemplaren vollkommen übereinstimmende Schalen dieser Art kamen ans Tageslicht. Ausser grossen, ausgewachsenen Exemplaren gibt es auch einige von noch jungen Individuen herstammende.

3. Cardium (Adacna) secans, Fuchs.

Th. Fuchs. Die Fauna der Congerienschichten von Radmanest. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-Anst. XX. Bd. pag. 355. Taf. XV. Fig. 29—31.)

J. Halaváts. Die pontische Fauna von Langenfeld. (Mitth. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. Bd VI, pag. 168, Taf. XV, Fig. 1—2.)

In der Sammlung befinden sich mehrere Exemplare dieser Art, die aber etwas länger sind als die Langenfelder.

4. Cardium (Adacna) Rothi, Halaváts.

J. Halaváts. Die pontische Fauna von Kustély. (Mitth. a. d. Jahrb. der k. ung. geol. Anst. Bd VIII, pag. 133, Taf. XXVI, Fig. 1—3.)

E. Lörenthey. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok. (Mitth. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. Bd IX, pag. 47.)

Die Aufsammlung ergab viele mit den Formen von Kustély vollkommen übereinstimmende Exemplare, nur sind die von Királykegye etwas kleiner.

5. Cardium (Adacna) apertum, Münster.

Goldfuss. Petrefacta Germaniæ Bd II, pag. 223, Tab. 155, Fig. 8.

M. Hörnes. Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien, II. Th. (Abh. d. k. k. geol. R.-Anst., Bd IV. pag. 201. Taf. XXIX, Fig. 5—6.) S. hier die frühere Literatur und Synonyme.

Th. Fuchs. Die Fauna der Congerienschichten von Radmanest. (Jahrb. d. k. k. g. R.-Anst. Bd XX. pag. 354.)

Kommt in zahlreichen Exemplaren vor. Die von mir gesammelten sind aber um vieles kleiner, als die von Hörnes abgebildeten und stimmen mit manchen typischen Exemplaren von der Plattensee-Gegend gut überein. Es gibt aber auch mehrere solche, die gestreckter und flacher sind als der Typus; da sie aber bezüglich der Bildung und Anzahl der Rippen übereinstimmen, mussten sie hierher gerechnet werden.

6. Cardium (Adacna) Banaticum, Fuchs.

Th. Fuchs. Die Fauna der Congerienschichten von Radmanest. (Jahrb. d. k. k. g. R.-A. Bd. XX. p. 356. Taf. XV. Fig. 9—11.)

Sp. Brusina. Die Fauna der Congerienschichten von Agram. (Beitr. z. Palæont. Oesterr.-Ung. Bd III, pag. 152, Taf. XIX, Fig. 50.)

Die Aufsammlung vom Jahre 1887 ergab nur eine linke, 15 m/m hohe und 18 m/m breite, also viel kleinere Schale, als die von Radmanest, dieselbe stimmt aber mit diesen Formen vollkommen überein.

Auch von der Agramer Gegend erwähnt Brusina nur zwei Exemplare und diese sind circa ebenso gross, wie die Form von Királykegye. Királykegye und Agram — wie ich dies weiter unten beweise — sind Vertreter eines und desselben Niveau's, — des Congeria rhomboidea-Niveaus, — während Radmanest ein viel tieferes Niveau vertritt. Die verticale Verbreitung dieser Form scheint demnach eine grosse zu sein, im höheren Niveau kommen hingegen nur ganz kleine Individuen vor.

Jener von Brusina als Abweichung erwähnte Umstand, dass nämlich in den Zwischenräumen zwischen den an der Innenseite der Schale befindlichen Rinnen je eine Furche erscheint, was auch an dem Exemplar von Kiralykegye sichtbar ist, bildet nur eine individuelle und keine locale Abänderung, da diese auch an manchen Radmanester Exemplaren vorkommt.

7. Cardium (Adacna) Pelzelni, Brusina.

Sp. Brusina. Die Fauna der Congerienschichten von Agram. (Beitr. z. Palæont. Oesterr.-Ung. Bd III. pag. 152. Taf. XXVIII. Fig. 37. Taf. XXIX. Fig. 69.)

In Királykegye wurde nur eine kleine rechte Schale eines jungen Individuums dieser Form gefunden, die aber mit dieser ganz übereinstimmt. In dieser meiner Ueberzeugung bestärkt mich auch der mit den Kurder und Szegzárder (Comitat Tolna) sehr schönen Exemplaren angestellte Vergleich.

8. Cardium (Adacna) Majeri, M. Hörnes.

M. Hörnes. Die foss. Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien, II. Th. (Abh. d. k. k. geol. R.-Anst. Bd IV, pag. 195. Taf. XXVIII, Fig. 5.)

Sp. Brusina. Die Fauna der Congerienschichten von Agram. (Beitrag z. Palæont. Oesterr.-Ung. Bd III. pag. 153.)

J. Halaváts. Die pontische Fauna von Nikolincz. (Mitth. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst, Bd VIII, pag. 138, Taf. XXV, Fig. 7.)

Kam in zahlreichen, typischen Exemplaren vor, die mit den von Árpád und von anderen Fundorten jenseits der Donau stammenden Schalen sehr gut übereinstimmen.

9. Cardium (Adacna) Steindachneri, Brusina.

Sp. Brusina. Die Fauna der Congerienschichten von Agram. (Beitr. z. Palæont. Oesterr.-Ung. Bd III, pag. 154, Taf. XXVIII, Fig. 38.)

E. Lörenthey. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok. (Mitth. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. Bd IX, pag. 48.)

Die 1887-er Aufsammlung wurde durch zwei Exemplare dieser Art vermehrt, nämlich durch einen Steinkern mit geringen Partieen der Schale und eine fast vollkommen unversehrte Schale. Höhe 28 m/m, Breite 32 m/m. Auf der Oberfläche befinden sich, wie dies Brusina beschreibt, zwischen stärkeren und mit Stacheln verzierten Rippen zwei schwächere, glatte Rippen. Die Anzahl der stacheligen Rippen beträgt 5 und die 3 in der Mitte der Schale sind die stärksten.

Brusina vergleicht die in Rede stehende Form mit *C. Suessi*, nämlich der von mir später *C. Pseudo-Suessi* benannten, und hebt sehr schön die Unterschiede zwischen diesen zwei Formen hervor. Meinerseits kann ich seine Mittheilungen über die Unterschiede nur zustimmend bekräftigen. Die zwei Formen unterscheiden sich entschieden von einander.

10. Cardium (Adacna) diprosopa, Brusina.

Sp. Brusina. Die Fauna der Congerienschichten von Agram. (Beitr. z. Palæont. Oesterr.-Ung. Bd III, pag. 159, Taf. XXVIII, Fig. 39, 40.)

Unter dem gesammelten Material befinden sich zahlreiche typische Schalen dieser Form. Nebst ausgewachsenen alten Exemplaren kommen auch solche junge vor, wie sie Brusina abbildet, weshalb es keinem Zweifel unterliegen kann, dass die Exemplare von Királykegye mit dieser Form zu identificiren sind.

11. Pisidium priscum, Eichwald.

M. Hörnes. Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien, II. Th. (Abh. d. k. k. geol. R.-Anst., Bd IV, pag. 161, Taf. XX, Fig. 1.)

J. Halaváts. Die pontische Fauna von Langenfeld. (Mitth. a. d. Jahrb. der k. ung. geol. Anst. Bd VI. pag. 172.)

Auch einige Schalen dieser kleinen Muschel kommen an dem Fundorte von Királykegye vor.

12. Congeria rhomboidea, M. Hörnes.

M. Hörnes. Die foss. Mollusken des tertiären Beckens von Wien, II. Th. (Abh. d. k. k. geol. R.-Anst., Bd IV, pag. 364, Taf. XLVIII, Fig. 4.)

Sp. Brusina. Die Fauna der Congerienschichten von Agram. (Beitr. z. Palæont. Oest.-Ung. Bd III, pag. 139,)

E. Lörenthey. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok. (Mitth. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. Bd IX, pag. 43.)

Diese grosse Art mit gebrechlichen Schalen kam nur in einigen Exemplaren vor, die zu der schmäleren Form gehören.

13. Congeria triangularis, Partsch.

P. Partsch. Ueber die sogenannten versteinerten Ziegenklauen aus dem Plattensee in Ungarn. (Ann. d. Wien. Mus. d. Naturgesch. Bd I, pag. 99, Taf. XII. Fig. 1—8.)

M. Hörnes. Die foss. Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. (Abh. d. k. k. geol. R.-Anst. Bd IV. p. 363. Taf. XLVIII. Fig. 1—3.)

Th. Fuchs. Die Fauna der Congerienschichten von Radmanest. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-Anst. Bd XX, pag. 363, Taf. XVI, Fig. 1—3.)

Die zweimalige Aufsammlung ergab nur fünf Exemplare, die aber typische Vertreter dieser Art sind.

14. Congeria auricularis, Fuchs.

Th. Fuchs. Die Fauna der Congerienschichten von Kúp bei Pápa in Ungarn. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-Anst. Bd XX, pag. 547, Taf. XXII, Fig. 26—28.)

In der Sammlung finden sich auch vier kleine Congerien vor, die ich mit dieser Art identificire umsomehr, da dieselbe factisch in dieser Gesellschaft auch anderenorts vorkommt.

15. Dreissenomya Schröckingeri, Fuchs.

Th. Fuchs. Die Fauna der Congerienschichten von Radmanest. (Jahrb. d. k. k. g. R.-Anst. Bd XX, pag. 360, Taf. XVI, Fig. 10—11.)

Th. Fuchs. Ueber Dreissenomya. (Verh. d. k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft in Wien. Bd XX., pag. 997. Taf. XVI.)

Nur zwei, ein junges und ein ausgewachsenes, etwas verletztes Exemplar gelangte aus Királykegye in unsere Sammlung, die mit der Form von Radmanest gut übereinstimmen.

16. Unio (aff. maximus, Fuchs).

Th. Fuchs in K. M. Paul. Beitr. z. Kenntniss der Congerien-Schichten Westslavoniens und deren Lignitführung. (Jahrb. d. k. k. g. R.-Anst. Band XX. pag. 256. Taf. XII.)

In Királykegye wurden auch Partieen von zwei Schalen eines riesigen Unio gefunden. Aus einem mit unserer fossilienführenden Schichte, —

wie wir dies unten sehen werden — vollkommen gleichalterigen Thon bei Jabuka besitzen wir in einem sehr mangelhaften Erhaltungszustand beide Muscheln. Den concentrischen starken Wülsten nach erinnern beide Bruchstücke sehr an *U. maximus*, der schlechte Erhaltungszustand erlaubt aber die sichere Identificirung nicht.

17. Melanopsis decollata, Stoliczka.

F. Stoliczka, Beitrag zur Kenntniss der Molluskenfauna der Cerithien- und Inzersdorfer Schichten des ung. Tertiär-Beckens. (Verh. d. k. k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien, Bd XII. pag. 536. Taf. XVII. Fig. 8.)

Sp. Brusina. Die Fauna der Congerienschichten von Agram. (Beitr. z. Palæont. Oesterr.-Ung. Bd III, pag. 168, Taf. XXIX, Fig. 2—4.)

Ich besitze sechs Exemplare dieser Art, die mit jenen von der Plattenseegegend gut übereinstimmen, trotzdem die Formen von Királykegye viel gedrungener sind, als jene.

18. Planorbis Radmanesti, Fuchs.

Th. Fuchs. Die Fauna der Congerienschichten von Radmanest. (Jahrb. d. k. k. g. R.-Anst. Bd XX, pag. 346, Taf. XIV, Fig. 13—16.)

Sp. Brusina. Die Fauna der Congerienschichten von Agram. (Beitr. z. Palæont. Oest.-Ung. Bd III, pag. 170, Taf. XXX, Fig. 30—32.)

Die Aufsammlung im Jahre 1887 ergab nur ein Exemplar, das mit den Radmanester Formen verglichen, wo diese sehr häufig vorkommen, mit denselben vollkommen übereinstimmt.

19. Zagrabica sp.

In der Sammlung befinden sich auch sechs mangelhafte kleine Schneckengehäuse, die ihres niedergedrückten Gewindes und der die Umgänge verzierenden Längslinien nach am besten noch der *Zagrabica naticina*, Brus. entsprechen würden, aber viel kleiner als diese sind.

20. Valenciennesia Reussi, Neumayr.

M. Neymayr u. C. Paul. Die Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens und deren Faunen. (Abh. d. k. k. geol. R.-Anst. Bd VII, Heft 3, pag. 81, Taf. IX, Fig. 22.)

Sp. Brusina. Die Fauna der Congerienschichten von Agram. (Beitr. z. Palæont. Oest.-Ung. Bd III, pag. 179, Taf. XXVII, Fig. 70, 72.)

J. Halaváts. Valenciennesia in der fossilen Fauna Ungarns. (Földtani Közlöny, Bd. XVI. pag. 279.)

Durch die Aufsammlung wurden mehrere Exemplare gewonnen, unter denen besonders eines sehr gut erhalten ist.

*

Nachdem wir nun mit den Formen der pontischen Fauna von Királykegye bekannt wurden, bleibt uns noch die Frage übrig: wo und in welcher Gesellschaft diese Formen vorkommen?

Hierauf soll die folgende Tabelle Antwort geben, die ich auf Grund der Sammlungen der kgl. ung. geol. Anstalt und nach Literaturangaben zusammengestellt habe.

Királykegye	Jabuka	Ó-Kurd	Nagy-Mányok	Hidas	Szegzárd	Sormás	Bükkösd	Magyar-Soros	Olasz	Liptód	Bakócza	Ibafa	Árpád	Agram
Cardium (Adacna)														
« Semseyi nov. sp.	+	[2]	[2]	[2]	.	[2]	[2]	[2]	.	.	[2]	.	[1]	[3]
« Schmidti, M. Hörn.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+
« secans, Fuchs	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
« Rothi, Halav.	?	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+
« apertum, Münst	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
« banaticum, Fuchs	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
« Pelzelni, Brus.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+
« Majeri, M. Hörn.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+
« Steindachneri, Brus.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+
« diprosopa, Brus.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	+	[4]	+
Pisidium priscum, Eichw.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Congeria rhomboidea, M. Hörn.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
« triangularis, Partsch	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.
« auricularis, Fuchs	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Dreissen. Schröckingeri, Fchs	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	?	.
Unio (aff. maximus, Fuchs)	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melanopsis decollata, Stol.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Planorbis Radmanesti, Fuchs	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Zagrabica sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Valenciennesia Reussi, Neum.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	+	+	+

[1] In Árpád durch *Adacna hungarica*, M. Hörn. vertreten.
[2] In Kurd, N.-Mányok, Bükkösd etc. durch *Adacna cristagalli*, Roth vertreten.
[3] In der Agramer Gegend durch *Adacna histiophora*, Brus. vertreten.
[4] In Árpád durch *Adacna Arpadense*, M. Hörn. vertreten.

Wie wir aus dieser Tabelle ersehen, kennen wir in den südlichen Gegenden Ungarns: in der Hügelgegend westlich vom Krassó-Szörényer Gebirge, in den das Mecsek-Gebirge umgebenden pontischen Sedimenten und in der Agramer Gegend mehrere solche Fundorte, von wo die gesammelten Formengesellschaften einander ähnlich sind.

Die beständigen Glieder dieser Gesellschaften sind *Congeria rhomboidea*, M. Hörn. und *Cardium (Adacna) Schmidti*, M. Hörn. Diese zwei Formen wurden zusammen bis jetzt in Gesellschaft von zahlreichen, nur mit diesen gesammelten Species gefunden. Unter diesen gibt es gewisse Formenkreise, deren Glieder an den einzelnen Fundorten einander vertreten. Solche Formenkreise sind: *Adacna hungarica*, M. Hörn., die in Kurd, Bükkösd, N.-Mányok von *Adacna cristagalli*, Roth, in Királykegye von *Adacna Semseyi*, Halav., in der Agramer Gegend von *Adacna histiophora*, Brus. vertreten wird. Die in Arpád vorkommende Form *Adacna Arpadense*, M. Hörn. wird in Királykegye und in der Agramer Gegend von der ihr verwandten *Adacna diprosopa*, Brus. vertreten.

Schliesslich können in dieser Gesellschaft noch zahlreiche solche Formen gefunden werden, die eine grosse verticale Verbreitung haben und die auch aus tieferen Niveaus bekannt sind. Solche sind *Adacna secans*, Fuchs, *A. apertum*, Münst., *A. banaticum* Fuchs, *Congeria triangularis*, Partsch., *Dreissenomya Schröckingeri*, Fuchs, *Valenciennesia Reussi*, Neum. u. a. m.

Bei dem Umstande, dass diese Formengesellschaften heute schon von mehreren Orten und im südlichen Theile Ungarns in grosser Verbreitung bekannt sind, die von den Fundorten bekannten Faunen aber einen entschieden ähnlichen Typus dadurch haben, dass wir nur an diesen Fundorten *Congeria rhomboidea, Adacna Schmidti* und die in den Formenkreis der *Adacna hungarica* gehörenden Hahnenkamm-rippigen Adacnen gesammelt haben; müssen die diese Faunen führenden Schichten für ein und dasselbe geologische Niveau gehalten werden und ich meine keinen Fehler zu begehen, wenn ich hiemit dieses gut charakterisirte geologische Niveau, der einen permanenten Form nach, als *Congeria rhomboidea-Niveau* bezeichne.

Brusina beschreibt die in Rede stehenden Schichten als ein Glied des *Valenciennesia-Horizontes* O. Lenz's und R. Hörnes's. Ich kann meinerseits das Congeria rhomboidea-Niveau mit dem Valenciennesia-Niveau für gleichwertig deshalb nicht annehmen, weil das letztere aus dem Grunde, als demselben auch der Beocsiner Mergel eingereiht werden kann, einen weiteren Begriff bildet, als das erstere. Wenn wir aber ausserdem noch in Betracht ziehen, dass bei Csukics im Comitate Krassó-Szörény auch im unteren Theile der pontischen Stufe eben mir Valenciennesia — die *Valen-*

ciennesia Böckhi, Halav. — zu finden gelang, so wird der Begriff des Valenciennesia-Niveaus so sehr erweitert, dass er fast mit dem Begriffe der pontischen Stufe æquivalent wird. Aus diesem Grunde würde ich es für zweckmässig halten, den Begriff des Valenciennesia-Niveaus in der geologischen Nomenclatur zu beseitigen und zu streichen.

In dem Maasse, als die geologischen Specialaufnahmen fortschreiten, schreitet auch die Wissenschaft fort und erweitern sich unsere Kenntnisse immer mehr. Somit wird es erforderlich, dass die neuen Begriffe neue Namen erhalten, während die alten Ausdrücke verschwinden. Wem käme es heutzutage in den Sinn, den Begriff der Congerienschichten mit der pontischen Stufe zu identificiren, da wir heute schon nicht nur diesalterige, sondern auch mediterrane, oligocene Congerienschichten kennen. Moriz Hörnes kannte, als er sein fundamentales, grosses Werk schrieb, die Valenciennesien noch nicht und heute spielt in der Fauna der Hälfte der ungarischen pontischen Fundorte dieses interessante Genus eine Rolle. Jedoch in keinem so engen Kreis, wie wir damals glaubten, als wir mit dieser Form allmälig bekannt wurden und wo wir noch mit der in der Krim gefundenen *V. annulata* Rouss. die ungarischen Valenciennesien identificirten. Heute kennen wir nicht nur eine Art, sondern auch aus mehreren Niveaus stammende Valenciennesien, und dadurch wird es begründet, dass wir von diesem Genus, wenn wir ein bestimmt umschriebenes geologisches Niveau bezeichnen wollen, absehen.

Es kann sich ergeben, und ich halte es nicht für unmöglich, dass die jetzt vorgeschlagene Benennung des Congeria rhomboidea-Niveaus durch die Entwickelung und Erweiterung unserer Kenntnisse veralten wird. Bei unseren jetzigen Kenntnissen hielt ich es jedoch für gut, dieses von einem grossen Gebiet bekannte, gut charakterisirte Niveau auch zu benennen und dadurch die Stratigrafie der pontischen Stufe vielleicht ein wenig zu fördern. Ich bin nämlich der Meinung — wie ich dies im Verlaufe zu beweisen trachten werde — dass es mir gelang, die richtige Stelle des Congeria rhomboidea-Niveaus in jener Schichtengruppe zu finden, die wir derzeit mit dem Namen der pontischen Stufe bezeichnen.

*

Das Congeria rhomboidea-Niveau kenne ich bisher nur aus den südlichen Theilen Ungarns. Der Literatur und den Sammlungen der kgl. u. geol. Anstalt nach sind nur das Krassó-Szörényer Gebirge, das das Mecsekgebirge umgebende Hügelland und die Umgebung von Agram als Fundorte dieses Niveaus bekannt, während in den übrigen Theilen Ungarns dieses Niveau gänzlich fehlt. Und trotzdem wir es nur von einem verhältnissmässig kleinen Gebiet kennen, ist seine Fauna dennoch sehr reich an Formen. Ein jeder Fundort besitzt seine eigenartige Form, so dass im Kleinen auch hier die Behauptung Fuchs's sich bewährt, die er im Allgemeinen über die pontische Stufe aussprach, «dass bei aller Gleichmässigkeit im Grundcharakter doch fast jede Localität ihre eigenthümlichen Arten hat.*

Auf Grund der mir zu Gebote stehenden Daten stellte ich in der folgenden Tabelle die Fauna des besprochenen Niveaus, zugleich mit Angabe der Verbreitung der einzelnen Formen zusammen.

	Királykegye	Kustély	Ó-Kurd	Nagy-Mányok	Hidas	Szegzárd	Sormás	Bükkösd	Magyar-Soros	Olasz	Liptód	Bakócza	Ibafa	Árpád	Agram
*Congeria rhomboidea M. Hörn.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
« Partschi Czjžek	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
« ungula-capræ Münst.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
« triangularis Partsch	+	.	+	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
« croatica Brus	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	+
* « Zagrabiensis Brus	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+
« Czjžeki M. Hörn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
« auricularis Fuchs	+	.	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
* « superfoetata Brus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Dreissenomya intermedia Fuchs	.	.	?	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.
« Schröckingeri Fuchs	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	?	.
« croatica Brus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
*Adacna Schmidti M. Hörn.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+
* « hungarica M. Hörn	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+

* Führer zu den Excurs. d. Deutsch. geolog. Gesellsch. nach d. allgem. Versamml. in Wien, pag. 72.

	Királykegye	Kustély	Ó-Kurd	Nagy-Mányok	Hidas	Szegzárd	Sormás	Bükkösd	Magyar-Soros	Olasz	Liptód	Bakócza	Ibafa	Árpád	Agram
*Adacna cristagalli Roth	.	.	+	+	+	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.
* « histiophora Brus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « Semseyi Halav.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* « Meisi Brus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « croatica Brus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « zagrabiensis Brus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	+
* « Rogenhoferi Brus	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+
* « Riegeli M. Hörn.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+
« secans Fuchs	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* « Rothi Halav.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	.	+
« apertum Münst	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
« Schedeliana Partsch	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
« banatica Fuchs	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
« semisulcatum Rouss	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* « Pelzelni Brus	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+
* « chartacea Brus	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+
« Majeri M. Hörn.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+
« cfr.oriovacensis Neum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « Steindachneri Brus	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+
* « hemicardia Brus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « Baraci Brus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « prionophora Brus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « ochetophora Brus	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « otiophora Brus	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+
* « Haueri M. Hörn.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
* « arpadense M. Hörn.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
« diprosopa Brus	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	+	.	+
* « Petersi M. Hörn.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
« simplex Fuchs	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « Budmani Brus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
« edentula Desh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
* « pterophora Brus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
« complanata Fuchs	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « Kiseljaki Brus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « nov. form.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
* « planum Desh.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
Pisidium priscum Eichw.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
* « Krambergeri Brus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
*Anodonta sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Unio atavus Partsch	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

	Királykegye	Kustély	Ó-Kurd	Nagy-Mányok	Hidas	Szegzárd	Sormás	Bükkösd	Magyar-Soros	Olasz	Liptód	Bakócza	Ibafa	Árpád	Agram
Unio (aff. maximus Fuchs)	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lithoglyphus? sp. --- ---	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Hydrobia 3 sp. --- --- ---	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Pyrgula incisa Fuchs --- ---	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
*Micromelania Fuchsiana Brus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « monilifera Brus	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « cerithiopsis Brus	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « cœlata Brus ---	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
« cfr. auriculata Br.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
« cfr. lævis Fuchs	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
*Bythinia Clessini Brus ---	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « pumilla Brus --- ---	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Vivipara Sadleri Partsch ---	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	+
« Hippocratis Neum.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
« ambigua Neum. ---	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Melanopsis cf. defensa Fuchs	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « Faberi Brus ---	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
« decollata Stol. ---	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
« acicularis Fuchs	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
Valvata balatonica Rolle ---	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
« gradata Fuchs --- ---	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
« tenuistriata Fuchs	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « sp. --- --- --- ---	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
*Planorbis constans Brus ---	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
« cf. transylv. Neum.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
« Radmanesti Fuchs	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « clathratus Brus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « sp. --- --- ---	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
*Zagrabica naticina Brus ---	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « ampullacea Brus ---	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « Maceki Brus ---	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+
* « cyclostomopsis Brus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
* « Folnegovići Brus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
*Boskovicia Josephi Brus ---	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
*Lytostoma grammica Brus	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+
*Limnaea Kobelti Brus ---	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Valenciennesia Reussi Neum.	+	.	.	+	.	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+
* « pelta Brus ---	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
Helix sp. --- --- --- ---	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Trotz meines Bestrebens mag dieses Verzeichniss vielleicht doch unvollständig sein. Und obzwar ich wohl weiss, dass dieses Verzeichniss in Folge der an den einzelnen Fundorten zu veranstaltenden Aufsammlungen vielleicht schon in nächster Zukunft eine Ergänzung erheischt, fand ich es dennoch für wert, es hier mitzutheilen, da es ein gutes Bild von der Fauna des Congeria rhomboidea-Niveaus gibt.

Diese Fauna ist auch sonst reich. Es kommen darin vor:

Congeria	9	Formen	Vivipara	3	Formen
Dreissenomya	3	«	Melanopsis	4	«
Adacna	38	«	Valvata	4	«
Pisidium	2	«	Planorbis	5	«
Anodonta	1	«	Zagrabica	5	«
Unio	2	«	Boskovicia	1	«
Lithoglyphus	1	«	Lytostoma	1	«
Hydrobia	3	«	Limnæa	1	«
Pyrgula	1	«	Valenciennesia	2	«
Micromelania	6	«	Helix	1	«
Bythinia	2	«	Zusammen	95	Formen.

Von diesen sind 53 (auf der Tabelle mit * bezeichnete) Formen, d. i. 56% bisher nur aus dem Congeria rhomboidea-Niveau, 42 Formen (44%) auch aus anderen pontischen Niveaus bekannt. Auch diese kleine statistische Zusammenstellung liefert also einen Beweis dafür, dass das Congeria rhomboidea-Niveau einen gut charakterisirten Horizont der pontischen Stufe bildet.

*

Betrachten wir nun, welche Stelle dieses gut charakterisirte und in den südlichen Theilen Ungarns von einem grossen Gebiet bekannte geologische Niveau in jener Schichtengruppe, die wir pontische Stufe nennen, einnimmt.

Um diese Frage beantworten zu können, muss ich neuerdings jene Aufeinanderfolge der Schichten citiren, die wir aus dem Profile des Verseczer Bohrloches am Sabrán-Düllő kennen.*

* Die Gegend von Versecz. (Erl. z. geol. Specialkarte der Länder d. ung. Krone, Blatt K. 14, 1:144.000).

Palæont. Daten zur Kenntniss der Fauna der südungarischen Neogen-Ablagerungen. II. Folge. (Mitth. a. d. Jahrb. der kgl. ung. geol. Anst. Bd. X.)

Von Meter angefangen (Mächtigkeit der Schichten.)

0·00 m/	(31·50 m/)	Bohnenerz führender gelber Thon *(Diluvium)*;	
31·50 «	(2·50 «)	weisser Sand	obere pontische Stufe
34·00 «	(7·60 «)	gelber Sand;	
41·60 «	(3·80 «)	blauer Sand;	
45·40 «	(3·35 «)	blauer Thon;	
48·75 «	(4·95 «)	sandiger Thon;	
53·70 «	(3·80 «)	grauer Sand;	
57·50 «	(1·00 «)	Lignit;	
58·50 «	(1·50 «)	grober Sand;	
60·00 «	(18·00 «)	grauer Sand (mit Congerien, Unionen und Viviparen);	
78·00 «	(2·00 «)	blauer Sand;	
80·00 «	(7·00 «)	brauner thoniger Sand;	
87·00 «	(74·33 «)	blauer Thon	untere

Diese Schichtenreihe ist in dem gegenwärtigen Falle deshalb von Wichtigkeit, weil ich — wie ich dies schon bei anderen Gelegenheiten wiederholt erwähnte, jetzt aber besonders betonen will — östlich von diesem Bohrloche bei Jabuka, am westlichen Ende dieser Ortschaft, in dem Graben unterhalb der Strasse den oberen Theil dieses Profils: die weissen, gelben, blauen Sandschichten gelegentlich der Aufnahme der Umgebung von Versecz in eben derselben Reihenfolge und Mächtigkeit aufgeschlossen sah. Weiter gegen O, in dem etwa in der Mitte der Ortschaft mündenden Graben, ist ausserdem der unter diesen Sandschichten liegende Thon aufgeschlossen. Schon gelegentlich der Aufnahmen fand ich darin Fossilien, im Jahre 1887 aber, bevor ich den Fundort in Királykegye ausbeutete, besuchte ich neuerdings Jabuka und liess auch in dem betreffenden Thon nachgraben, und zwar mit Erfolg, da wir jetzt aus diesem Thon

Adacna Semseyi, n. *sp.*
Adacna Schmidti, M. Hörn.
Adacna cf. Rothi, Halav.
Congeria rhomboidea, M. Hörn.
Unio *(aff. maximus)*, Fuchs.

in unserer Sammlung besitzen.

Diese kleine Fauna ist aber insoferne von grosser Wichtigkeit, weil durch dieselbe die Identität der zwei entfernt liegenden Fundorte bewiesen wird. Auf Grund dieses kann ich behaupten, dass *der Jabukaer Thon und der sandige Thon von Királykegye eine und dieselbe Schichte bilden, beide aber identisch sind mit dem in den tieferen Partieen des Verseczer*

Bohrloches zwischen 45·40 und 53·70 m/ aufgeschlossenen sandigen blauen Thon.

Die an der Zusammensetzung der südungarischen Hügelgegend betheiligte pontische Stufe, wie ich dies schon in meinem Aufnahmsberichte auseinandersetzte, zerfällt in zwei, auch petrografisch abgesonderte Theile. Der untere wird von Thon, der obere hingegen vorwiegend von Sanden gebildet. Nachdem aber die mit den Jabukaer und Királykegyeer, fossilienführenden Thonschichten identificirte Thonschichte sich in den hangenderen Partieen des oberen (Sand-)Niveaus befindet, können wir auch die Stellung des *Congeria rhomboidea-Niveaus* positiv bestimmen, welches diesem nach *in den oberen Partieen der oberen pontischen Stufe seinen Platz einnimmt.*

Diese hohe Lage des Congeria rhomboidea-Niveaus wird auch von Herrn Director Böckh bestätigt, der in seiner Arbeit über die geologischen Verhältnisse der Stadt Fünfkirchen * die Árpáder Schichten in das die obere pontische Stufe repräsentirende Congeria triangularis-Niveau eintheilt. Mit diesem Congeria triangularis-Niveau stehen wir aber heute eben so, wie mit dem Valenciennesia-Niveau, dass es nämlich fast einen gleichen Begriff mit der pontischen Stufe bildet, da die *C. triangularis* in der ein entschieden tiefes Niveau vertretenden Radmanester Fauna eben so häufig vorkommt, wie in dem hohen Congeria rhomboidea-Niveau.

Es bekräftigt mich ferner in meiner Ansicht weil. Dr. Karl Hofmann's Vorgang, der bei Ordnung und Aufstellung der die geologischen Verhältnisse der Gebiete jenseits der Donau illustrirenden Sammlung in unserem Museum in der pontischen Stufe ein unteres, mittleres und oberes Niveau unterschied, und die Árpáder Schichten in das obere Niveau einreihte.

Ich hoffe in dem Gesagten nachgewiesen zu haben, dass das Congeria rhomboidea-Niveau ein gut charakterisirtes, bestimmtes Niveau sei und es seine Stelle in den höheren Partieen der oberen pontischen Stufe einnehme. Ob es gelingen wird, auch die übrigen Faunen in ebensolche wohl charakterisirte Niveaus einzutheilen? — liegt nochin der Zukunft. Ich gebe mich der Hoffnung hin, dass dies auch erfolgen wird.

*

Zur Notiz!

Th. Fuchs referirt im *Neuen Jahrbuch für Miner., Geolog. u. Palaeont.* (Jahrg. 1887, Bd II. pag. 508) über meine Mittheilung über die aus der in 60·00—78·00 m/ aufgeschlossenen Sandschichte des Verseczer Bohrloches

* Mitth. a. d. Jahrbuch d. kgl. ung. geol. Anstalt, Bd IV.

zu Tage gebrachten Fossilien und sagt: «Es geht hieraus hervor, dass die Sande den Paludinenschichten angehören».

Wenn Fuchs mit dem Worte «Paludinenschichten» nur die Fauna charakterisiren will, habe ich dagegen keine Einrede, da in jener kleinen Fauna thatsächlich den Paludinen die Hauptrolle zu Theil wurde.

Wenn er aber das Wort «Paludinenschichten» als Altersbestimmung statt der levantinischen Stufe gebraucht, kann ich seine Ansicht nicht theilen, da — wie es aus dem Vorhergehenden erhellt — die Viviparen führende Sandschichte des Verseczer Bohrloches tiefer liegt, als jene Thonschichte, die hier der Vertreter des Congeria rhomboidea-Niveaus ist, demnach eine ältere Ablagerung, als das Congeria rhomboidea-Niveau bildet und deshalb ebenfalls eine pontische Bildung ist. Dieses behauptete ich übrigens auch dort schon entschieden. Denn daraus, dass dort Paludinen vorkommen, folgt noch nicht, dass das Gebilde levantinischen Alters sei. Auch zur pontischen Zeit konnten Paludinen leben, wie dies auch thatsächlich die Funde bestätigen.

In das wertvolle Werk von Neumayr, in dem er die Fauna der Paludinenschichten Slavoniens bearbeitete und dadurch den Grundstein der levantinischen Stufe legte, schlich sich jedoch ein kleiner Fehler ein, da er auch die Paludinenschichten der Plattenseegegend als levantinisch betrachtete und in jene von scharfer Beobachtungsgabe zeugenden Formengruppen eintheilte, die er über die slavonischen Paludinen zusammenstellte. Hoffentlich bietet sich mir eine Gelegenheit, diese irrigen Angaben detaillirt zu erörtern. Hier hebe ich nur Eines hervor.

Die Form *Vivipara cyrtomaphora*, Brus. wird von Neumayr * als Glied der Vivipara Fuchsi-Reihe in die mittlere levantinische Stufe gestellt. Dies ist ein Irrthum, da diese Form entschieden pontischen Alters ist. Am 16. December v. Jahres (1891) sammelte ich bei Kenese am Ufer des Plattensees, in der unmittelbar bei den äussersten Häusern der Ortschaft senkrecht herausstehenden Uferseite in Gesellschaft von *Congeria triangularis*, Partsch; *C. balatonica*, Partsch; *Unio atavus*, Partsch; *Cardium apertum*, Münst.; *Melanopsis cylindrica*, Stol; auch Gehäuse von *Vivipara cyrtomaphora*, Brus. Diese Vivipara-Form kommt daher in einer solchen Gesellschaft vor, die jeden Zweifel über ihr pontisches Alter ausschliesst.

Neumayr behauptet in einem anderen seiner Werke,** dass auch in der Gegend des Plattensees ein levantinischer *See* gewesen sei. Hievon haben die ungarischen Geologen keine Kenntniss, denn wenn hier levantini-

* Die Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens und deren Faunen. (Abh. d. k. k. geol. R.-Anst. Bd VII, Heft 3, p. 59 u. 89.)

** Erdgeschichte, Bd II, p. 534.

sche Sedimente vorhanden wären, so hätten J. Böckh und L. v. Roth, die die Umgebung des Plattensees aufnahmen, dieselben wohl auch constatirt. Wir finden aber weder in den über diese Gegend mitgetheilten Beschreibungen, noch auf der Karte eine Spur von Sedimenten dieses Alters.

In Ungarn (Croatien und Slavonien ausgenommen) kennen wir bis heute unzweifelhaft levantinische Sedimente nur im Untergrunde des Alföld aus einer beträchtlichen Tiefe. Die artesischen Brunnen in Szentes, Hódmezővásárhely, Szeged etc. verdanken den zu Tage gebrachten Fossilien nach, den Sedimenten dieses Alters ihr Wasser. Unter den zu Tage tretenden Schichten finden sich die Sedimente dieser Zeit nicht.

TAFEL I.

Cardium (Adacna) Semseyi HALAV. --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- p. 26 (4)

Fig. 1. Äussere Ansicht der beiden Klappen.
« 2. Berippung der rechten Klappe gegenüber.
« 3. Schloss der rechten Klappe.
« 4. « « linken «
« 5. Innere Ansicht der linken Klappe.

Die Bilder sind in natürlicher Grösse fotografirt.

Die Original-Exemplare befinden sich in den Sammlungen der königl. ung. geologischen Anstalt.

Autor photogr. K. Divald Söhne reprod.

J. Halaváts. Die pontische Fauna von Királykegye.

GEOLOGISCH-AGRONOMISCHE KARTIRUNG DER UMGEBUNG VON PUSZTA-SZT.-LŐRINCZ.

VON

BÉLA v. INKEY.

(MIT TAFEL II.)

December, 1892.

Auf unseren geologischen Karten erscheint das Bild einer Gegend gewöhnlich als ein buntes Mosaik von verschiedenfärbigen Feldern, deren jedes die Formation bezeichnen soll, welche auf der betreffenden Erstreckung die oberste Lage einnimmt, demnach also die eigentliche Erdoberfläche bildet. Letzteres entspricht jedoch nur ausnahmsweise der strengen Wahrheit. Denn wir wissen ja, dass kahle Felsen oder unfruchtbare Sandflächen sich in unserem Erdtheile, und speciell in unserer Heimat, nur an wenigen Stellen und auf kleine Erstreckungen hin unmittelbar dem Auge des Beschauers zeigen. Im Allgemeinen hat die Natur für eine weichere, gleichförmigere Decke gesorgt, womit sie die rauhen Züge der geologischen Bildung verschleiert und ihre Grenzen verwischt, und diese Decke selbst, die nichts anderes ist als der Boden, auf dem der Pflanzenwuchs gedeiht, schmückt sich, den Untergrund noch mehr verhüllend, mit dem grünen Kleide der lebendigen Natur. Wo immer ein Gestein zu Tage tritt, wird es von der Atmosphäre mit ihrem Sauerstoffe, ihrer Kohlensäure, ihrem Ammoniakgehalte, mit ihren Niederschlägen und ihrem Temperaturwechsel ohne Unterlass angegriffen, zerkleinert, verwittert; die oberste Rinde des Gesteines erleidet allmälig eine Veränderung, die unter den gewöhnlichen Umständen zur Bildung des Pflanzenbodens führt, und haben sich einmal Pflanzen angesiedelt, so beschleunigt deren Lebensprocess selbst die Bodenbildung. Der Mensch ist bemüht, diese Thätigkeit der Natur durch den Feldbau zu fördern: Pflügen, Hacken und Eggen, Düngen und Berieseln sind im Grunde nur künstliche Nachahmungen des Waltens der Naturkräfte. Auf diese Weise bildet sich an der Oberfläche der geologischen Gebilde eine dünne Decke, die, wenn sie auch aus dem unterliegenden Gestein entstanden ist, sich ihrem Wesen nach doch von ihm unterscheidet.

Der Geologe, dessen Aufgabe es ist, die geologische Structur darzustellen, kann in der Regel auf diese oberste Schicht keine Rücksicht nehmen, ja sie erscheint ihm eher als ein Hinderniss, welches er dadurch beseitigen muss, dass er die sich ihm darbietenden tieferen Aufschlüsse mit einander combinirt und auf diese Weise, den Schleier der Bodenbildung gleichsam wegziehend, die ursprüngliche Gesteinsbildung unverhüllt darlegt.

Andererseits aber gebührt dem Boden, als Grundbedingung des Pflanzenlebens, eine so grosse Bedeutung im Haushalte der Natur und in der Interessensphäre des Menschen, dass sich die Wissenschaft dem Studium dieser wichtigen Bildung unmöglich verschliessen kann. So trat denn auch bald die Wissenschaft vom Boden, die Pedologie, bald in den Kreis der landwirthschaftlichen Kenntnisse ein, aber sonderbarer Weise stellte sie sich anfangs nicht auf die geologische Grundlage, welche doch in dem Wirken der Natur angedeutet ist, sondern begann, die Reihenfolge umstürzend, gleichsam von oben nach unten vorwärtsschreitend, mit der Untersuchung und Classification des schon fertigen Productes, der Gesteinsverwitterung. Dies mag wohl daher gekommen sein, dass früher die Geologen diesem für sie weniger wichtigen, ja sogar oft hinderlichen Gebilde, neben anderen bedeutenden Aufgaben nur ungern ihre Aufmerksamkeit zuwendeten, während die Pfleger der Landwirthschaft, in den Methoden der geologischen Forschung wenig bewandert, der Frage nach der Entstehung des Bodens nur eine theoretische Bedeutung zumaassen und sich lieber gleich mit der Analyse des fertig vorliegenden Bodens befassten.

Auf diesem Wege wäre aber die Pedologie niemals zur wissenschaftlichen Entwickelung gekommen; denn die Wissenschaft muss bei der Erforschung der Wahrheit dem Gange der natürlichen Entstehung folgen und bei der Untersuchung jedes Naturproductes soll sie nach der Genesis desselben forschen. Wirklicher Fortschritt ist daher auf diesem Gebiete erst seit der Zeit zu bemerken, als die Geologie sich der Bodenuntersuchung zuwandte und auf der Grundlage ihrer Naturanschauung die oberste Bodenschicht untersuchte, die Bodenarten eintheilte, sie nach ihrer Structur und ihrer mineralischen Zusammensetzung bestimmte und der Entstehung des Bodens eine systematische Erklärung unterschob.

Da nun die Bodenuntersuchung ganz auf der Geologie beruht und eigentlich nichts anderes ist, als eine besondere Art der geologischen Forschung, welche jedoch durch ihre Resultate zu einem wichtigen Hilfsmittel der landwirthschaftlichen Praxis geworden ist, so pflegt man derlei Aufnahmen und Forschungen als agronomisch-geologische zu bezeichnen. Heutzutage erfreut sich die Pflege der Pedologie schon grosser Verbreitung und bilden die systematischen geologisch-agronomischen Aufnahmen in den meisten Staaten Europa's, ja auch in anderen Welttheilen, einen Zweig der wissenschaftlichen Landesforschungen.

In unserem Lande ist in diesem Bezug bisher noch wenig geleistet worden; nur vereinzelt treffen wir Bodenuntersuchungen auf geologischer Grundlage* an. Die geologische Landesaufnahme hat sich bisher diesem Theile der Forschung fern gehalten.

* Die bedeutendsten ungarischen Arbeiten auf diesem Gebiete stammen von Prof.

Es ist wohl wahr, dass bei uns noch eine ganze Reihe geologischer Fragen ihrer Lösung harrt und dass vielleicht — von rein wissenschaftlichem Standpunkte aus betrachtet — die Frage der Bodenbildung daneben als weniger wichtig erscheint. Allein vom Standpunkte der Praxis aus giebt es hier kaum einen Zweig der geologischen Forschung, dem ein weiter reichendes und tieferes Interesse zugesprochen werden könnte, als die systematische Durchforschung des fruchttragenden Bodens, dieses grössten Schatzes unserer Heimat. Und dabei schreitet ja die Landwirthschaft auch bei uns mit raschen Schritten auf der Bahn der intensiven und rationellen Bewirthschaftung vorwärts und fordert daher immer dringender Hilfe und Anweisung seitens aller Naturwissenschaften, demnach auch der Geologie.

Diese Rücksicht hat das kön. ung. Ministerium für Akerbau dazu bewogen, innerhalb der k. ung. geologischen Landesanstalt eine Section für agronomisch-geologische Aufnahmen zu errichten. Mir wurde die ehrende Aufgabe zutheil, auf diesem Gebiete die ersten Schritte zu thun und nach Kenntnissnahme von analogen Arbeiten im Auslande, diese Art der Aufnahmen bei uns einzubürgern. Als erstes Resultat meiner diesbezüglichen Thätigkeit sei es mir gestattet, das Kartenblatt einer von mir im Herbste vorigen Jahres durchgeführten geologischen Bodenaufnahme vorzulegen.

Dieses Aufnahmsgebiet, welches ich als Umgebung von Puszta-Szt.-Lőrincz bezeichnen kann, liegt in nächster Nähe der Hauptstadt, demnach in einer Gegend, deren geologische Grundzüge schon seit längerer Zeit bekannt und auf verschiedenen Kartenausgaben dargestellt sind.*

Durch diese vorangegangenen Arbeiten fand ich einen grossen Theil meiner Aufgabe, nämlich die geologische Orientirung, in weiterem Umkreise meines Aufnahmsgebietes bereits gelöst und mir zugänglich gemacht.

J. v. Szabó und J. Molnar. Sie beziehen sich auf verschiedene Gegenden der grossen ungarischen Tiefebene und sind in ungarischer Sprache, theils selbstständig (Békés és Csanád), theils in den Schriften der Wanderversammlung ungarischer Aerzte und Naturforscher (Com. Heves und Külső-Szolnok 1869, Boden der Gemeinde Bugyi bei Budapest 1879) erschienen.

* Für die Gegend am linken Ufer der Donau sind besonders folgende geologische Karten zu nennen.

1. J. Szabó: «Pest-Buda környékének földtani leirása» mit einer geol. Karte (1 w. Zoll = 920 w. Klafter) und zwei Profilen.

2. Die Kartenausgabe der k. ung. geologischen Anstalt Blatt G. 7. Maassstab 1 : 144000 nach den Aufnahmen auf der Generalstabskarte (1 : 28800) von Böckh und Hofmann, und nach älteren Untersuchungen von Peters, Hantken und Szabó.

3. Eine auf Grundlage vorgenannter Arbeiten ausgeführte geol. Karte der Umgebung von Budapest, im Maasse 1 : 66240, als Beilage zu W. Zsigmondy's Arbeit über den artesischen Brunnen im Stadtwäldchen von Budapest.

Andererseits musste ich aber den Oberflächenbildungen umso grössere Aufmerksamkeit zuwenden, als letztere bei den bisherigen Aufnahmen unter den allgemeinen Bezeichnungen von Alluvium und Diluvium zusammengefasst, petrographisch aber nur wenig specialisirt worden sind (Flugsand, dil. Schotter u. s. w.). Ich musste auch, meinen Zwecken entsprechend, darauf bedacht sein, die Beschaffenheit des Untergrundes nicht nur in den verchiedenen (meist künstlichen) Aufschlüssen, sondern auch sonst an möglichst vielen Punkten zu constatiren, und bediente mich hierzu des auch in Deutschland überall verwendeten Handbohrers, mit welchem ich meist bis auf 2 m Tiefe unter der Oberfläche eindringen konnte. Die Zahl dieser Handbohrungen überschreitet 380 auf dem Raume meines Blattes. Rechnet man dazu die 10—12 Gruben, die ich mit dem Spaten bis auf 1—2·5 m Tiefe ausheben liess, um Bodenproben zur weiteren Analyse aus verschiedenen Tiefen zu sammeln; ferner die zahlreichen Aufschlüsse, welche mir in Schottergruben, Lehmgruben, Eisenbahn- und Fahrwegeinschnitten, Gräben und Brunnen u. s. w. zu Gebote standen, so vermehren sich die Daten über den Untergrund um ein Beträchtliches, kommen jedoch den in Preussen gewöhnlichen Zahlen (etwa 1000 auf der gleichen Fläche) nicht gleich. Immerhin genügen dieselben vorläufig, um ein annäherndes Bild von den Boden- und Untergrund-Verhältnissen zu liefern, worauf sich die geologische Discussion der Terrainbildung stützen liess.

Eine Schwierigkeit anderer Art trat mir entgegen, als es mir zur Aufgabe ward, die beobachteten Bodenverhältnisse auf der Karte* zu fixiren und in Worten auszudrücken. Der Process der Bodenbildung bringt es natürlich mit sich, dass die Bodenarten sich nicht so scharf charakterisiren und scheiden lassen, wie die Mineralspecies oder selbst die Gesteinsarten, aus denen der Boden hervorgeht. Ein Granit kann z. B. einen Lehmboden bilden, der von einem aus tertiären, thonig-sandigen Schichten hervorgegangenen nicht wesentlich verschieden ist. Die fortwährende Umlagerung und Mischung der Bodenbestandtheile bei gleichzeitig fortschreitender Verwitterung bewirken eben die Verwischung der geologischen Grenzen an der Oberfläche und so entsteht in der äusseren Rinde eine ununterbrochene Reihe von Bodenabarten, aus welcher man nur einzelne Glieder mit Specialnamen bezeichnet hervorheben kann. Wenn daher von Sanden, schotterigen Böden, Lehmen, Mergelböden oder Humusböden die Rede ist, so wird damit nur der hervorstechendste Charakterzug des betreffenden Bodens betont und es schliesst sich an jeden Namen ein Begriff an,

* Zur Aufnahme benützte ich die neue Ausgabe der Generalstabskarte 1 : 25000 mit Höhencurven.

welchem in der Natur eine ganze Reihe von Abarten entspricht. Aus Gründen der Zweckmässigkeit ist man aber genöthigt, die Zahl der Unterscheidungen auf der Karte sowie bei der Benennung einzuschränken und nahe Verwandtes in Eins zusammenzuziehen. Natürlich erlangt dadurch unsere Bodenkarte auch jenes schroffe mosaikartige Aussehen, welches dem wirklichen Bilde der Natur mit ihren abgestuften Uebergängen nicht vollkommen entspricht. Verständlichkeit und Naturtreue stehen sich hier einander gegenüber, und ich kenne keinen Ausweg aus diesem Dilemma.

Eine andere Schwierigkeit bezieht sich auf die Wahl der Bezeichnungsweise auf den Karten; auch hierin ist gleichzeitig die möglichste Naturwahrheit mit möglichster Verständlichkeit, d. h. Einfachheit zu vereinen. Da eine pedologische Karte die Verwitterungsrinde der Gesteine nicht vernachlässigen darf, sondern eben diese besonders hervorheben muss, dabei aber auch die geologische Grundlage bezeichnen soll, so müsste sie gewissermassen durchsichtig sein und bei der Darstellung der Oberflächenbildung gleichzeitig bis auf eine gewisse Tiefe Einblicke in den Untergrund gestatten. Sie muss mit einem Worte alles zur Darstellung bringen, was der Geologe zuerst zu Tage erblickt und zugleich mittelst seines Bohrers erforscht hat. Man hat die Schwierigkeit dieser doppelten Aufgabe durch geschickte Combinationen von Farben und Schraffirungen zu lösen gesucht, allein es lässt sich hier nicht vermeiden, dass die Vollkommenheit des Ausdruckes im umgekehrten Verhältnisse zur Deutlichkeit stehe. Je vielfacher die Bezeichnung wird und je künstlichere Combinationen angewendet werden, umso schwieriger wird es, die Karte zu «lesen» und zu überblicken. Den höchsten Grad von Vollkommenheit hat vielleicht die Bezeichnungsweise der Flachlandsaufnahmen in Preussen erreicht. Sie beruht auf der Grundregel, die geologischen Unterscheidungen durch Farben, die petrographischen resp. pedologischen dagegen durch verschiedenartige Strichelungen, Punktirungen u. s. w. auszudrücken. Nebstbei bedient sie sich einer zweifachen Buchstabenbezeichnung, schwarz für die geologischen und roth für die pedologischen Zeichen. Durch Auftragen solcher Buchstabenzeichen auf der Karte und durch farbiges Bezeichnen der Bohrlöcher erreicht sie in gewissem Sinne eine Durchsichtigkeit der Flächendarstellung. Es ist aber nicht zu leugnen, dass es einer längeren Uebung und grosser Aufmerksamkeit bedarf, um sich in den künstlichen Combinationen dieser Zeichen zurecht zu finden und dieselben dem Gedächtnisse einzuprägen.

Weit einfacher ist das System der Bodenbezeichnung in Sachsen. Die geologischen und petrographischen Unterscheidungen werden auch hier mittelst Farben ausgedrückt, allein bei der Beschaffenheit des Untergrundes kommt nur die Eigenschaft der Durchlässigkeit zum Ausdruck: eine

verticale Strichelung bezeichnet den durchlässigen, eine horizontale den undurchlässigen (schwerdurchlässigen) Untergrund.

Bei diesem meinem vorliegenden ersten Versuche habe ich noch kein endgiltiges System von Bezeichnungen aufstellen wollen, sondern nur mit Anlehnung an das preussische Muster die Bezeichnung der Natur des Terrains anzupassen versucht.

In geologischer Hinsicht erfordert die Gegend eine Abtrennung der drei Hauptstufen, s. w. tertiäre Schichten, Diluvium und Alluvium. Die tertiaeren Bildungen gehören dem Pliocän an und zerfallen in eine untere (pontische) und eine obere (thracische) Stufe, welche ich durch Schattirungen einer gemeinsamen Grundfarbe (Grün) unterschieden habe. Diese beiden Stufen treten zwar nur in künstlichen Aufschlüssen hervor, sie bilden aber die eigentliche Unterlage der ganzen Gegend, und so weit es mir durch Combination der frei sichtbaren mit den erbohrten Aufschlüssen möglich war, habe ich die unterirdische Verbreitung jeder Stufe auf der Karte angedeutet.

Das deckenartig über das Tertiär ausgebreitete Diluvium habe ich nach petrographischen Merkmalen in zwei Haupttypen (sandiges und lehmiges Diluvium) unterschieden. Die Kiesbestreuung wurde ebenfalls angedeutet.

Die alluvialen Bildungen lagern zunächst auf den diluvialen, stellenweise aber wohl auch unmittelbar auf den pontischen Schichten. Ihr Material stammt grösstentheils aus der nächsten Umgebung, ist aber — für die im Wasser abgesetzten Bildungen — stets durch eine mehr-minder reichliche Beimengung organischer Substanz (Humus) ausgezeichnet. Ich konnte demnach unter diesen Böden drei Typen unterscheiden: sandig-humosen, lehmig-humosen und eigentlichen Moorboden. Als viertes Glied schliesst sich der Zeit nach die Dünenbildung an, die aber ihrem Materiale nach in engerer Beziehung zum sandigen Diluvium steht.

Indessen genügt die Flächenbezeichnung auf der Karte, wie complicirt sie auch sein möge, nicht, die Structur des Bodens in verticaler Richtung auszudrücken. Bekanntlich stellt man letztere durch sog. Profile dar, welche durch Combination der vorhandenen Aufschlüsse längs einer gewählten Linie construirt werden. Soll das Profil eine getreue Wiedergabe der natürlichen Verhältnisse sein, so muss es für die Höhe das gleiche Maass brauchen wie für die Länge; sobald die Höhe, wie dies häufig geschieht, übertrieben wird, ist das Bild verzerrt. Wo sich jedoch, wie bei unseren Aufnahmen, der verticale Aufschluss nur auf 1—2 $^{m}/$ Tiefe erstreckt, während die verticale Ausdehnung nach Kilometern zu messen ist, wird es ganz unmöglich, die Verhältnisse flach liegender, wenig mächtiger Schichten in zusammenhängenden Profilbildern darzustellen. Ich

habe mich daher auch hier, nach preussischem Muster der Einzelprofile bedient, deren jedes das Ergebniss einer Bohrung in grösserem Maasse als die Karte, wiedergiebt. Natürlich konnten von den zahlreichen Bohrungen nur wenige auf dem Rande des Kartenblattes zur Darstellung gelangen, und verfuhr ich bei dieser Auswahl ebenfalls nach preussischem Vorbild in der Weise, dass ich die einzelnen Aufschlüsse in locale Gruppen zusammenfasste, den Mittelwert einer jeden Gruppe mittelst der rothen Buchstabenformel auf der Karte an dem betreffenden Orte eintrug und aus dieser Zahl die charakteristischesten Profile zur Illustration der häufigsten Bodenverhältnisse auswählte und als Einzelprofile darstellte.*

Nach diesen vorangehenden Bemerkungen gehe ich nun zur geologischen Beschreibung meines Aufnahmsgebietes über.

Topographie der Gegend.

Blickt man von einem der Ofener Berge, am besten von der Höhe des Dreihotterberges ostwärts, oder übersieht man mit Aufmerksamkeit eine gute topographische Karte der Gegend, so fällt dem Beschauer ein Saum von Höhenzügen im Osten auf, der durch die Lage der Ortschaften Fóth, Csömör, Czinkota, Rákos Keresztur bezeichnet wird. Dieser Saum bezeichnet die alte Uferlinie der Donau, von welcher sie nach Westen abgedrängt worden ist. Ein niedrigerer Vorsprung bei Steinbruch tritt etwas gegen West hervor und scheint mit dem ihm gerade gegenüberliegenden St.-Gerhardsberge (Blocksberg) ein schmäleres Thor zu bilden. Südlich von dieser Pforte breitet sich das alte Donaubett fächerförmig aus. Dem entspricht die Bifurcation des heutigen Stromes an der Spitze der Insel Csepel und jenes eigenthümliche Relief des alten alluvialen und diluvialen Bodens bei Soroksár und bis nach Szt.-Lőrincz hin, in welchem eine nordwest-südöstliche Erstreckung der Bodenwellen sehr entschieden zum Ausdruck kommt. Die erwähnte Uferlinie erstreckt sich also nur bis Szt.-Lőrincz, und als ihren Endpunkt kann man den mit der Höhencote 143 m/ bezeichneten Gipfel der Anhöhe zwischen den Weingärten von Szt.-Lőrincz betrachten. Hier steht ein altes thurmartiges Gebäude (Gloriette), welches eine freie Aussicht über die Gegend gewährt.

Noch klarer wird uns obige Auffassung, wenn wir eine geologische

* Ueber die Bezeichnung der Bodenarten durch Buchstaben habe ich mit Hinweis auf die Zeichenerklärung der Karte nur zu bemerken, dass ich die Anfangsbuchstaben der ungarischen Bodennamen wählte: H (homok) Sand, A (agyag) Thon, u. s. w. Die Anfangsbuchstaben drücken das betreffende Hauptwort, die kleinen Buchstaben das modificirende Beiwort (h = sandig) aus.

Karte der Gegend zur Hand nehmen. Hier sehen wir, wie an jenem alten Ufersaume überall in den tieferen Einschnitten, so bei Fóth, Csömör Czinkota u. s. w. die tertiären Schichten zutage treten, überlagert von den Terrassenbildungen des älteren Diluviums. Westlich vom Ufersaume, bis an das heutige Donauufer hin, finden wir neben jüngerem Diluvium hauptsächlich älteres und jüngeres Alluvium verbreitet. Bei Steinbruch und Szt.-Lőrincz sind die tertiären Schichten nur in künstlichen Aufschlüssen sichtbar, da sie im übrigen von einer schwachen Diluvialdecke verhüllt werden. Es lässt sich gut erkennen, dass zur Zeit als der Höhenzug von Czinkota—Fóth bereits als Uferlände hervorragte, der Vorsprung von Steinbruch—Szt.-Lőrincz noch im Inundationsgebiete des Stromes lag, bald nachher aber, als sich das Strombett im Allgemeinen um weitere 20—30 m/ vertieft hatte, trat auch diese schwache Anhöhe als Ufer hervor und wurde das Inundationsgebiet weiter nach Süd gedrängt.

Aus dem Gesagten folgt, dass in dieser ganzen Gegend, besonders auch innerhalb der Grenzen unseres Blattes, zwei Hauptrichtungen das Relief des Bodens bestimmen: die eine Richtung ist parallel dem heutigen Donaulaufe die nord-südliche und entspricht also der parallelen Verschiebung des Strombettes von Ost nach West: die zweite Richtung ist NW—SO und sie dürfte eine noch ältere Stromrichtung ausdrücken, nebstbei aber vielleicht auch auf tieferliegende geologische Processe deuten, da wir ja dieselbe Richtung an den Störungslinien der Ofen-Piliser Berge erkennen. Schon vor Jahren fiel es Herrn Prof. Szabó* auf, dass die Thalfurchen rechts von der Donau quer über den Fluss auf die linke Seite, von NW. nach SO. übergreifen und gegenwärtig ist Herr Prof. Lóczy bemüht, die Bruchlinie des ungarischen Mittelgebirges auch in der Tiefebene zu verfolgen.

Mein Aufnahmsgebiet liegt südöstlich von Budapest und ist sein Mittelpunkt etwa 14 K/m vom Pester Brückenkopfe der Kettenbrücke entfernt. Von Ost nach West gemessen beträgt die Breite des Gebietes nahezu 9·5 K/m, von S. nach N. etwa 7 K/m, so dass sich als Flächenraum etwa 66·5 □ K/m ergiebt (circa 10,000 Kat. Joch). Der mittlere Theil wird von Puszta-Szt.-Lőrincz eingenommen. Daran schliesst sich in W. Klein-Pest, in N. der Hotter der Hauptstadt (mit dem neuen Friedhofe), nach SW. die Gemarkung von Soroksár an. Der nordöstliche Theil des Gebietes gehört zu Rákos-Keresztur, in SO. tritt der Hotter von Vecsés mit der Puszta Halomhegy in das Gebiet ein, woran sich in S. die Puszta Peteri anschliesst.

Das Relief der Gegend ist ziemlich flach, aber doch sanft gewellt.

* Szabó, Arb. d. ung. Naturforscher u. Aerzte 1879. S. 272.

Die Höhenunterschiede schwanken zwischen 112 und 163 m/. Aus dem oben Gesagten geht hervor, dass der höchstliegende Theil der Gegend auf die Nordost-Ecke fällt, wo wir in der Nähe des Rózsahegy Höhen von 160 m/ antreffen. (Höchster Punkt 163 m/.)

Die Erhebungen zwischen 150 und 160 m/ sind auch nur in dieser Region zu treffen, und an sie schliesst eine Zone von 140—150 m/, welche auch das Gebiet der Puszta Ferihegy begreift. Ein zweites Gebiet von derselben Höhe reicht vom nördlichen Rande des Blattes, das hauptstädtische Territorium umfassend, gegen S. sich immer mehr verschmälernd, bis zu den Weingärten von Szt.-Lőrincz. Es umschliesst daher mit dem östlichen Höhenzuge eine Bucht, deren Boden die Erhebung von 130—140 m/ hat, bis auf kleine Partieen, die selbst unter 130 m/ hinabsinken. Westlich vom Szt.-Lőrinczer Vorsprunge ist der Abfall steiler, besonders aber nach SW. gegen Soroksár hin, in dessen Gebiet wir die tiefste Lage 110—120 m/ finden.

Einige Abwechselung in dieses ziemlich eintönige Relief bringen nur die alten Dünenhügel, und es ist zu beobachten, dass auch diese Windgebilde in ihrer Gestalt und Erstreckung die obenberührte Hauptrichtung NW—SO. zum Ausdruck bringen; man sieht dies besonders südlich von Szt.-Lőrincz und auch in der Gegend der «Homoki szőlő» genannten Weingärten.

Fliessende Gewässer besitzt diese ganze Gegend eigentlich nicht. Ursprünglich waren nur stagnirende Sümpfe und moorige Wiesen vorhanden, die aber später durch künstliche Abzugsgräben entwässert wurden. Da aber diese Gräben die Bodenwellen vielfach durchschneiden und die einzelnen Sumpfgebiete mit einander verbinden, so wird durch sie das Bild des natürlichen Wasserabflusses eher verwirrt als klargestellt. Von Quellen kann ich nur einige unbedeutende am Rande der «Salzlacke» von Soroksár nennen.

Geologische Verhältnisse der Gegend.

In geologischer Hinsicht ist der Bau dieser Gegend ein ziemlich einfacher zu nennen. Auf der Oberfläche bekommt man hier nur Diluvium und alluviale Bildungen zu sehen und nur in künstlichen Aufschlüssen treten die tertiären Bildungen als Unterlage hervor. Glücklicher Weise giebt es hier eine grosse Zahl solcher Aufschlüsse: vier Eisenbahnlinien durchkreuzen die Gegend und zeigen manchen tiefen Einschnitt; zwei grosse Ziegeleien und 3—4 Schottergruben bieten vorzügliche Einblicke in die tertiären Schichten, und ausserdem stehen uns zahlreiche Brunnen-

grabungen und Wegeinschnitte zur Verfügung. Vergleicht man die Kartenblätter, auf welchen in den sechziger Jahren die erste regelmässige Aufnahme der Gegend ausgeführt wurde, mit den heutigen Zuständen, so erkennt man, wie sehr sich seitdem die Zahl der künstlichen Aufschlüsse vermehrt hat. Nichtsdestoweniger wurden die geologischen Grundzüge schon damals durch den leider allzufrüh hingeschiedenen, ausgezeichneten Forscher, C. Hofmann so klar festgestellt, dass sich daran kaum etwas ändern lässt.

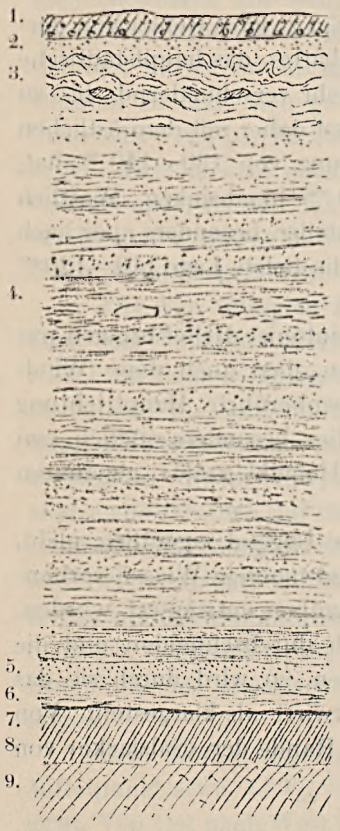


Fig. 1.

Das älteste geologische Glied dieser Gegend besteht in den sog. Congerien-Schichten (pontische Stufe), deren Thonschichten das Material für die Ziegelindustrie abgeben. Sie sind daher in den beiden, auf unserem Blatte verzeichneten Ziegeleien vortrefflich aufgeschlossen.

In der grossen Ziegelei bei Szt.-Lőrincz, die im Besitze der allgemeinen Creditbank ist, zeigt sich folgende Schichtenreihe:

1. brauner sandiger Lehm mit eingestreuten Geschieben, besonders an der Basis, 50—60 c/m, Diluvium;

2. weisser glimmeriger Sand;
3. gefältelte lehmig-sandige Schichten mit Kalkconcretionen;
4. Wechsellagerung von Thon, Sand und Mergel, stellenweise mit festen Mergelknollen; } 16 m/

5. gelbliche Sandschicht, 0·5 m/,
6. sandiger Thon, 0·5 m/,
7. Saalband mit Kohlenspuren und Schnecken 1—2 c/m.

8. Fetter dunkelgraublauer Thon
9. Gelbbrauner sandiger Thon } 3 m/.

Die Oberfläche des bläulichen Thones (8) bildet eine recht ebene Fläche, die unter 4—5° nach OSO. (h. 7·5) einfällt.

Dass der ganze Schichtencomplex (2—9) der pontischen Stufe angehöre, ist schon durch frühere Beobachter festgestellt worden und dieser Bestimmung entsprechen auch die von mir am genannten Orte gesammelten Fossilien:

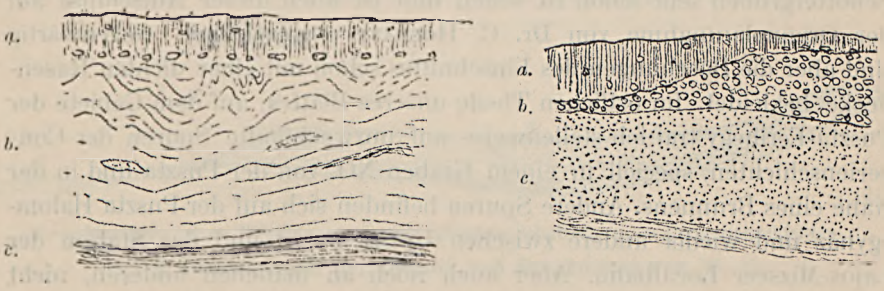
Melanopsis Bouéi Fér.
Neritina Radmanesti Fuchs
Planorbis sp.
Unio sp. (Bruchstücke)
} aus Schicht 7.
Helix conf. *robusta* Reuss, aus 4.

Beachtung verdient nebst der allgemeinen Lagerung der Schichten, die auffallende Faltung der obersten Congerienschichten (2. u. 3.), welche zwischen den tieferen normalen Schichten und der ebenfalls ungestörten Diluvialdecke einen merkwürdigen Anblick bietet. (Fig. 2.)

Da sich dieselbe Erscheinung bei den oberpliocänen Schotterschichten wiederholt, werde ich später noch darauf zurückkommen müssen.

Die Schicht *a)* gehört dem Diluvium an und wird später zu besprechen sein.

Unmittelbar darunter liegt meist ein weisser glimmerführender Sand (2. in Fig. 1.), der mit Säure lebhaft braust. Er ist wohl auch den ponti-



a = diluvialer sandiger Lehm mit Geschieben,
b = gefältelte sandig-thonige Schichten,
c = Lehm.

a = oberer brauner Diluviallehm,
b = pliocäne Schotter mit Trachytgeröllen,
c = weisser glimmeriger Sand ohne Geschiebe.

Fig. 2. 3. **Schichtenfältelung in der Lehmgrube der Ziegelei bei Szt.-Lőrincz.**

schen Schichten zuzuzählen, obschon es auch nicht ausgeschlossen ist, ihn als das unterste Glied der ober-pliocänen (thracischen) Schotterschichten zu betrachten, die, wie wir sehen werden, in ziemlicher Nähe mächtig aufgeschlossen sind und sich über den weissen Sanden auskeilend bis hierher erstrecken, wie Fig. 3. zeigt.

Die Congerienschichten zeichnen sich in dieser Gegend durch einen bedeutenden Kalkgehalt aus. Nicht nur, dass einzelne Schichten aus echtem Mergel bestehen und dass man in den Lehmschichten grosse harte Mergelknauern eingebettet findet, auch die sandigen und thonigen Schichten zeigen meistens ein heftiges Aufbrausen unter dem Säuretropfen zum Beweise, dass ein grosser Theil dieses Complexes, besonders aber die höheren Schichten, von kalkhaltigen Lösungen durchdrungen war. Man

braucht auch nicht weit zu gehen, um den Ursprung dieser kalkhaltigen Gewässer zu finden, denn einerseits war ja das Ufergebiet des pontischen See's von den Kalk- und Dolomitbildungen des Ofener Gebirges umsäumt, andererseits besteht der sarmatische Untergrund der Congerienschichten selbst zum Theil aus Kalkstein, wie man ganz in der Nähe, bei Steinbruch, sehen kann.* In agronomischer Beziehung könnte diese mergelige Bildung der obersten Congerienschichten, die ja doch kein geeignetes Material zur Ziegelbereitung liefert, ebenso nützlich verwertet werden, wie der diluviale Mergel auf dem Sandboden in Norddeutschland, um auch hier die übermässig sandigen Böden zu binden. Bisher ist mir aber kein derartiger Meliorationsversuch bekannt.

Die pontischen Schichten sind nicht nur in den Lehmgruben der beiden Ziegeleien, sondern auch an einigen anderen Punkten, wenn auch nicht so deutlich, aufgeschlossen. Gewiss waren sie einst in dem tiefen Einschnitte der Temesvárer Bahnlinie, zwischen der Station und den Schottergruben sehr schön zu sehen und ist auch dieser Aufschluss auf der Originalaufnahme von Dr. C. Hofmann eingezeichnet. Gegenwärtig sind aber die Böschungen des Einschnittes schon mit einer dichten Rasendecke bekleidet. Im östlichen Theile unseres Blattes, auf dem Gebiete der Puszta-Ferihegy traf ich stellenweise auf unzweifelhafte Spuren der Congerienschichten, speciell in einem Graben NO. von der Puszta und in der Nähe eines Brunnens. Andere Spuren befinden sich auf der Puszta Halomegyház und wieder andere zwischen Uj-Szt.-Péteri und der Station der Lajos-Mizseer Localbahn. Aber auch noch an manchen anderen, nicht direct entblössten Stellen brachte mein Erdbohrer aus einer Tiefe von 1—1·5 $^{m}/$ ein den pontischen Sanden und Mergeln ähnliches Material zutage.

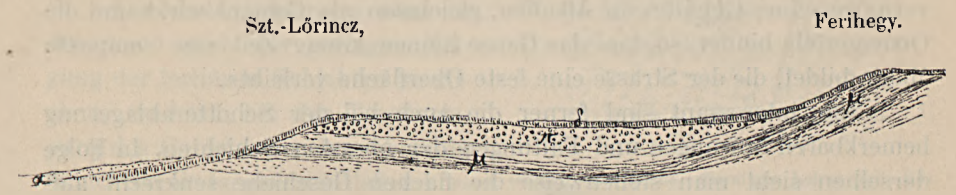
Auf Grund aller dieser Daten habe ich auf meiner Karte die ungefähre Grenzlinie eingezeichnet, bis zu welcher die pontischen Schichten den Untergrund der diluvialen und alluvialen Bildungen unmittelbar bilden und jenseits welcher der oberpliocäne Schotter im Untergrunde auftritt.

Letztere Bildung ist ebenfalls an vielen Stellen entblösst, da sie ein ausgezeichnetes Material zur Strassenbeschotterung liefert. Im Grossen geschieht die Ausbeutung des Schotters in den zwei Gruben der Eisenbahn in der Nähe der Haltestelle «Kavicsbánya» (Schottergrube), von wo aus sich eine besondere «Schotterbahn» nach den Südost- und Südlinien der ung. Staatsbahnen abzweigt. Bei Szt.-Lőrincz giebt es ausserdem zwei

* Vergl. Fig. 241. auf S. 446. in Szabó's Geologie: «Durchschnitt der Congerienschichten bei Steinbruch».

kleinere Privat-Schottergruben. Eine alte aufgelassene Grube liegt an der Bahnlinie gegen Vecsés, und knapp jenseits des nördlichen Blattrandes an der Eisenbahn nach Grosswardein liegen die grossen Schottergruben von Rákos-Keresztur. Wo derartige künstliche Aufschlüsse fehlen, zeigte oft der Handbohrer in einer Tiefe von 6—10 $^{d}/_{m}$ eine Schotterunterlage an, jedoch musste ich in solchen Fällen sorgfältig zu Werke gehen, da auch der diluviale Lehm eingestreute Gerölle enthält und das Aufsitzen des Bohrers galt mir nur dann als gewisses Zeichen, wenn es sich im kleinen Umkreise immer in der gleichen Tiefe wiederholte.

Fasst man all diese Angaben zusammen, so zeigt es sich, dass die oberpliocäne Schotterschichte sich in der Mitte des Kartenblattes ausdehnt. Nach Ost sowie nach W. hin keilt sie sich aus; die Auskeilung des westlichen Randes ist in der Lehmgrube bei Szt.-Lőrincz deutlich aufgeschossen (vergl. Fig. 3.). Bezieht man nun diese geologischen Daten auf das Relief der Gegend, so erscheint die Schotterbank als Krönung des Höhenrückens von Szt.-Lőrincz; gegen O. hin senkt sie sich in die muldenartige



α = Alluvium, δ = Diluvium, π = oberpliocäne Schotter, μ = Congerienschichten.

Fig. 4. Ideales Profil der Gegend von Szt.-Lőrincz von W—O.

Bucht und keilt sich am Fusse der Terrainerhebung im Osten aus, so dass die pontischen Schichten, die wir bei Szt.-Lőrincz mit einer geringen Neigung nach Osten einfallen gesehen haben, wahrscheinlich den tieferen Untergrund der Bucht bilden und sich bei Ferihegy wieder als Gegenflügel erheben. Dieses Verhältniss mag beistehende ideelle Zeichnung (Fig. 4.) vor Augen führen.

Diese Schotterablagerung zeigt in den Aufschlüssen der Gruben eine sehr bedeutende Mächtigkeit, so dass oft bei einer Tiefe von 20 $^{m}/$ der Untergrund noch nicht erreicht ist. Ihrem Ursprunge nach muss sie unzweifelhaft als eine Flussablagerung betrachtet werden und stimmt damit auch die ganze Art ihrer Verbreitung überein. Das Material der Schichten besteht überwiegend aus Geröllen mit wenig dazwischengestreutem Sand, doch kommen einzelne Zwischenlagen von reinem Sand vor. Die Grösse der Gerölle ist sehr verschieden, doch kann man so ziemlich Faustgrösse als obere Grenze angeben; Ausnahmen bilden die beigemengten Trachytgeschiebe, welche oft auch Kopfgrösse erreichen, aber in der Regel schon

so zersetzt sind, dass sie bei blosser Berührung auseinanderfallen. Das allgemeinste Material der Gerölle ist Quarz in weissen und gelblichen Abänderungen, seltener sind die schwärzlichen und röthlichen Quarzgerölle. Ausserdem kommen zahlreich vor Gerölle von Quarzitschiefer, von Hornstein, Amphibolschiefer, Gneiss und Granit.*

Sehr auffallend ist der Kalkgehalt dieser Schotter, welcher sich, ebenso wie bei den Congerienschichten, hauptsächlich in den höheren Lagen bemerkbar macht, wo die Gerölle meistens mit einer gelblichen kalkigen Rinde incrustirt sind und der Kalkabsatz auf Klüften sich weiter erstreckt, stellenweise auch grössere Knollen bildend. Auch hier muss man an kalkhältige Quellwässer denken, die in dem durchlässigen Boden versickerten und sich ihrer festen Stoffe entledigten. Ich bin der Meinung, dass der Schotter von Szt.-Lörincz eben diesem Kalkgehalte und vielleicht auch den Verwitterungsproducten seiner Trachyteinschlüsse seine vorzügliche Eigenschaft als Strassenschotter verdankt, indem er dadurch «bindig» wird. Szabó bemerkt diesbezüglich (l. c. S. 25.) dass «das Trachytmaterial, vermöge seines Gehaltes an Alkalien, gleichsam als Cement wirkt und die Quarzgerölle bindet, so dass das Ganze binnen kurzer Zeit eine compakte Masse bildet, die der Strasse eine feste Oberfläche verleiht».

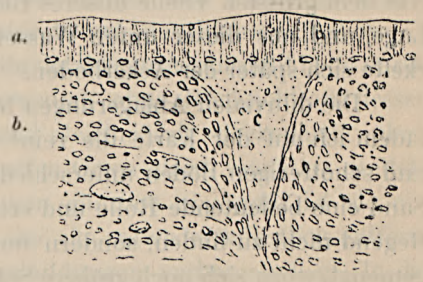
Sehr interessant sind ferner die auch bei der Schotterablagerung bemerkbaren Störungen und Faltungen der obersten Schichten. In Folge derselben sieht man stellenweise die flachen Geschiebe senkrecht aufgerichtet und die Schichten ganz merkwürdig verworren und verdreht. Hierher gehören auch die auffallenden trichterartigen Löcher in der obersten Schotterschichte, von denen eines in Fig. 5. dargestellt ist.

Es ist zu bemerken, dass der Trichter *c* nicht etwa der Durchschnitt einer grabenartigen Spalte, sondern eines runden, sich nach unten verengenden Loches ist, das mit Sand und wenigen Geschieben ausgefüllt ist. Dieses Loch muss durch die gewaltsame drehende Verschiebung der umgebenden Schichten entstanden sein, wie man aus der Stellung der Geschiebe ringsherum ersehen kann. Die Wandungen des Trichters sind mit einem lockeren Kalkabsatz bekleidet, der sich abwärts in Form einer Spaltenausfüllung fortsetzt. Bemerkenswert ist ferner, dass sich ober dem Trichter die braune diluviale Lehmdecke und namentlich auch die auf ihrem Grunde eingebettete Reihe von Geschieben ohne Störung hinzieht, zum Beweise, dass diese Bildung vom Untergrunde ganz unabhängig später vor sich ging.

* J. Szabó erwähnt in seiner geologischen Beschreibung der Umgegend von Pest-Ofen (Pest 1858) unter den Geröllen des Szt.-Lörinczer Schotters: Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Porphyr, Trachyt, Basalt, Quarz, Süsswasserquarz, Holzopal und Stinkstein. Ueber die Trachytgerölle spricht er sich weitläufiger aus.

Bei der Betrachtung dieser Erscheinungen drängte sich mir die Erinnerung an ähnliche Schichtenstörungen auf, die ich in Preussen, im Diluvium der Mark Brandenburg gesehen hatte, wo sie gleichfalls nur in den obersten Schichten auftreten. Seitdem die ehemalige wirkliche Vergletscherung der norddeutschen Ebene anerkannt ist, werden dort die erwähnten Störungen allgemein dem Drucke der sich vorwärts schiebenden Eisdecke zugeschrieben. Die trichterförmigen Löcher aber, die bei Rüdersdorf unterhalb der Diluviumdecke im harten Triaskalkstein zu sehen sind, gelten geradezu als Strudellöcher des Gletscherbaches. Trotz aller Analogie der Erscheinung wäre es doch bei uns kaum zulässig, sich auf die Gletscher-Hypothese zu berufen, da wir für die Vereisung unserer Tiefebene keinerlei Beweise haben. Müssen wir daher diese Hypothese fahren lassen, so könnte ich nur zwei andere Erklärungen heranziehen, und beide scheinen mir, ich muss es gestehen, etwas gezwungen.

Die erste Erklärung wäre in der, wenn auch nur geringen Neigung der tertiären Schichten zu suchen, wodurch bei der Trockenlegung des Gebietes in den obersten Schichten ein langsames Gleiten hervorgerufen und durch Stauung die Runzelung derselben bewirkt worden wäre.*



a = diluviale Decke: Sandiger Lehm mit Geröllen,
b = gefaltete Schotterschichten (oberpliocän.),
c = mit Sand erfüllter Trichter.

Fig. 5. Schichtenstörung in der Schottergrube der Eisenbahn bei Szt.-Lőrincz.

Die zweite Hypothese könnte sich auf den Kalkgehalt der oberen Schichten beziehen: die Infiltration des Kalkabsatzes aus Gewässern hätte eine Volumvermehrung der ganzen oberen Schichtmasse bewirkt, und diese habe sich durch Auftreibung und Runzelung ausgleichen müssen.

Meiner subjectiven Ansicht nach würde ich der ersteren Erklärungsart den Vorzug geben. Was die Altersbestimmung der Schotterablagerung betrifft, so hat Prof. Szabó, einer der ersten geologischen Erforscher der Gegend, den Schotter von Szt.-Lőrincz schon damals (1858) in das obere Tertiär gestellt.** Später bezeichnete die Aufnahme der k. ung. geologi-

* Reyer (Theoretische Geologie S. 483 u. 484) schreibt derartigen Gleitungen grosse Wirkungen zu und hat dieselben auch experimentell nachgewiesen.

** Szabó: Geolog. Beschreibung der Umgegend von Pest-Ofen (ungarisch. Pest, 1858) S. 23.: «Von den jüngsten Neogenschichten bildet der Schotter und Sand, welcher bei Ofen in der Ebene der Bitterquellen, bei Promontor, von hier auf die linke Seite des Stromes übersetzend bei Soroksár, bei der Puszta-Szt.-Lőrincz, in Steinbruch,

gischen Anstalt das mit Schotter bestreute Terrain um Szt.-Lőrincz als diluvial, was insofern auch richtig ist, wenn man die oberste Decke von den darunter liegenden Schotterbänken unterscheidet. Paläontologische Belege für die ganz genaue Altersbestimmung dieser Schotter kamen erst viel später aus den Schottergruben zum Vorschein: es sind die Ueberreste von neogenen Säugethieren, welche den Schotter ebenso gewiss in das obere Neogen, in die sog. thracische* Stufe stellen, als andererseits die oberste Lehmdecke mit ihren eingebetteten Geröllen als diluvial angesprochen werden muss.

Diluvium. Ueber die Bildungen der Neogenzeit breitet sich, alles bedeckend, die bald sandige, bald lehmige Ablagerung des Diluviums aus. Auf dem grössten Theile unseres Blattes ist diese die oberste geologische Lage, und aus dieser unter Wasserbedeckung gebildeten Schicht entwickelte sich später der Ackerboden.

Die diluvialen Ablagerungen habe ich in zwei Hauptgruppen zerlegt, indem ich auf der Karte die reine Sandentwickelung von den lehmigen und schotterigen Böden unterschieden habe. Auch in Letzteren spielt der Sand eine bedeutende Rolle und reiner Thon ist im ganzen Diluvium der Gegend nicht zu finden, sondern nur Lehm mit mehr oder weniger Sand gemengt, wozu sich noch gröbere Schotter in verschiedener Menge gesellen. Den schwersten, also am meisten thonigen Boden des Diluviums habe ich in der Nähe der Eisenbahnstation Vecsés gefunden. An anderen Orten findet ein stufenweiser Uebergang von Lehm in den reinen Sand statt, so dass die beiden mit (δ_1 and δ_2) bezeichneten Gruppen im Diluvium keinen Altersunterschied, sondern nur den Faciesunterschied der petrographischen Ausbildung bezeichnen. Es ist demnach klar, dass ich die Zahl der Unterabtheilungen nach Belieben hätte vermehren können, da zwischen den beiden Extremen der sandigen und der lehmigen Ausbildung alle denkbaren Zwischenstufen vorkommen, wie dies aus den mechanischen Analysen erhellen wird; allein die Nothwendigkeit des bestimmten Ausdruckes auf der Karte zwang mich, mich auf jene beiden Hauptgruppen zu beschränken und dieselben auf der Karte schärfer abzutrennen, als sie es in der Natur sind. Die Uebergänge konnte ich nur theilweise durch die

auf den Hügeln von Csömör und weiter hinauf gegen die Donau einlenkend fast bis Waizen auftritt, die oberste Lage.»

* In der Sammlung der kön. ung. geologischen Anstalt befindet sich, aus den Schottergruben von Szt.-Lőrincz, ein Zahn aus dem Oberkiefer von *Mastodon Borsoni*, KAYSER und ein Backenzahn von *Mastodon arvernensis* Cz. et ZACH.; aus denen von Keresztúr Ueberreste von *Mastodon arvernensis* und von *Rhinoceros* sp. Diese Funde wurden von Director J. BÖCKH und Chefgeol. C. HOFMANN constatirt und bestimmt.

eingeschriebenen Buchstaben bezeichnen, wie denn die Zeichen für Lehm (V), für sandigen Lehm (hV), für thonigen Sand (aH), ferner: sandiger Lehm mit Geschieben (hVk) und schotteriger lehmiger Sand (kaH) u. s. w. derartige Zwischenstufen andeuten.

Die hauptsächliche Verbreitung des lehmigen Diluviums erstreckt sich, wie die Karte zeigt, in der Richtung NW—SO quer durch die Mitte des Blattes, indem sie gegen SO. immer breiter wird. Sie fällt somit theilweise mit dem Verbreitungsgebiete der oberpliocänen Schottergrundlage zusammen, doch nicht so genau, dass man daraus auf einen engen genetischen Zusammenhang schliessen müsste. Im Norden des Blattes z. B., im Hotter von Keresztur, wo die Schotterunterlage ganz unzweifelhaft ist, gelangt dennoch der Diluvialsand zum Uebergewicht, hingegen in der Gegend von Ferihegy, wo die pontischen Mergel und Sande im Untergrunde auftauchen, besteht die Diluvialdecke grösstentheils aus Lehm.

Der tektonische Charakter der Diluvialablagerung besteht eben darin, dass sie den gesammten tertiären Untergrund, ohne Rücksicht auf dessen Höhenunterschiede und Beschaffenheit, gleichmässig deckenartig überzieht. Diese Decke ist freilich nicht an allen Orten gleich mächtig; stellenweise sinkt ihre Dicke unter 0·5 $^{m}/$, allein gänzlich abgespült ist sie nirgends und man vermisst sie nur dort, wo sie entweder künstlich entfernt worden ist, oder unter jüngeren Alluvialbildungen verborgen liegt. In der Vertheilung der petrographischen Varietäten des Diluviums spricht sich, wie man auf der Karte sieht, die NW—SO Richtung der alten Wasserläufe aus.

Das lehmige Diluvium (δ_1) bildet in der Regel einen braunen Boden; allein diese Färbung nimmt häufig nach der Tiefe hin ab oder geht allmählig in eine rostbraune über. An manchen Stellen jedoch hält sie unverändert bis an den Untergrund an, der sich dann, besonders wenn er aus weisslichen Sanden besteht, scharf vom Oberboden abhebt. Der Thongehalt dieser Böden ist, wie gesagt, stets sehr schwankend, aber immer noch genügend, um dem Boden eine gewisse Zähigkeit und Plasticität zu geben. Der dem Lehme beigemengte Sand ist im Allgemeinen etwas feiner als der Sand der reinen Sandböden. Gerölle von verchiedener Grösse sind meistens im Lehm eingebettet, hauptsächlich am Grunde der Lehmschicht, wie dies besonders an künstlichen Aufschlüssen schön zu sehen ist. Unter diesen Geröllen habe ich meistens nur gewöhnliche Quarzgerölle gefunden, und scheint es, dass die Gerölle aus zusammengesetzt-krystallinischen Gesteinen (Granit, Trachyt), welche den oberpliocänen Schichten beigemengt sind, im Diluvium entweder schon ursprünglich fehlten oder nachträglich verwittert und zerfallen sind.

Das *sandige* Diluvium (δ_2) besteht überwiegend aus Sand, der aber

ganz an der Oberfläche durch die Vegetation und Cultur eine kleine Beimengung von Humus und damit eine dunklere Färbung erhalten hat. Diese Färbung pflegt nach der Tiefe hin allmählig zu erblassen und in einer Tiefe von 1—2 Fuss ist der Sand weiss oder gelblich, bisweilen auch durch Eisenoxyd etwas röthlich gefärbt.

Die Sandkörner sind meist ziemlich grob (0·5—1 $^{m}/_{m}$). Sie bestehen überwiegend aus Quarz, aber auch kaolinisirte Feldpathkörner fehlen nirgends; ferner sieht man schwarze Körner, wahrscheinlich von Amphibol oder Augit. Glimmerschuppen sind im diluvialen Sande selten zu sehen. Der Säuretropfen ruft in den meisten Sanden ein Aufbrausen hervor, wenn auch nicht immer in der obersten Lage, so doch in einer gewissen Tiefe, in welcher der Kalkgehalt nicht ausgelaugt ist.

Schotter ist in der Regel den Sanden nicht beigemengt, nur ausnahmsweise findet man Gebiete von schotterführenden Sanden, wie z. B. in den Rieden Nagy- und Kis-Hangács der Gemarkung Keresztur, wo denn auch der Untergrund aus pliocänem Schotter besteht.

Die Mächtigkeit der Sanddecke schwankt zwischen weiteren Grenzen als die des Lehmbodens, so dass ich an vielen Orten den Grund nicht erreichen konnte. Nur muss hierbei auch die Beweglichkeit des Materials in Betracht kommen, wodurch die Sandanhäufung stellenweise wohl keine ursprüngliche, sondern eine nach der Trockenlegung des Absatzes durch Windwehen verursachte sein mag. Gewiss reicht die Dünenbildung der Gegenwart und des ganzen Alluviums weit zurück, und konnte ich auf meiner Karte nur jene Stellen als alluviale Flugsandbildungen bezeichnen, wo die Bewegung des Sandes durch Wind noch fortdauert oder doch, wenn der Sand gegenwärtig durch Baumpflanzungen mehr gebunden ist, sich in der charakteristischen Dünenform und in der helleren Färbung des Sandes ausspricht. In den Dünen ist der reine Sand oft 4—5 und mehr Meter hoch aufgehäuft und konnte mein 2$^{m}/$ langer Bohrer selten den Grund erreichen.

Wenn man daher auch die Sanddünen und die mit Flugsand bedeckten Strecken dem Alter nach zum Alluvium rechnen muss, so schliessen sie sich doch ihrem Materiale und ihrer Entstehung nach eng an das Sanddiluvium an. Die Körner des Flugsandes gleichen auch denen des Diluvialsandes, nur sind sie meistens stärker abgerundet und ist Feldspath unter ihnen seltener. Ein Aufbrausen durch Säure findet aber auch im Flugsande statt.

Alluvium. Die im Wasser abgelagerten Alluvialbildungen unterscheiden sich vom Diluvium sowohl ihrem Materiale, als ihrer Lage nach. In Bezug auf letztere dadurch, dass sie nur die tieferen Stellen (110—120$^{m}/$)

einnehmen und die streifenweise von NW. nach SO. laufenden alten Flussrinnen ausfüllen. Dem Material nach ist ihr unterscheidendes Kennzeichen eine constante, wenn auch der Menge nach schwankende Beimengung von zersetzten Pflanzenstoffen d. h. von Humus, wodurch ihr Boden eine dunkle Färbung erhält.

Uebrigens ist auch beim Alluvium das relative Mengenverhältniss von Sand, Thon und Humus ein so mannigfaltiges, dass man zahlreiche Abarten aufstellen könnte. Aus den Gründen, die ich schon beim Diluvium erwähnt habe, musste ich mich hier auf drei Haupttypen beschränken:

α_1 sandiges Alluvium mit Ueberwiegen des Sandes,

α_2 lehmiges Alluvium, worin Thon, Sand und Humus beiläufig in gleichen Mengen vertreten sind;

α_3 mooriges Alluvium, mit stark vorherrschendem Humusgehalt.

Die procentuale Zusammensetzung wird sich freilich erst im Laboratorium ermitteln lassen; indessen kann ich diese Bodenarten nur nach ihren äusseren Kennzeichen beschreiben.

Der Untergrund, dem die alluvialen Schichten aufgelagert sind, ist zum Theil die Diluvialdecke, zum Theil aber auch unmittelbar die tertiäre Bildung, und zwar, vermöge der Lage des Diluviums, fast ausschliesslich die Schichten der pontischen Stufe.

Da der oberste Theil der pontischen Schichten meistens aus Sand besteht, ebenso wie ein grosser Theil der diluvialen Decke, so ist es leicht erklärlich, warum die alluvialen Gewässer, die in ihrem trägen Laufe meist nur aus der nächsten Umgebung durch Regen eingewaschenes Material bekamen, meist nur Sand ablagerten. Während nämlich die Schotter- und Sandablagerung des Diluviums noch auf eine kräftigere Strömung der Gewässer hindeutet, sehen wir im Alluvium nur die Anzeichen von sehr langsam fliessenden und stagnirenden Gewässern, die sich in den Einsenkungen des Terrains ansammelten. Der Hauptstrom selbst hatte sich von diesem Gebiet schon weiter entfernt und nur sein Inundationsgebiet mit den todten Armen reichte bis zum Fusse der Erhebung von Szt.-Lőrincz. Das eigentliche Diluvialgebiet ragte also schon über die überschwemmten Niederungen empor und war der Tummelplatz der Winde, welche sein Sandmaterial theils zu Dünen anhäuften, theils in die Sumpfgewässer der Niederung hineintrieben. So sehen wir also Sandhügel mit humussandigen Alluvialbildungen abwechseln und in einander übergehen.

Da es aber in den Diluvialgebilden der Gegend auch an lehmigen Schichten nicht fehlte und die Regenwässer die feineren Thontheile fortwährend den Niederungen zuführten, so konnten auf dem Grunde der Sümpfe auch humosthonige Ablagerungen entstehen. Den localen Verhält-

nissen gemäss wurde also der Moorvegetation hier mehr sandiges, dort mehr thoniges Material beigemengt.

Wo aber der Sumpf sich trotz der künstlichen Abzapfungen bis heute erhalten hat oder höchstens in nasse saure Wiesen umgewandelt worden ist, dort behielt die Humusbildung das Uebergewicht und wurde die Moorerde nur mit wenig eingeschwemmten Mineralstoffen verunreinigt. Zur Moostorfbildung (Sphagnumtorf) konnte es in dieser Gegend nicht kommen, wohl aber entstand aus dem Wurzelgeflechte der Gräser, Binsen und Rohre eine Art Wiesentorf. An solchen Stellen besteht der Untergrund bisweilen aus grauem nassem Thon, oft aber liegt diese Torfbildung unmittelbar auf grobkörnigem durchlässigem Sand. Besonders im westlichen Theile der Puszta-Szt.-Lőrincz und südlich bis in die Gemarkung von Soroksár hinein findet man diesen gelben oder weissen groben Sand als Untergrund nicht nur der humosen Alluvien, sondern auch der diluvialen Sande und Lehme. Vom Diluvialsande unterscheidet er sich oft sehr scharf (s. Profil Nr. 223 auf der Karte) theils durch seine helle Farbe und die Grösse seiner Körner, theils vermöge seines Kalkgehaltes (s. Prof. 80). Diese Eigenschaften machen ihn dem obersten Sande der Congerienschichten sehr ähnlich und ich habe daher auch jeden derartigen Untergrund als pontisch angesprochen, besonders wo sich ein Uebergang in thonige und mergelige Schichten zeigte.

Bodenverhältnisse.

Die wichtigsten Angaben über die Bodenverhältnisse der Gegend sind eigentlich schon im vorhergehenden Abschnitt enthalten. Denn nachdem wir gesehen haben, dass in dem ganzen Gebiete nur Diluvium und Alluvium an der Oberfläche herrschen und somit ihre Ablagerungen die eigentlichen Bodenbilder sind, indem wir ferner erkannt haben, dass in allen diesen Schichten der Sand als Gemengtheil eine grosse Rolle spielt, — so müssen wir daraus schon schliessen, dass die sandigen Böden in dieser Gegend vorherrschen. Der lockere, theilweise noch bewegliche Flugsand, der durch Humus etwas befestigte alluviale Sand, sowie der fester zusammengesetzte Diluvialsand — alle liefern sie einen leicht zu bearbeitenden Sandboden. Selbst jene Bodenarten, die auf der Karte als diluvialer Lehm bezeichnet sind, gehören vermöge ihrer mehr-minder reichlichen Sandbeimengung zu den leichten Böden. Bindiger Lehmboden kommt hier nur an wenigen Stellen vor, z. B. bei der Station Vecsés ein schwerer Diluviallehm und dann noch einige alluviale Lehmböden bei Soroksár, bei der Puszta Gubacs und bei Klein-Pest.

In landwirthschaftlicher Hinsicht weisen die Sandböden allerdings bedeutende Verchiedenheiten auf, obgleich man keinen derselben als sehr schlecht bezeichnen darf. Nicht einmal der Flugsandboden ist wirklich unfruchtbar; sein Gehalt an Feldspathkörnern und an kohlensaurem Kalk deutet schon an, dass er bei gehöriger Pflege einen fruchtbaren Boden bilden würde. Er lässt sich hier am leichtesten durch Akazienpflanzungen binden und solche trifft man auch fast überall auf den Sanddünen. Sehr geeignet wären meiner Ansicht nach auch Föhren (Pinus austriaca), die den Wind noch besser auffangen als Laubhölzer und den zwischenliegenden Feldern das ganze Jahr hindurch Schutz gewähren. Als charakteristische Pflanze des reinen Sandbodens, besonders der Dünen, erwähne ich hier auch das *Polygonum arenaria*, das mit seinen Tausenden von kleinen röthlichen Blüten den Sandboden schon aus einiger Entfernung kenntlich macht.

Obschon viele der sandigen Strecken hier nur als Weide (Schafweide) benützt werden, sieht man doch dazwischen auch Ackerfelder, auf denen die Herbstsaat trotz der anhaltenden Dürre im September und October 1891 schön aufgegangen war. Ueberhaupt ist der Feuchtigkeitsgehalt des Flugsandes sehr auffallend. Obschon im vorigen Herbste, als ich die Aufnahme machte, mehr als zwei Monate lang so gut wie gar kein Regen gefallen war, fand ich den Sand überall in geringer Tiefe feucht, während der Lehmboden bis in eine Tiefe von 1—2 $^{m}/$ vollkommen trocken war. Nahe am Wege nach Keresztur befinden sich mehrere Ziehbrunnen auf den Schafweiden, und in diesen stand der Wasserspiegel damals $1^{1}/_{2}$—$2^{m}/$ unter der Erdoberfläche, während nicht weit davon in einem Ziehbrunnen bei der Szalmás-Csárda, in lehmig-schotterigem Boden, der Wasserspiegel so tief lag, dass ihn der Eimer nicht mehr erreichte. Es scheint also, dass der lose Sand die Grundwässer gleich einem Schwamme in die Höhe zieht und sie länger zurückhält als der bindige Boden.

Besser als der Flugsand, ist der Boden des diluvialen Sandes, der theils durch eine geringe ursprüngliche Beimengung von thonigen Theilen, theils durch seinen, durch die Bebauung erlangten Humusgehalt etwas consistenter geworden ist. Freilich wird er durch das Pflügen immer wieder gelockert und daher leicht in Flugsand übergeführt. Die Herbstsaaten standen auf dem Diluviumsande sehr schön.

Den besten Sandboden hat ohne Zweifel das Alluvium, bei dem die schlechten Eigenschaften des reinen Sandes durch reichliche Beimengung von Humus compensirt werden und die Pflanzen reichere Nährstoffe finden. Mais, Rüben und Reps zeigten auf solchen Böden (auf dem Besitze des Herrn L. v. Cséry) eine üppige Entwickelung. Auch ein Theil der Wiesen liegt auf humosem Sandboden.

Auch die diluvialen Lehme geben hier gute Ackerböden. Ihr Sandgehalt ist immer bedeutend genug, um die Kälte und Strenge des Thones zu mildern, und wenn auch ihre Bearbeitung etwas mehr Zugkraft verlangt, als die der Sandböden, so kann man sie doch auch nicht als schwere Böden bezeichnen. Trotz der grossen Dürre konnte die Herbstbestellung auf ihnen verhältnissmässig leicht durchgeführt werden. Ihr Gehalt an Schotter ist in der Regel so gering, dass er der Bearbeitung und Fruchtbarkeit kein wesentliches Hinderniss entgegenstellt.

Noch fruchtbarer ist allerdings der alluviale Lehmboden, der reichlichen Humus und genügenden Wassergehalt besitzt. Hier sehen wir die schönsten Wiesen.

Die übermässige Zunahme von Feuchtigkeit und Humusgehalt führt zu der Gattung der Moorböden über und erzeugt Sümpfe und saure Wiesen. Interessant sind die reichlichen Salzausblühungen im Soroksárer Sumpfe.

Die nähere Schilderung der Eigenschaften der einzelnen Böden behalte ich einer späteren Mittheilung vor, worin ich die Resultate meiner Untersuchung der mitgebrachten Erdproben mittheilen will.

HÖHENKARTE DER GEGEND VON SZ. LŐRINCZ.

1 : 25.000.

ad. Tafel II.

Höhenniveaux

110–120 m. | 120–130 m. | 130–140 m. | 140–150 m. | 150–160 m. | 160–170 m.

Die grösseren Ziffern drücken gemessene Höhenpunkte aus, die kleineren Ziffern bezeichnen die Bohrstellen.

Geologische Bodenkarte
der Umgebung von
PUSZTA SZ. LŐRINCZ
HÖHENKARTE DER GEGEND VON SZ. LŐRINCZ.
1 : 25.000.

Mitth. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geolog. Anstalt, Bd. X.

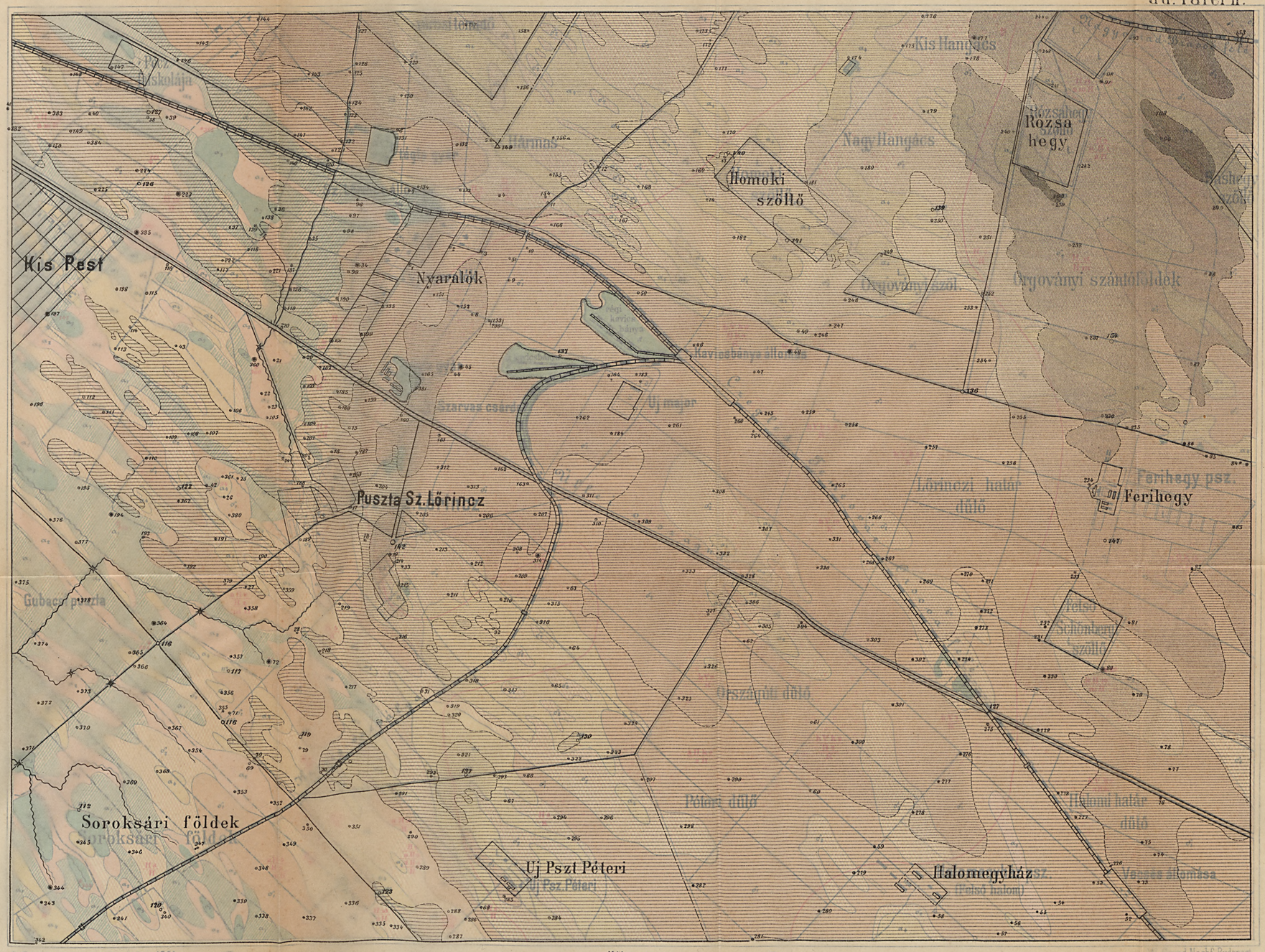
Geologische Bezeichnung.

Pliocaen ober. Rogatz. und.

- π — Lehm, Mergel und Sand.
- π — Schotter.

Diluvium

- σ₂ — sandiger Lehm (Schotter).
- σ₂ — Sand.
- σ₁ — sandiger Humusboden.
- σ₁ — Humus.
- σ₁ — Flugsand.



Aufgenommen von Béla v. Inkey 1891.

Erklärung der Bodenbezeichnungen.

- A — Thon
- a — thonig
- M — Mergel
- m — mergelig
- V — Lehm
- v — lehmig
- H — Sand
- h — sandig
- K — Schotter
- k — schotterig
- T — Torf
- t — moorig, humusführend.

Combinationen.

- aH — thoniger Sand
- hV — sandiger Lehm
- mH — mergeliger o. kalkreicher Sand
- kH — Sand mit Geröllen
- Vk — Lehm mit Geröllen

u. s. w.

Die den Buchstaben beigefügten Zahlen drücken die Mächtigkeit d. betr. Schicht in Decimetern aus.

Der horizontale Strich scheidet den Obergrund vom Untergrunde.

Grenzen des ober pliocaenen Schotterlagers im Untergrunde.

Profile einiger Bohrungen.

Sand — Höhenniveaux: 110–120 m; 120–130 m; 130–140 m; 140–150 m; 150–160 m; 160–170 m — Moorböden

Die grösseren Ziffern drücken gemessene Höhenpunkte aus, die kleineren Ziffern bezeichnen die Bohrstellen.

W. Grund Nachf. Budapest.

Geologische Bodenkarte
der Umgebung von
PUSZTA SZ. LŐRINCZ

1:25000.

Mitth. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geolog. Anstalt, Bd. X.

Tafel II.

Geologische Bezeichnung.

Neogen (ober. Pliocaen und)

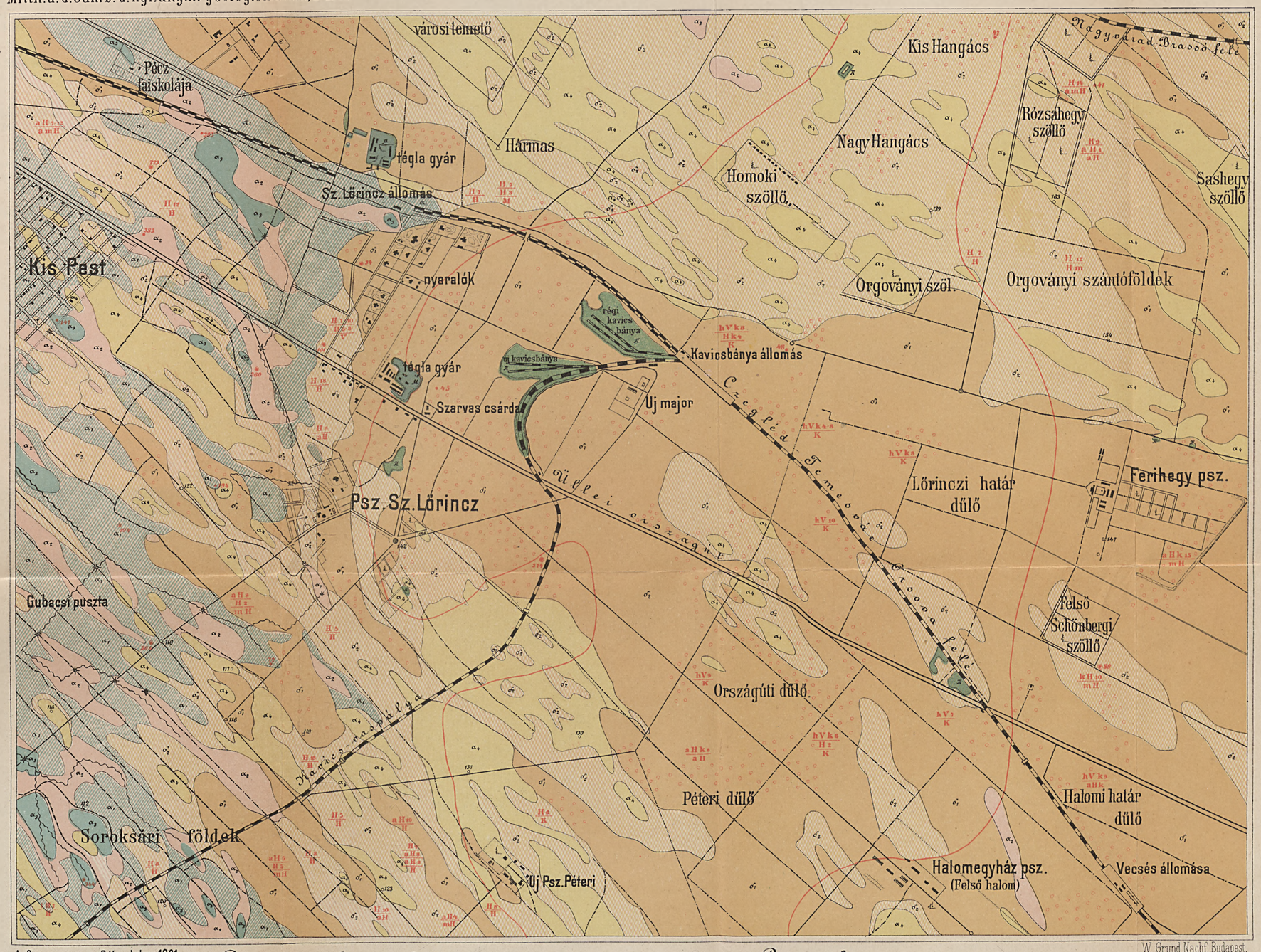
- μ — Lehm, Mergel und Sand.
- π — Schotter.

Diluvium

- σ_1 — sandiger Lehm (Schotter).
- σ_2 — Sand.

Alluvium

- α_1 — sandiger Humusboden.
- α_2 — sandig-lehmiger Humusboden.
- α_3 — Sumpf, Moorboden, Torf.
- α_4 — Flugsand.



Erklärung der Bodenbezeichnungen.

- A — Thon
- a — thonig
- M — Mergel
- m — mergelig
- V — Lehm
- v — lehmig
- H — Sand
- h — sandig
- K — Schotter
- k — schotterig
- T — Torf
- t — moorig, humusführend.

Combinationen.

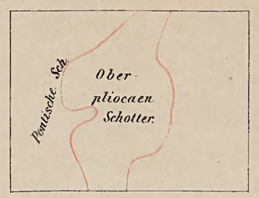
- aH — thoniger Sand
- hV — sandiger Lehm
- mH — mergeliger o. kalkreicher Sand
- kH — Sand mit Geröllen
- VK — Lehm mit Geröllen

u. s. w.

Die den Buchstaben beigefügten Zahlen drücken die Mächtigkeit d. betr. Schicht in Decimetern aus.

Der horizontale Strich scheidet den Obergrund vom Untergrunde.

Grenzen des ober pliocaenen Schotterlagers im Untergrunde.



Aufgenommen von Béla v. Inkey 1891.

W. Grund Nachf. Budapest.

Profile einiger Bohrungen.

Geologisch colorirte Karten.

α) Uebersichts-Karten.

Das Széklerland --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 1.—
Karte d. Graner Braunkohlen-Geb. --- --- --- --- --- --- --- --- --- 1.—

β) Detail-Karten. (1 : 144,000)

Umgebung von Budapest (G. 7.), Oedenburg (C. 7.), Steinamanger (C. 8.), Tata-Bicske (F. 7.), Veszprém u. Pápa (E. 8.) --- --- —.—
« « Alsó-Lendva (C. 10.) --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Dárda (F. 13.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Fünfkirchen u. Szegzárd (F. 11.) --- --- --- --- --- 2.—
« « Gross-Kanizsa (D. 10.) --- --- --- --- --- --- --- -- 2.—
« « Kaposvár u. Bükkösd (E. 11.) --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Kapuvár (D. 7.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Karád-Igal (E. 10.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Komárom (E. 6.) (der Theil jenseits der Donau) --- --- --- 2.—
« « Légrád (D. 11.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Magyar-Óvár (D. 6.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Mohács (F. 12.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Nagy-Vázsony-Balaton-Füred (E. 9.) --- --- --- --- --- 2.—
« « Pozsony (D. 5.) (der Theil jenseits der Donau) --- --- --- 2.—
« « Raab (E. 7.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Sárvár-Jánosháza (D. 8.) --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Simontornya u. Kálozd (F. 9.) --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Sümeg-Egerszeg (D. 9.) --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Stuhlweissenburg (F. 8.) --- --- --- --- --- --- -- --- 2.—
« « Szigetvár (E. 12.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Szilágy-Somlyó-Tasnád (M. 7.) --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Szt.-Gothard-Körmend (C. 9.) --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Tolna-Tamási (F. 10.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—

(1 : 75,000)

« « Gaura-Galgo (Z. 16. C. XXIX) --- --- --- --- --- --- 3.50
« « Hadad-Zsibó (Z. 16. C. XXVIII) --- --- --- --- --- --- 3.—
« « Lippa (Z. 21. C. XXV) --- --- --- --- --- --- --- --- 3.—
« « Nagy-Károly—Ákos (Z. 15. C. XXVIII) --- --- --- --- --- 3.—
« « Petrozseny (Z. 24. C. XXIX) --- --- --- --- --- --- --- 3.—
« « Vulkan-Pass (Z. 24. C. XXVIII) --- --- --- --- --- --- --- 3.—
« « Zilah (Z. 17. C. XXVIII.) --- --- --- --- --- --- --- --- 3.—

γ) Mit erläuterndem Text. (1 : 144,000)

« « Fehértemplom (Weisskirchen) (K. 15.) Erl. v. J. Halaváts --- 2.30
« « Versecz (K. 14.) Erl. v. J. Halaváts --- --- --- --- --- 2.65

(1 : 75,000)

« « Alparét (Z. 17. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch --- --- --- 3.30
« « Bánffy-Hunyad (Z. 18. C. XXVIII) Erl. v. Dr. A. Koch und Dr. K. Hofmann --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 3.75
« « Kolosvár (Klausenburg) (Z. 18. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch 3.30
« « Torda (Z. 19. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch --- --- --- --- 3.85

δ) Erläuternder Text (ohne Karte.)

« « Kismarton (Eisenstadt) (C. 6.) v. L. Roth v. Telegd --- --- —.90

MITTHEILUNGEN
AUS DEM
JAHRBUCHE DER KÖN. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT.

X. BAND. 4. HEFT.

DIE OBEREN PONTISCHEN SEDIMENTE UND DEREN FAUNA BEI SZEGZÁRD, NAGY-MÁNYOK UND ÁRPÁD.

VON

Dr. EMERICH LŐRENTHEY.

(MIT TAFEL III—V.)

Edirt im Januar 1894.

VORWORT.

Die theils durch die Karpaten, theils durch die östlichen Ausläufer der Alpen und die nördlichen Abzweigungen der Balkangebirge umschlossenen ungarischen Becken: nämlich das kleine und das grosse ungarische, sowie das siebenbürgische Becken, waren in ganz Europa die geeignetsten dafür, dass sich in denselben, als sich zur Neogenzeit das Meer zum Theile zurückzog, hier brackische Seen bilden konnten. Dies ist denn auch der Grund, warum ich mich mit dem Studium der Ablagerungen derselben befasse.

Im 2. Heft des IX. Bandes des Jahrbuches der kgl. ung. geologischen Anstalt erschien von mir eine Abhandlung,* in der ich eine pontische Fundstelle aus dem Comitate Tolna eingehender beschrieb. Im Sommer d. Jahre 1890 und 1891 sammelte ich dann wieder in der Umgegend des Fünfkirchner Inselgebirges, und zwar diesmal im nördlichen Theile, südlich von Szegzárd, Hidasd und Nagy-Mányok, beziehentlich im südöstlichen Theile desselben in den Gemarkungen von Pécs (Fünfkirchen), Üszög und Árpád Petrefacte aus diesen Bildungen. Mit der Beschreibung der Fauna des Szegzárder Fundortes war ich schon zu Ende des Jahres 1890 fertig und legte ich selbe auch in der am 7. Januar 1891 abgehaltenen Fachsitzung der ungarischen geologischen Gesellschaft vor; da ich aber an der Herausgabe derselben bis jetzt verhindert war, fand ich es für zweckmässig, derselben auch die Fauna der pontischen Stufe bei Nagy-Mányok und Árpád anzuschliessen. Hauptsächlich geschieht dies auch darum, weil sowohl die Entwicklung dieser Ablagerungen, als auch ihre Faunen mit einander derart übereinstimmen, dass die Unterschiede zwischen denselben nur solche geringwertigen localen Charakters sind und so ihre gemeinsame Behandlung uns ein viel lichtvolleres Bild der Gesammtfauna geben wird.

*

Wenn ich auch an dieser Stelle dem Herrn Universitätsprofessor Maximilian Hantken de Prudnik meinen innigsten Dank dafür abstatte,

* Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok im Comitate Tolna.

dass er mich im Oktober 1890 von Seite der paläontologischen Lehrkanzel der Budapester kön. ung. Universität behufs Bewerkstelligung von Aufsammlungen in die Szegzárder Gegend entsandte, wodurch er dieser Arbeit wesentlich Vorschub leistete, so erfülle ich nur eine angenehme Pflicht. Gleichfalls tief zu Dank verbunden fühle ich mich den Herren Universitätsprofessoren Dr. Anton Koch und Dr. Josef v. Szabó, sowie den Herren Sectionsrath und Director der k. ung. geologischen Anstalt Johann Böckh und dem kgl. Sectionsgeologen Julius Halaváts gegenüber, die mir alle, sei es durch Ueberlassung der betreffenden Localitäten, ihrer Museen, Sammlungen oder der Bibliotheken, bei der Verfassung der vorliegenden Arbeit behilflich waren.

LITERATUR.

Barbot de Marny. Geologische Skizze des Gouv. Kherson. St. Petersburg. 1869. (russisch).

Spirdion Brusina. Fossile Binnen-Mollusken aus Dalmatien, Kroatien und Slavonien. 1874.

— Die Fauna der Congerienschichten von Agram in Kroatien. (Beitr. zur Paläont. Österr.-Ungarns und des Orients. Band III. Heft IV.) 1884.

— Prilozi palæontologiji hrvatskoj ili kapnene i slatkovodne terciarne izkopine Dalmatiecije, Hrvatske i Slavonije. (Rad jugoslav. akad. znan. i umjetn. Kn XXVIII.) 1874.

— Bull. Soc. Malac. Ital. VII.

— Fauna fossile terziaria di Markuševec in Croazia. Con un elenco delle Dreissensidæ della Dalmazia, Croazia e Slavonia. (Societas histor. natur. Croatica. VII.) 1892.

Capellini G. Gli strati a congerie e le marne compatte mioceniche dei dintorni di Ancona. (Reale accad. dei Lincei Roma. Mem. d. class. di sci. fis. mat. e naturali. Vol. III.) 1879.

— Gli strati a congerie o la formazione gessosa-solfifera nella provincia di Pisa e nei dintorni di Livorno. (Reale accademia dei lincei Roma. Mem. d. class. di sci. fis. mat. e naturali. Vol. V.) 1880.

Deshayes M. Observation sur les fossiles de la Crimée (Memoire de la sociéte géologique de France. Tom. III.) 1838.

Theodor Fuchs. Führer zu den Excursionen der Deutschen geologischen Gesellschaft nach der allgemeinen Versammlung in Wien. 1877.

— Ueber Dreissenomya. (Verhandlungen der kais. kön. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Band XX.) 1870.

— Die Fauna der Congerienschichten von Radmanest im Banate. (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Band. XX.) 1870.

— Die Fauna der Congerienschichten von Tihany am Plattensee und Kúp bei Pápa in Ungarn. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. XX.) 1870.

— Neue Conchylienarten aus den Congerienschichten und aus Ablagerungen der sarmatischen Stufe. (Jahrb. d. k. geol. R. A. Bd. XXII.) 1872.

— Studien über die jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands. (Denkschr. der kais. Akad. der Wissensch. math. naturwiss. Classe. Wien. Band XXXVII. II. Abth.) 1877.

Julius Halaváts. Valenciennesia in der fossilen Fauna Ungarns. (Földtani Közlöny Bd. XVI.) 1886.

— Paläont. Daten zur Kenntniss der Fauna der Südung. Neogen-Ablagerungen. II. Folge. (Versecz, Kustély, Nikolincz und Csukics.) (Mittheil. a. d. Jahrb. der kön. ung. geol. Anstalt, VII. Bd.) 1886.

— Der artesische Brunnen von Szentes. (Mittheil. a. d. Jahrb. der kön. ung. geol. Anstalt. VIII. Bd.) 1888.

— Paläont. Daten zur Kenntniss der Fauna der südung. Neogen-Sedimente. VI. Die pontische Fauna von Királykegye. (Mittheil. a. d. Jahrb. der kgl. ung. geologischen Anstalt. X. Bd.) 1892.

Moriz Hörnes. Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. (Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanst. Band III. und IV.) 1862. 1870.

Rudolf Hoernes. Tertiärstudien. IV. Die Fauna der eisenschüssigen Thone (Congerienschichten) an der Kertschstrasse. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. XXIV.) 1874.

— Die Valenciennesia-Mergel von Beocsin. (Jahrb. d. k. k. geolog. R. Anst. XXIV.) 1874.

— Valenciennesia-Schichten aus d. Banat (Jahrb. d. k. k. geol. R. Anst. XXV.) 1875.

Krauss. Die Mollusken der Tertiär-Formation von Kirchberg an der Iller. (Württemb. naturw. Jahreshefte VIII.) 1852.

Emerich Lörenthey. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok im Comitate Tolna. (Mittheil. a. d. Jahrb. der kön. ung. geol. Anstalt. Bd. IX.) 1890.

Neumayr M. Beiträge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen. I. Die Dalmatinischen Süsswassermergel. (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. XIX.) 1869.

Neumayr M. und Paul C. M. Die Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens und deren Faunen. (Abhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. Bd. VII.) 1875.

Partsch P. Über die sogenannten versteinerten Ziegenklauen aus dem Plattensee in Ungarn und ein neues urweltliches Geschlecht zweischaliger Conchylien. (Annalen des Wiener Museum der Naturgeschichte. Bd. I.) 1835.

Friedrich Rolle. Über einige neue oder wenig gekannte Mollusken-Arten aus Tertiär-Ablagerungen. (Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wissensch. Matem. naturw. Classe. Wien. Bd. 44. I. Abth.) 1861.

Ludwig Roth v. Telegd. Ein neues Cardium aus den sog. «Congerien-Schichten». [Természetrajzi füzetek. (Naturhist. Hefte) II. Bd.] 1878.

Rousseau. Descript. d. Foss. de la Crimée (Demidoff A. Voyage dans la Russie meridionale et la Crimèe). 1842.

Friedrich Sandberger. Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. 1874.

Josef v. Szabó. Geolog. Beschreibung der Umgebung von Szegzárd. (Arbeiten der ungar. geolog. Gesellschaft. II. Bd.) 1863,

Vukotinović L. Trećogorje u okolini Zagrebačkoj. (Rad iugoslav. akad. znan. i umjetnosti. Kn. XXIII.) 1873.

I. Szegzárd (Comitat Tolna).

Dass Szegzárd ein pontischer Fundort ist, war schon längst bekannt, denn Prof. Dr. Josef v. Szabó erwähnt schon in seiner Arbeit über die Resultate der im Sommer 1857 in die Umgebung Szegzárd's veranstalteten Ausflüge die dortigen Congerienschichten (s. S. 69—70). Er fand am Fusse des Bartina-Berges, im Hofe des Johann Kovács den Congerien-Sandstein — beziehungsweise härtere sandige Gesteine — in dem nach den Definitionen von Moriz Hörnes schlecht erhaltene eisenoxydhydrathältige Steinkerne von *Cardium Schmidti* Hörn. und *Cardium Majeri* Hörn. vorkommen.

In der nach den Aufnahmen Jakob v. Mattyasovszky's im Maasstabe von 1 : 144,000 angefertigten geologischen Karte ist diese Congerien-Bildung auf Blatt F. 11 gleichfalls angegeben.

Auch in der Sammlung des kön. ung. geologischen Institutes sind von Szegzárd mehrere Petrefacte ausgestellt, die aber zum grossen Theile nicht von Szegzárd, sondern vom Várdomb, in der Nähe der Szalma Csárda herrühren. Von eben dorther mögen auch diejenigen sein — ihr präziserer Fundort ist unbekannt — die im Jahre 1877 Wilhelm Zsigmondy der Anstalt schenkte.

Es sind dies folgende:

Congeria rhomboidea M. Hörn. (Bruchstücke)
« *triangularis* Partsch.
Limnocardium Schmidti M. Hörn. (Steinkerne).
« *arpadense* M. Hörn., zahlreiche gut erhaltene Exemplare, sowohl jugendliche, als auch vollkommen entwickelte.
Limnocardium Haueri M. Hörn.
« *semisulcatum* Rouss.
Vivipara sp., Bruchstück.

Die geologische Formation ist auf einem grossen Gebiete unverändert dieselbe: von Szegzárd bis Nagy-Mányok und darüber hinaus, ebenso auch gegen Süden zu, kommt unter dem Humus in einer Mächtigkeit von mehreren Metern überall Löss vor; derselbe ist mit Concretionen, den Lösskindln und Löss-Schnecken erfüllt. Der Löss bildet auch die Kuppen der Berge, während die Abhänge derselben die unter dem Löss an mehreren Orten zu Tage tretenden pontischen Ablagerungen bilden, welche auch hier, wie an anderen Punkten des ungarischen Beckens, aus Thon und Sand bestehen. Letzterer wird hie und da durch Sandstein, oder wie in Nagy-Mányok, durch conglomeratischen Quarzsand, Quarzschotter substituirt.

Wie überall, lässt dieses Material das Wasser auch hier sehr leicht bis zum undurchdringbaren pontischen Thon durchsickern, der dasselbe dann zu Tage treten lässt. Den Untergrund bildet auch hier, wie im ganzen ungarischen Becken, der pontische Thon, wie dies bei Gelegenheit von Brunnengrabungen constatirt wurde. Der pontische Thon fällt gegen die Stadt zu ein, und leitet so auch das einsickernde Wasser gegen dieselbe hin; diesem Umstande verdankt Szegzárd seine ausgezeichneten Quellen. So z. B. die Bödöer, die Remeteer Quellen u. s. w., die unter den eben erwähnten Umständen die atmosphärischen Niederschläge als Schichtenquellen an die Erdoberfläche leiten.

Ich setzte voraus, dass die unteren Schichten am besten in dem Bette des Sédbaches, als dem tiefsten Einschnitte der ganzen Gegend blossgelegt sein werden, und begann daher meine Untersuchungen zunächst längs dem genannten Bachbette.

Der Sédbach entspringt zwischen den Bergen Öreg-Petre und Cserhát, durchfliesst die Ortschaft in östlicher Richtung, um sich dann auf den Wiesengründen zu verlieren; früher mündete er in den Sárviz. Er führt nur eine geringe Menge Wassers, und ist sein dennoch tiefes Bett nur dem Umstande zuzuschreiben, dass sich in der regnerischen Jahreszeit die von den benachbarten Bergen zufliessenden Wässer darin in grosser Menge aufstauen und dann reissend zu Thale stürzen, umsomehr, da das Gefälle des Bettes ein ziemlich beträchtliches ist.

Das Bett des Baches abschreitend, stiess ich an mehreren Orten auf pontischen Thon, und zwar auf verschieden gefärbte, bald gelbliche, bald bläuliche, bald wieder röthliche Varietäten desselben. Dieser Thon enthält in genügend grosser Anzahl Petrefacten und hier und da auch faustgrosse, eisenoxydhydrathältige, aussen verwitterte, inwendig hohle Concretionen. Auf dem Thone liegt an einzelnen Orten weisser Thonmergel, unter demselben aber ein glimmerreicher Quarzsand, der an Versteinerungen überreich genannt werden kann.

Im Séd-Bache, wo ich die hier zu beschreibende Fauna sammelte,

fand ich Sandstein nicht, während Szabó in seinem schon angeführten Werke auch diesen erwähnt. Auch ich suchte dann in der Bartina-Gasse das von Szabó angegebene Haus, aus dessen Hofe Szabó die petrefactenreiche Sandsteinablagerung beschreibt. Dort aber ist heute der Platz, an dem sich ehemals der Sandsteinbruch befand, verbaut und daher verfolgte ich die in Rede stehende Bildung im Keller des Nachbarhauses, wo ich dieselbe auch auffand; doch ist dies mehr ein fester, glimmerreicher sandiger Thon, der nur die Steinkerne der Petrefacten, von Eisenoxydhydrat durchsetzt, enthält. Moriz Hörnes bestimmte in dem ihm von Szabó übersandten Materiale die Steinkerne von *Cardium Schmidti* und *Maieri*. Das *Schmidti* fand ich auch, aber das *Maieri* nicht, sondern dafür das *Arpadense*, das in diesem unteren Theile in erstaunlicher Menge auftritt, während das *Maieri* nicht unter die häufigen Formen gehört, weil ich dasselbe bisher weder in dem von Szabó gesammelten Materiale,* noch aber in meiner, diesem harten sandigen Thon entnommenen Collection aufzufinden vermochte. Aus diesem härteren sandigen Thon sind also bislang sammt den bisher erwähnten die folgenden Steinkerne bekannt:

Limnocardium Schmidti M. Hörn.
« *arpadense* M. Hörn.
« *sp.* (*cfr. Pelzelni* Brus.)
« *Rogenhoferi* Brus.
« *Maieri* M. Hörn.
Dreissenomya Schröckingeri Fuchs (?)
Congeria sp.
Lytostoma grammica Brus (?)

Der Sandstein, oder besser gesagt sandige Thon hat stellenweise das Aussehen von Rhyolittuff, an anderen Stellen wieder gleicht er ganz gewöhnlichem Thon. Ausser den aufgezählten Petrefacten enthält derselbe noch verkohlte oder eisenschüssige Abdrücke von Rohr und anderen Graspflanzen, dieselben sind aber so schlecht erhalten, dass ihre Definition unmöglich wird.

Der interessanteste Fundort der ganzen Gegend und zugleich auch der reichste im ganzen Lande ist der, den ich in dem hinter der reformirten Kirche gelegenen Abschnitte des Séd-Baches, in einer Entfernung von 150—200 Meter von der Bálint-Brücke entdeckte, und der in östlicher Richtung mehrere hundert Meter lang noch weiter fortsetzt. Der schönste

* Dasselbe befindet sich derzeit im Museum des palæontologischen Institutes der Budapester k. ung. Universität.

Theil dieses Abschnittes ist der, welcher an den Baráti'schen Garten stösst. Hier fehlt die oberste weisse thonige Mergelschichte, und besteht die obere Schichte der pontischen Bildung aus bläulichem, örtlich gelblichem, ostracodenreichem, plastischem Thone in der Mächtigkeit von 1 Meter, der aber auch hie und da, wie z. B. bei der Bálint-Brücke die Mächtigkeit von 2—3 Metern erreicht. Die Einschlüsse betreffend, gleicht dieser Thon, besonders in Bezug auf die leitenden Petrefacten, dem von Nagy-Mányok. Oben ist er arm an Versteinernngen, nach unten zu aber reich genug an solchen. Am häufigsten kommen vor: *Congeria rhomboidea* M. Hörn., *Limnocardium Rogenhoferi* Brus., *Valenciennesia Reussi* Neum., *Limnocardium Maieri* M. Hörn., *Limnocardium Steindachneri* Brus. und *hungaricum* M. Hörn., *Zagrabica Maceki* Brus. Seltener sind *Limnocardium Haueri* M. Hörn., *Dreissenomya, Lytostoma grammica* Brus. u. s. w. Dann folgt Sand, zwischen beiden befindet sich aber eine 1—2 $^{d}/_{m}$ dicke thonige Sandschichte, die voll mit Muschelbruchstücken und auch unverletzten Petrefacten ist. Hier treten auch schon *Limnocardium arpadense* M. Hörn., *Valvaten, Micromelanien, Planorbis alienus* Rolle., *Zagrabica Maceki* Brus. und sehr häufig *Limnocardium ochetophorum* Brus., jugendliche *Schmidti* M. Hörn. und *Rogenhoferi* Brus. und als sehr seltene: *Boscovicia Josephi* Brus. und *Hantkeni* Lörent., *Planorbis constans* Brus., *Planorbis cfr. varians* Fuchs und auch *Lytostoma grammica* Brus. auf; im Sande hingegen kommt diese letztere Form nicht mehr vor, ich wenigstens habe sie in demselben bisher nicht gefunden.

Nach diesen folgt nur noch der graugelbliche glimmerreiche Sand, dessen Mächtigkeit jedoch unbestimmt ist, da er das Liegende bildet und so seine untere Grenze derzeit noch nicht bekannt ist. Dieser Sand ist nach oben reicher an Versteinerungen und zwar so reich, dass die ganze Schichte ein Conglomerat von Muscheln ist, und man beim Einsammeln gezwungen wird, um ein schöneres oder selteneres Exemplar zu erhalten, 8—10 andere Petrefacte zerstören zu müssen.

Vorherrschend sind hier Limnocardien mit der *Congeria triangularis* Partsch. Es kommen am häufigsten vor: *Limnocardium arpadense* M. Hörn. und *Limnocardium Schmidti* M. Hörn., ferner *L. Pelzelni* Brus., *L. Rogenhoferi* Brus., *L. Szabói* Lörent., *L. ochetophorum* Brus.; seltener sind *L. Steindachneri* Brus., *L. semisulcatum* Rouss., *L. Maieri* M. Hörn., *L. planum* Desh., *L. Kochi* Lörent., *L. Haueri* M. Hörn. u. s. w. Mit den Limnocardien und der *Congeria triangularis* gemeinsam kommen noch als sehr häufige Petrefacte vor: *Zagrabica Maceki* Brus., *Micromelania laevis* Fuchs, *Micromelania Radmanesti* Fuchs, *Planorbis Radmanesti* Fuchs, *Valvata variabilis* Fuchs, *Vivipara achatinoides* Desh. u. s. w.; als seltener sind *Micromelania monilifera* Brus., *Micromelania cerithiopsis*

Brus., *Micromelania tricarinata* Lörent., *Vivipara szegzárdiensis* Lörent., *Vivipara Sadleri* Partsch, *Vivipara balatonica* Neum., *Planorbis tenuis* Fuchs, Valvaten etc. anzuführen. Für den Thon sind die häufigen: *Congeria rhomboidea* M. Hörn. und *Valenciennesia Reussi* Neum. charakteristisch, denn die *C. rhomboidea* fand ich im Sande blos in zwei Jugend-Exemplaren, während Valenciennesia darin überhaupt nicht vorkommt; für den Sand ist die darin massenhaft auftretende *Congeria triangularis* Partsch charakteristisch, die ich im Thon überhaupt nicht auffand.

Die eisenoxydhydrathältigen Thonconcretionen kommen in beiden Schichten vor, sind aber an der Berührungsstelle zwischen Thon und Sand im thonigen Sande am häufigsten.

Der von mir entdeckte Fundort im Séd-Bache ist nicht nur der reichste unter den bisher bekannten Fundorten, sondern sucht auch, was den vorzüglichen Erhaltungszustand der einzelnen Individuen betrifft, seines Gleichen, da der Sand ideale Petrefacten-Exemplare liefert.

Sowohl im Thone als auch im Sande, aber besonders in letzterem finden sich ausser der Ostracoden- und der prächtigen Mollusken-Fauna auch noch mehrere Spuren von Vertebraten. In der Schlemm-Masse sind die Flossen-Stachel von Ganoiden, bicoelische Wirbel, der dens incisivus irgendeiner Wiesel-Art, ausserdem aber Bruchstücke anderer Knochen, Fischschuppen und -Zähne eben nicht selten. Auch das Pflanzenreich ist darin vertreten, und zwar ausser den schon oben erwähnten Gras- und Rohr-Abdrücken noch durch kleine Samenkorne, von denen ich insgesammt 8 Exemplare auffinden konnte. Anfangs hielt ich dieselben für Foraminiferen, — sie glichen Robulinen, — sind schwarz, stark porös, beziehentlich gerieft, Durchmesser: 1—1·5 m/m. Als ich dann daraus Schliffe verfertigte und dieselben der mikroskopischen Untersuchung unterzog, fand es sich, dass es Samenkörner eines Phanerorgams sind, in denen man Integument und Embryo sehr gut zu unterscheiden vermag. Der Embryo scheint lateralliegend zu sein.

Die Mollusken-Fauna ist nach meinen bisherigen Sammlungen und Untersuchungen in Folgendem zusammengestellt.

CONGERIA, PARTSCH.

1. Congeria rhomboidea M. Hörnes.

Congeria rhomboidea M. Hörn.	M. Hörnes. Die foss. Moll. II. Th. Pag. 364. Taf. XLVIII. Fig. 4.
Congeria alata Brus.	Lj. Vukotinovic. Rad. jugosl. akad. XXIII. pag. 17.
« « «	S. Brusina. Foss. Binn. Moll. Pag. 138.
Dreissena rhomboidea M. Hörn.	S. Brusina. Die Fauna d. Cong. Schicht. von Agram. Pag. 139.
Congeria rhomboidea M. Hörn.	E. Lőrenthey. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok. Pag. 43.
« « «	J. Halaváts. Die pontische Fauna bei Királykegye. Pag. 32.

Eines der häufigsten Petrefacten, beschränkt sich beinahe ganz auf die obere Thonformation, denn im unteren sandigen Theile konnte ich bislang blos zwei jüngere Individuen entdecken, während dasselbe im Thone sehr häufig ist.

Am häufigsten ist die typische Form, die Hörnes aus Árpád beschreibt. Neben dieser kommt sie aber noch in den verschiedensten Formen vor. Man findet die deltoidförmigen von Nagy-Mányok, sogar auch in jener gefiederten Form, die Brusina als *Congeria alata* eingeführt hat und später unter der Benennung *Dreissena alata* beschreibt; noch später aber, nachdem er nur ein einziges Exemplar fand, bei welchem am Hintertheile ein flügelartiger Vorsprung mit einer tiefen Einbuchtung zu bemerken war, schlug er auch diese zu *C. rhomboidea* und führt sie von da an blos als Formvarietät derselben an. Auch ich bin nunmehr in der angenehmen Lage, auf Grund der vielen Uebergangsformen, die in Szegzárd vorkommen, die Ansicht Brusina's, dass man es hier mit keiner besonderen Species. sondern blos einer Varietät der rhomboidea zu thun habe, vollauf bestätigen zu können.

2. Congeria triangularis Partsch.

Congeria triangularis Partsch.	G. Partsch. Ueber die Ziegenklauen. Pag. 99. Taf. XII. Fig. 1—8.
« « «	M. Hörnes. Die foss. Moll. Pag. 363. Taf. XLVIII. Fig. 1—3.
« « «	Th. Fuchs. Congerienschichten v. Radmanest. Pag. 363. Taf. XVI. Fig. 1—3.

Die vielen Exemplare, die ich davon besitze, stimmen am besten mit denen von Radmanest und Kúp überein, — obgleich sie grösser sind als

diese — insoferne durch die periodische Unterbrechung des Zuwachsens die Zuwachsstreifen so dicht und stark ausgebildet erscheinen, dass hierdurch, wie Fuchs bemerkt, die Muschelschale ein eigenthümliches blättrig-schuppiges Aussehen zeigt. Diese Species ist hier betreffs der Form überaus variabel; einige bilden den Uebergang zu *croatica*, wieder andere zur *ungula-caprae*. Aber nicht nur unter diesen ist auf Grund der von meinem neuen Fundorte herrührenden Petrefacte der Uebergang in einander demonstrirbar, dasselbe gilt auch von *triangularis und rhomboidea*, nachdem ich im Besitze von Exemplaren von *triangularis* bin, an denen vorne auch ein zweiter Kiel auftritt, dessen Entwickelung dann an mehreren meiner Exemplare zu verfolgen ist. Im kgl. ung. geol. Institute befindet sich in der Sammlung ein Exemplar aus Magyar-Szék (Com. Baranya), das mit gleichem Rechte sowohl als *triangularis*, als auch als *rhomboidea* betrachtet werden kann, da sich daran die charakteristischen Merkmale derselben vereint vorfinden.

Die Species *triangularis* beschränkt sich in Szegzárd ausschliesslich auf die untere sandige Partie, im oberen thonigen Theile fand ich sie nicht, es scheint daher, dass sie hier die im Thone vorkommende *rhomboidea* vertritt.

3. Congeria zagrabiensis Brusina.

Dreissena zagrabiensis Brus. S. Brusina. Congerienschichten v. Agram. Pag. 140. Taf. XXVII. Fig. 52.

Congeria zagrabiensis Brus. E. Lörenthey. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok im Com. Tolna. Pag. 44. Taf. I. Fig. 2 und 3.

Während dieselbe in Nagy-Mányok sehr häufig vorkommt, konnte ich hier nur zwei Exemplare auffinden; das eine im Thon, das ich aber aus demselben nicht herausbekommen konnte, und das andere im Sande, das sich bei der Untersuchung als vollkommen typisches Exemplar und zwar als Jugendform entpuppte. Die Grösse desselben kommt denen von Nagy-Mányok bei weitem nicht nahe, denn die Länge beträgt blos 20 m/m, die Breite ist 18 m/m, also ist dasselbe um vieles kleiner, als die Nagy-Mányoker kleinsten Exemplare.

4. Congeria rostriformis Deshayes.

Congeria simplex Barb.	Barbot de Marny. Geologie d. Gouv. Kherson. Pag. 159. Pl. 1. Fig. 4.
« « «	G. Capellini. Gli strati a congerie di Ancona. P. 14. Tav. I. Fig. 1—4.
« « «	Th. Fuchs. Congerienschichten v. Radmanest. Pag. 362. Taf. XVI. Fig. 6—9.
Congeria rostriformis Desh.	G. Capellini. Gli strati a congerie. P. 36. Tav. IV. Fig. 5. *d.* und Fig. 4.

Von dieser leicht erkennbaren Species gelang es mir aus dem Sande blos zweier jugendlicher Exemplare habhaft zu werden, die mit dem simplen Typus übereinstimmen. Die eine Form ist flach, kiellos, mit gerade emporstehendem Wirbel; der Wirbel ist zwar abgebrochen, aber mit Zuhilfenahme der Zuwachsungsstreifen in der Zeichnung leicht reconstruirbar. Dieselbe stimmt mit den Exemplaren aus Radmanest und von anderen Fundorten stammenden Exemplaren im Museum der kgl. ung. geol. Anstalt vollständig überein. Das andere Exemplar stimmt mit der Form *rostriformis* Capellini's. Hinten besitzt dieselbe einen kleinen geraden Schlossrand, der Wirbel ist nach vorne gerückt, auch tritt der Kiel dem vorderen Rande der Klappe entgegen, und so nähert sich die Form zwar der jungen *amygdaloides*, einstweilen aber will ich sie doch hieher zählen.

5. Congeria spathulata Partsch.

(Taf. III. Fig. 4.)

Congeria spathulata Partsch.	Partsch. Ueber die Ziegenklauen. Pag. 100. Taf. 12. Fig. 13—16.
Mytilus spathulatus «	Goldfuss u. Münster. Petrefacta Germaniae. Bd. III. pag. 172. tab. 129. fig. 12 *a—c.*
Congeria spathulata «	M. Hörnes. Dic foss. Moll. II. Pag. 369. Taf. XLIX. Fig. 4.
« « «	Th. Fuchs. Ueber Dreissenomya. Pag. 998. Taf. XVI. Fig. 1.
Dreissena spathulata «	S. Brusina. Foss. Binn-Moll. Pag. 128.
Congeria spathulata «	S. Brusina. Fauna di Markusevec. Pag. 69.

Ich fand von dieser Form blos ein einziges Jugend-Exemplar im Sande. Mein Individuum stimmt am besten mit dem Exemplare Fuchs' überein, da die Schale nach vorne und nach hinten zugerundet ist und in dieser Hinsicht vom Typus abweicht, für welchen der lange Schnabel und der gerade Schlossrand die hauptsächlichsten Charakteristika sind. Der

lange Schnabel und der lange Schlossrand wären nun zwar vorhanden, doch ist letzterer nicht gerade, wie bei den Jugendformen bei HÖRNES, sondern zugerundet, wie dies bei den vollkommen entwickelten Formen der Fall zu sein pflegt. PARTSCH betont, dass die *spathulata* der polymorpha nahe steht, und sie von derselben nur der lange Schnabel und gerade Schlossrand absondern, und so nähert sich meine Form mit nicht geradem Schlossrande schon der polymorpha. Anfänglich reihte ich sie auch unter diese, als ich sie aber aus dem Sande vollkommen losmachte und des langen Schnabels und der grossen Bandgrube gewahr wurde, musste ich sie von derselben trennen. Der Kiel ist, wie bei der jungen spathulata nicht stumpf, sondern scharf und erscheint auf den vorderen Theil der Schale geschoben. Nach dem Vorgebrachten ist also meine Form nur als eine Localabänderung von *spathulata* zu betrachten.

DREISSENSIA, P. VAN BENEDEN.

6. Dreissensia auricularis Fuchs.

Congeria auricularis FUCHS. TH. FUCHS. Congerienschichten v. Tihany u. Kúp. Pag. 547. Taf. XXII. Fig. 20—22.
« « « E. LŐRENTHEY. Die pontische Stufe bei Nagy-Mányok. P. 43.

Während in Nagy-Mányok eben dieses Petrefact das allerhäufigste ist, konnte ich hier nur einige jugendliche Exemplare finden, an denen die specifischen Charaktere noch nicht bestimmt werden konnten, da dieselben aber mit in der Sammlung des kön. ung. geologischen Institutes befindlichen, aus den Comitaten Tolna und Baranya ausgestellten jugendlichen *auricularis*-Exemplaren, ferner auch mit von mir unlängst in Nagy-Mányok gesammelten jugendlichen Exemplaren übereinstimmen, will ich meine Formen unter diese einreihen.

Die Maasse meiner Formen sind: Höhe 5·5 m/m.
Breite 2·2 m/m.

7. Dreissensia superfoetata Brusina.

Dreissena superfoetata BRUS. S. BRUSINA. Congerienschichten v. Agram. Pag. 183. Taf. XXVII. Fig. 59, 60. und 68.

Ich fand davon im Sande ein fehlerhaftes Exemplar, das mit der 59. Figur Brusina's vollständig übereinstimmt.

8. Dreissensia polymorpha Pallas.

Dreissena polymorpha Pallas. S. Brusina. Foss. Binn.-Moll. Pag. 121. (S. dort auch die frühere Literatur).
Congeria polymorpha Pallas. Neumayr u. Paul. Cong. u. Paludinenschichten. Slav. Pag. 20. Taf. IX. Fig. 26.
Dreissena polymorpha Pallas. S. Clessin. Deutsche Excursions Mollusken-Fauna. II. Aufl. Pag. 623, f. 418.

Ich besitze eine 37 m/m lange und 15 m/m breite Dreissensia, die am besten mit den in dem Szegzárder ärarischen Weinberge gesammelten alluvialen, den in Budapest von mir in dem Donauarme bei der Eisenbahnverbindungsbrücke gesammelten recenten, ferner meinen aus dem Latorcza-Flusse stammenden Exemplaren übereinstimmt und auch den *polymorpha*-Formen entspricht, die Dr. Franz Schafarzik an den Ufern des Kaspischen-Sees sammelte.

9. Dreissensia sp.

Im Schlemmateriale des Sandes befinden sich einige sehr kleine, dünnschalige Exemplare, die zu bestimmen mir bisher nicht gelang. Unter den Dreissensien gehören sie auf jeden Fall zu den kleinsten. Sie sind 1—2 m/m hoch und eben deshalb sind die für die Species charakteristischen Merkmale noch nicht entwickelt. Es ist nicht unmöglich, dass es die jüngsten Stadien der *D. auricularis* sind.

DREISSENOMYA, FUCHS.

10. Dreissenomya intermedia Fuchs.

Dreissenomya intermedia Fuchs. Th. Fuchs. Neue Conchylienarten aus den Congerien-Schichten. Pag. 23. Taf. III. Fig. 4—6.

Im thonigen Sande, besonders aber im Sande selbst genug häufig. Ich besitze jugendliche Exemplare, die den Uebergang zu der jugendlichen Form von *Schröckingeri* bilden. Entwickelte Exemplare stimmen durchaus mit denen von Árpád überein. Ich sammelte davon mehr als 20 Exemplare.

11. Dreissenomya Schröckingeri Fuchs.

Congeria Schröckingeri Fuchs. Th. Fuchs. Congerienschichten v. Radmanest. Pag. 360. Taf. XVI. Fig. 10, 11.
Dreissenomya Schröckingeri Fuchs. Th. Fuchs. Ueber Dreissenomya. Pag. 998. Taf. XVI, Fig. 5—8.

Ich fand davon im thonigen Sande Bruchstücke einiger Exemplare, die ich auf Grund der sich vom Wirbel bis zum hinteren Ende der Schale hinziehenden 2—3 Kiele hieherzählen will, obgleich weder der Manteleindruck, noch der vordere Theil der Schale sichtbar sind.

LIMNOCARDIUM, STOLICZKA.

12. Limnocardium Schmidti M. Hörnes.

(Taf. III. Fig. 5.)

Cardium Schmidti M. Hörn.	M. Hörnes. Foss. Moll. II. Pag. 193. Taf. XXVIII. Fig 1.
« « «	S. Brusina. Rad. jugosl. akad. Bd. XXVIII. Pag. 102.
« « «	S. Brusina. Foss. Binn. Moll. Pag. 136.
« « «	Neumayr u. Paul. Paludinen- u. Congerienschichten Slav. Pag. 23.
« « «	Fuchs. Führer. Excurs. geol. Cesellsch. Pag. 76.
« « «	L. v. Roth. Eine neue Cardium-Species. Pag. 67.
Adacna « «	S. Brusina. Congerienschichten v. Agram. P. 144.
« « «	E. Lőrenthey. Pontische Fauna bei Nagy-Mányok. P. 47.
Cardium « «	J. Halaváts. Pontische Fauna bei Királykegye Pag. 29.

Kommt in der unteren sandigen Partie der Bildungen vor und ist hier mit *L. arpadense* die häufigste Form. Schon Dr. v. Szabó erwähnt in seiner Mittheilung über Szegzárd, dass sie im pontischen Sandstein vorkomme. Auch ich sammelte welche aus diesem Sandsteine, beziehungsweise sandigen Thone, während aber in diesem nur ihre eisenoxydhydrathältigen Steinkerne vorkommen, sammelte ich an meinem neuen Fundorte aus dem Sande äusserst wohl erhaltene Exemplare, wie solche in unseren Museen bislang unbekannt waren. In Gesellschaft der grossen entwickelten Formen fand ich auch die embryonalen Formen dieser Species. (Siehe solche in Fig. 5). Dieselben sind 5 m/m lang, 4 m/m breit und 2 m/m hoch, übrigens kommen auch noch um vieles kleinere vor. Diese embryonalen Formen sind ungemein häufig, wie auch die Zahl ihrer verschiedenen Entwickelungsstadien, so dass an denselben die Entwickelung der Species von Stufe zu Stufe studirt werden kann. Die Species erleidet im Verlaufe ihrer Entwickelung verhältnissmässig wenig Veränderungen. Im jugendlichen Zustande ist die gebrechliche, dünne Schale mit 16—19, am häufigsten mit 17 oder 18 gerundeten radialen Rippen bedeckt, die von schmalen Zwischenräumen getrennt sind. Der Rand der Schale ist den inneren Furchen entsprechend gezackt, die Schale selbst aber canellirt, die Kanälchen reichen bis zum Manteleindrucke und werden darüber hinaus so fein, dass sie gegen den Wirbel zu nur mehr mit dem Vergrösserungsglase verfolgbar sind. Die Form der Schale stimmt mit derjenigen der

entwickelten Exemplare vollständig überein. Nach hinten klafft dieselbe sehr stark und ist die ganze Schale, besonders aber der klaffende Theil derselben mit starken Zuwachsstreifen bedeckt. Der Manteleindruck ist im entwickelteren Alter nicht sichtbar, bei jüngeren Exemplaren kann man aber die grosse runde Bucht, die sich bis zur Mitte der Schale erstreckt, recht gut bemerken. Im jugendlichen Alter sind auch die Mittelzähne vorhanden, in der rechten Klappe zwei, in der linken einer, die später verschwinden, dieselben wachsen nämlich fortwährend, verbreiten sich, bis sie endlich ein stark hervorragendes Plättchen bilden, das an *Cardium discrepans* erinnert, dieses Plättchen wächst dann mit dem Schlossrande der Muschel zusammen. Zwischen den entwickelten und unentwickelten Exemplaren bildet das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein dieses Mittelzahnes das Haupt-Unterscheidungsmerkmal. Anfänglich hielt ich diese embryonalen Formen für eine besondere Species und wagte dieselben, weil im Besitze von Mittelzähnen, nicht mit der *Schmidti* zu identifiziren, nachdem ich aber davon mehr als hundert Exemplare gesammelt hatte, fand ich unter diesen auch die Uebergänge. Auf die Bedeutung des an der Stelle des Mittelzahnes vorspringenden Plättchens, konnte ich noch lange nicht daraufkommen und betrachtete dasselbe als eine Unvollkommenheit in der Entwickelung oder das Merkmal einer neuen Species. Endlich fand ich dann ein etwas entwickelteres Exemplar, an dessen Wirbel die embryonale Form sehr gut unterscheidbar und die Weiterentwickelung derselben — durch Zuwachsstreifen — markirt ist. Nun war ich auch mit der Bedeutung des an der Stelle des Mittelzahnes entstehenden Plättchens im Reinen, insoferne dasselbe nichts weiter als der metamorphosirte Mittelzahn sein kann, das die Umwandlung, beziehungsweise das Verschwinden des Mittelzahnes selbst während des Wachsthumprozesses vermittelt.

13. Limnocardium hungaricum M. Hörnes.

Cardium Hungaricum Hörn.	M. Hörnes. Foss. Moll. II. Pag. 194. Taf. XXVIII. Fig. 2. (nicht Fig. 3.)
« « «	S. Brusina. Rad. jugosl. akad. Bd. XXVIII. Pag. 102.
« « «	S. Brusina. Foss. Binn. Moll. Pag. 137.
« « «	Neumayr u. Paul. Palud. u. Cong. Schichten Slav. Pag. 23.
« « «	Th. Fuchs. Führer Excurs. geol. Gesellsch. Pag. 76.
Adacna hungarica «	S. Brusina. Congerienschichten v. Agram. Pag. 148.

Meine Exemplare sind bald eirund, bald rund, bald flach, bald stark convex, ungleichseitig, nach vorne sich ein wenig ausbreitend, wie bei *cristagalli*, nach rückwärts sind sie stark klaffend. Die Oberfläche ist nicht

immer mit 10 scharfen Rippen bedeckt, wie dies Hörnes bei den Árpáder Exemplaren fand, sondern, gleichwie dies Brusina erwähnt, fand auch ich die Anzahl der Rippen zwischen 10, 11, 12 sogar 13 schwankend. Die Rippen sind dreieckig und manchmal sehr scharf. Die Zuwachsstreifen verstärken sich gegen die Ränder zu. Von den Seitenzähnen sind aber nicht nur die vorderen stark, wie dies Hörnes beschreibt, sondern auch die rückwärtigen von gleicher Stärke. In der rechten Klappe sind 2—3 grosse leistenförmige Zähne, von den hinteren ist der obere sehr schwach, und fügt sich zwischen dieselben je ein starker leistenförmiger Seitenzahn der linkseitigen Klappe.

Nahe verwandt zu *hungaricum* ist *cristagalli*, es scheint aber, dass sie auf dem von mir hier im Tolnaer Comitate untersuchten Gebiete simultan nicht vorkommen, wohl aber einander substituiren, insoferne hier das *hungaricum*, in Nagy-Mányok hingegen das *cristagalli* vorkommt. *Hungaricum* beschränkt sich auf den oberen thonigen Theil der Bildung, im Sande konnte ich dasselbe bisher nicht auffinden. Uebrigens halte ich es nicht für unnöthig, die Maasse einer stark entwickelten, flachen, eiförmigen rechten Klappe hier anzufügen.

Rechte Klappe	Länge	8 ‰
	Breite	7 «
	Höhe	2 «

An diesen sind an der rechten Schale 12, und an dem klaffenden Theile 5 Rippen, letztere aber schwach entwickelt. Auf der linken Klappe sind gleichfalls 12 Rippen, am klaffenden Theile aber deren 4, doch ist auch die fünfte Rippe rudimentär vorgebildet, weswegen also die zwei Muschelschalen gleich entwickelt genannt werden können.

14. Limnocardium Rogenhoferi Brusina.

Cardium hungaricum M. Hörn. — M. Hörnes. Foss. Moll. Pag. 149. Taf. 28. Fig. 3.
Adacna Rogenhoferi Brus. — S. Brusina. Congeriensch. v. Agram. Pag. 149—151.

Im Thone, besonders aber im Sande fand ich diese Species in so grosser Anzahl, dass hiedurch die Uebergänge von der jüngsten bis zur ältesten, entwickeltesten Form demonstrirbar wurden. So bin ich denn auch in der Lage, mich Brusina anschliessend, dafür Daten liefern zu können, dass das im oben erwähnten Werke Hörnes', als jugendliches *Limnocardium hungaricum* gezeichnete Exemplar vielmehr ein recht gut entwickeltes *Rogenhoferi*, als ein *hungaricum* ist. Meine Formen stimmen zwar nicht vollständig mit der Beschreibung Brusina's überein, denn seine

Exemplare sind trapezoidförmig und wenig «aufgeblasen», während meine Formen eirund und besonders die entwickelteren Exemplare stark convex sind und so bezüglich des Umrisses der Form wirklich an *hungaricum* mahnen. Darauf kann aber kein Gewicht gelegt werden, ebensowenig wie auf die Differenz in der Scharfheit der Kanten, denn auch diese ist nicht beständig.

Nach Brusina sind die Rippen bei *Rogenhoferi* schärfer, was aber nur für jüngere Exemplare steht, denn je entwickelter ein Individuum ist, desto stumpfer werden die Kanten, so dass sie mit den Kanten von *hungaricum* übereinstimmen, besonders wenn wir in Betracht ziehen, dass auch bei *hungaricum* die Schärfe der Rippen differirt. Bei mehr als einem meiner *hungaricum*-Exemplare sind die Rippen um ein erhebliches schärfer, als bei den entwickelten *Rogenhoferi*-Schalen. Brusina legt den Hauptunterschied auf das Schloss und hebt hervor, dass bei *hungaricum* kein einziger Mittelzahn, bei *Rogenhoferi* aber in der rechten Klappe zwei kleine spitze Zähne, in der linken aber einer vorhanden ist. Bei *hungaricum* sind die Seitenzähne eigenthümlich geformt, insoferne die vorderen besonders stark sind. Bei *Rogenhoferi* existiren in der rechten Schale vorne 2 starke leistenförmige Seitenzähne, in der linken Klappe befindet sich nur je einer. Meine Exemplare stimmen in Betreff des Mittelzahnes gleichfalls mit den Okrugljak-er Exemplaren überein; die leistenförmigen Seitenzähne gleichen aber, was die Construction derselben betrifft, auch meinen Exemplaren von *hungaricum;* es sind nämlich in der rechten Klappe je 2 Zähne, von den beiden hinteren ist der obere schwächer, zwischen je zweien dieser Zähne fügt sich je ein leistenförmiger Zahn der linken Schale ein, an deren innerem Grunde sich meistentheils kleine Nebenzähne befinden, wie das auch bei *hungaricum* sich trifft. Die Zuwachsstreifen vergrössern sich auch hier wie bei *hungaricum* gegen den Rand zu. Der Wirbel ist verhältnissmässig schwach. Bei *Rogenhoferi* ist der klaffende Theil weder von innen, noch von aussen so stark charakterisirt, wie bei *hungaricum*, da er keine fadenförmigen Rippen hat, sondern dieselben alle kantig, wirkliche Rippen sind. Der Hauptunterschied liegt also ausser den Mittelzähnen in dem Verhältnisse zwischen dem klaffenden Rande und der Berippung. Die erste Rippe ist bei *hungaricum* schwach; die Rippen wachsen aber, der Mitte sich nähernd immer mehr an, während bei *Rogenhoferi* schon die erste sehr stark und scharf auftritt; oder sollte auch die erste eventuell schwächer entwickelt sein, so wird wenigstens die zweite Rippe auf jeden Fall auffällig gross sein, von da an wachsen dann dieselben noch immer bis zur Mitte der Schalen, verlieren aber von da an an Höhe. Der klaffende Theil trägt nicht 4—5 fadenförmige Rippen, wie bei *hungaricum*, sondern blos 2—3, die aber stark genug sind. Wenn drei Rippen vorhanden sind

ist die mittlere derselben die stärkste, wenn zwei, so die letzte. Bei diesen starken Rippen bricht sich sozusagen die Schale entlang der stärksten Rippe. Die Rippen des klaffenden Theiles haben also hier den Charakter der echten Rippen, sogar am Rande der Schale ist der denselben entsprechende kanalförmige Einschnitt vorhanden, der sich auch nach innen fortsetzt, was bei den fadenförmigen Rippen von *hungaricum* nicht der Fall ist. Wo an der klaffenden Stelle 2 Rippen sind, dort leiten auch innen 2 Canäle dem Wirbel zu bis zum Muskeleindruck, diesem letzteren entsprechend; wo aber 3 sind, dort ist dem dritten entsprechend am Rande meistentheils noch eine Einkerbung, die aber nach innen in keinen Canal fortsetzt, weil dort schon die Seitenzähne beginnen. Bei diesen kann denn auch die Grenze des klaffenden Theiles nicht so leicht bestimmt werden, wie bei *hungaricum*.

Auf Grundlage des Bisherigen halte ich *Rogenhoferi* für zu *hungaricum* näher stehend, als zu *Riegeli*, besonders was die entwickelteren Exemplare betrifft; Hörnes' Meinung kann ich aber deswegen nicht theilen, weil zwischen dem entwickelten *hungaricum* und *Rogenhoferi* so augenfällige Unterschiede sind, dass, wer einige Exemplare von *Rogenhoferi* gut betrachtet hat, dieselbe immer als besondere Species erkennen wird. Am charakteristischesten sind diese Eigenschaften an meinen entwickelteren Exemplaren ausgebildet, die mit Hörnes' Zeichnungen übereinstimmen, in jeder Beziehung aber stärker, als die in den Sammlungen des kgl. ung. geolog. Institutes befindlichen Exemplare von Árpád sind. Die Umstände des Vorkommens würden zwar Hörnes' Ansicht bestätigen, da die so stark entwickelten Exemplare von *Rogenhoferi* aus dem unteren Theile der Bildungen stammen, während *hungaricum* blos im oberen Theile derselben, dem Thone vorkommt.

15. Limnocardium Riegeli M. Hörnes. (?)

Cardium Riegeli M. Hörn.	M. Hörnes. Foss. Moll. II. Pag. 195. Taf. XXVIII. Fig. 4.	
« « «	S. Brusina. Rad. jugoslav. akad. Bd. XXVIII. Pag. 103.	
« « «	S. Brusina. Foss. Binn. Moll. Pag. 137.	
« « «	Th. Fuchs. Führer Escurs. geol. Gesellsch. Pag. 76.	
Adacna Riegeli «	S. Brusina. Congerienschichten v. Agram. Pag. 151. Taf. III. Fig. 2 und 8, Taf. IV. Fig. 4.	

Ich fand einige jugendliche, schlecht erhaltene Exemplare, bei denen die Zahl der Rippen 17—20 beträgt, bei weniger Verletzten sind die Rippen scharf gekantet, bei den schlechter Erhaltenen aber sind sie abgerundet, an der Basis von den Zwischenräumen scharf abgegrenzt, ich zähle dieselben deshalb hieher.

16. Limnocardium Szabói nov. form.

(Taf. III. Fig. 2 und 8, Taf. IV. Fig. 4.)

Die Schale trapezoidförmig, nach hinten um ein Erkleckliches breiter als nach vorne, wenig convex, stark ungleichseitig; vorne ist sie ganz rund, und beginnt diese Abrundung, einen veritablen Halbkreis bildend, schon vom Wirbel an. Der Wirbel erhebt sich sehr schwach und ist ein wenig nach vorne geschoben. Die gebrechliche, dünne Schale ist mit 10—12 Rippen bedeckt. Die Rippen erscheinen von den Zwischenräumen durch schwache Linien scharf abgegrenzt. Die dreikantigen Rippen sind nach oben zugerundet. In dem Inneren der Schale bestehen den Rippen entsprechende, viereckige Kanäle, die beim Wirbel beginnend und nach dem Rande zu verlaufend, diesem ein eigenthümlich zerrissenes, spitzenartiges Aeussere verleihen. Der grosse dreieckige klaffende Theit ist glänzend und beinahe ganz glatt oder mit 6—8 sehr feinen fadenförmigen Rippen bedeckt, die mit Ausnahme der ersten oft nur durch den verschiedenen Grad der Lichtbrechung wahrgenommen werden können. Die Zuwachsstreifen sind ausserordentlich fein, so, dass sie oft nur mit der Loupe sichtbar sind; am dichtesten sind sie am klaffenden Rande. In der Mitte ist je ein kleiner spitzer Mittelzahn; in die Grube links hinter dem Zahne der rechten Klappe passt der gleichwertige Zahn der rechten Schale. Die Seitenzähne sind leistenförmig, in der rechten Schale sind deren je zwei vorhanden, von denen die oberen schwächer sind, und zwischen welche der je einzige leistenförmige Zahn der linken Klappe eintritt; an der Basis der Letzteren ist noch je ein kleiner Adventivzahn ausgebildet. Die Muskeleindrücke sind länglich, der hintere erheblich tiefer, als der vordere. Der Manteleindruck bildet nach rückwärts wahrscheinlich eine kleine Bucht.

Diese neue Form steht am nächsten dem *L. Rothi* Hal.* und *Riegeli* M. Hörn.,** unterscheidet sich aber von diesen durch den etwas eingerollten Wirbel, durch die flachere, stark ungleichseitige und auffällig klaffende Schale, den gewölbteren Schlossrand, die bis zum Wirbel ziehenden inneren Kanäle und die Form der Rippen, zeigt aber in letzterer Hinsicht zugleich auch viele Aehnlichkeiten.

L. Rothi ist unter allen am meisten convex, so dass meine Form

* *Adacna Rothi* Hal. — J. Halaváts Paläont. Daten zur Kenntniss der Fauna der süd- ung. Neog. Ablagerungen II. Folge. Pag. 132. Taf. XXVI. Fig, 1—3.

** *Cardium Riegeli* Hörn. — M. Hörnes. Foss. Moll. Pag. 195. Taf. XXVIII Fig. 4.

nicht halb so convex ist, auch ist sie vorne viel weniger abgerundet, als diese neue Species. *L. Rothi* ist schief eirund, während *L. Riegeli* mehr länglich-eirund oder schwach trapezoidförmig ist, aber nicht in dem Maasse wie *L. Szabói*. *L. Riegeli* ist mit 20—22 scharfen Rippen, *L. Rothi* aber mit 12—13 abgerundeten Rippen bedeckt, die nur im jugendlichen Alter dachförmig waren, während bei *Szabói* die 10—12 an der Zahl betragenden dachförmigen Rippen nur oben abgerundet sind. Der klaffende Theil ist unter den drei Species meistens bei *Riegeli* mit den stärksten Rippen bedeckt, welche Rippen ebenso scharf wie die anderen sind; *Rothi* hat 4—5 fadenförmige, *Szabói* aber 6—8 Rippen von einer Feinheit, dass dieselben kaum sichtbar sind. Der klaffende Theil ist bei *Szabói* der stärkste. Die Rippen sind von den Zwischenräumen bei *Szabói* am schärfsten abgegrenzt, wo nämlich die Breite derselben gleich ist; bei den zwei anderen ist der Grad der Abgrenzung ein geringerer. Bei *Rothi* sind im erwachseneren Zustande diese intercostalen Zwischenräume verwaschen, da die Rippen immer breiter und so dichter werden. Den Rippen entsprechend sind im Inneren Kanäle sichtbar, die bei den drei Species von einander abweichen; bei *Riegeli* dringen sie nur bis zum Manteleindrucke vor, bei *Rothi* verflachen sie sich über den Manteleindruck hinaus, während bei *Szabói* diese Furchen sehr tief und vierkantig sind, bis zum Wirbel vordringen, und es sogar oft vorkommt, dass zwischen je zwei Furchen noch solche secundären Charakters auftreten. Die Oberfläche von *Rothi* bedecken gewellte, mehr-weniger starke Zuwachsstreifen, deren gröbere am Rande der Schale dichter werden, während dieselben bei *Szabói* kaum sichtbar und nur am Rande der Schale und an dem klaffenden Rande in etwas erkennbar werden. Der Wirbel ist noch weniger eingerollt, als bei *Rothi*, aber mehr nach vorne gerückt. Das Schloss ist bei *Szabói* stärker gewölbt als bei *Rothi*, sonst aber der Gestalt und Bezahnung nach mit demselben übereinstimmend. Bei *Riegeli* sind neben dem leistenförmigen Zahne der linken Klappe ausnahmsweise zwei Nebenzähne, entweder innerhalb oder ausserhalb des Hauptzahnes. Die Muskeleindrücke sind bei *Szabói* erheblich schwächer als bei *Riegeli*, und länglich, während sie bei *Rothi* abgerundet erscheinen. Im entwickelten Zustande sind die drei Formen auf den ersten Blick zu unterscheiden. *Szabói* unterscheidet sich durch die grosse Klaffung und die Glätte des klaffenden Theiles, besonders aber durch die eigenthümliche scharfe Rundung des vordern Theiles der Schale von den zwei anderen, so dass in dieser Beziehung von Limnocardien ihr nur das *Pelzelni* gleichsieht. Im jugendlichen Alter nähern sich diese Species nicht nur einander, sondern auch *secans*; im entwickelteren Zustande aber kommen sie, gleichwie auch Rothi, dem *apertum* so nahe, dass sie das verbindende Glied zwischen *Riegeli*, *Rothi* und *secans* dadurch bilden,

dass sie zwischen diesen dreien hin und her schwanken. Von den drei Formen scheint *Szabói* die constanteste zu sein, weil sie sich auch schon im jugendlichen Zustande von den drei anderen durch die starke Klaffung, besonders aber durch den vorderen runden Theil unterscheidet. Bei derselben werden die Verhältnisse zwischen den einzelnen Theilen durch das Wachsthum sozusagen gar nicht modifizirt, während dieselben bei den zwei anderen fortwährend wechseln und bald zur einen, bald zur anderen Form neigen; so steht *Rothi* im jugendlichen Alter näher zu *Riegeli*.

Im Bisherigen glaube ich die Berechtigung dieser neuen Form zur Genüge nachgewiesen zu haben. Ausserdem spricht, wie ich glaube, auch der Umstand dafür, dass man mit den von anderen Fundorten stammenden jugendlichen Exemplaren nirgends wo ein und wo aus gewusst hat, und so auch die im Museum der kön. ung. geol. Anstalt befindlichen Exemplare, ihrer von den anderen abweichenden Merkmale wegen unter den verschiedensten Benennungen vorkommen. Die von *Árpád* stammenden Fragmente sind unter dem Namen *zagrabiensis juv.?* und einem Fragezeichen ausgestellt, ein anderes jugendliches Exemplar von Vaszar figurirt unter der Benennung *var. Riegeli*, während die sehr jungen Exemplare von *Sormás* als *Rothi* ausgestellt sind. Auch hieraus ist ersichtlich, dass im jugendlichen Alter diese Formen einander näher stehen und dass es mir nur auf Grund des Studiums der entwickelteren Exemplare möglich war, die auch im jüngeren Alter schon von einander abweichenden Formen zu einer neuen Species zu vereinigen. Die Verwandtschaft, in der *Riegeli* und *Rothi* zu einander stehen, habe ich schon früher dargelegt, mit *zagrabiensis* vergleiche ich sie hier nicht, da meine Species derselben schon recht ferne steht. Die Verwandtschaft, in der *Szabói* und *Rothi* stehen, rechtfertigt auch jenes jüngere Exemplar, das Fig. 3 auf Taf. III. darstellt. Es ist dies mein einziges Exemplar (auch die jüngeren mitinbegriffen), welches durch die mehr eirunde Form und die Verschwommenheit der intercostalen Zwischenräume sich zu *Rothi* hinneigt, sich von derselben aber auf Grund der gegebenen Gattungsmerkmale sehr leicht unterscheiden lässt.

Bislang ist diese neue Species aus Szegzárd, Árpád, Vaszar und Sormás bekannt, im I. Jahre fand ich dieselbe aber auch in Nagy-Mányok und Hidasd, wie ich dies weiter unten mittheilen werde. Bisher ist sie also nur aus der östlichen und nördlichen Umgebung des Fünfkirchner Gebirges bekannt, von anderwärts noch nicht. Am häufigsten ist sie in Szegzárd, denn während sie von den anderen Fundorten nur in einigen Exemplaren bekannt ist, fand ich hier im unteren Theile der Bildung im Sande ungefähr 50 Exemplare, im Thone aber kein einziges. Zur Vorfüh-

rung der Grösse der Form mögen hier nachstehende Messungsdaten Platz finden:

Länge:	7	m/m	24	m/m	28·5	m/m	29	m/m	30	m/m	32	m/m	37	m/m	40	m/m
Grösste Breite:*	6	«	21	«	26·5	«	25·5	«	27	«	30·5	«	31·2	«	38	«
Höhe:	1	«	5·5	«	8·5	«	7	«	9	«	7·5	«	—	«	11·5	«

Maasse des in Fig. 3. abgebildeten Exemplares { Länge: 26 m/m; Breite: 20·5 m/m ** bis znm hinteren unteren Theile 21 m/m; Höhe: 6 m/m (ungefähr)

Es sei mir gestattet, diese neue Species dem Herrn Universitätsprofessor Dr. Josef v. Szabó, meinem einstigen Lehrer, als Zeichen meines innigsten Dankes zu widmen.

17. Limnocardium Haueri M. Hörnes.

Cardium Haueri M. Hörn. — M. Hörnes. Foss. Moll. Pag. 198. Taf. XXIX. Fig. 1.

Ich fand davon im thonigen Sande drei verletzte Jugend-Exemplare, die mit den jüngeren Formen der im Museum der kgl. ung. geolog. Anstalt befindlichen Árpáder Exemplare, wie auch mit jenen, die dem erwähnten Museum von Wilhelm Zsigmondy zum Geschenke gemacht wurden, vollkommen übereinstimmen. Im laufenden Jahre fand ich im Sande ein prächtig erhaltenes, doppelschaliges Exemplar, das dem Typus durchwegs gleicht, abgesehen von dem geringfügigen Umstande, dass es statt 12 Rippen deren 13 hat und dass der rückwärtige, der klaffenden Partie entsprechende Raum, nicht glatt ist, sondern denselben 5—6 fadenförmige Rippen bedecken.

18. Limnocardium Maieri M. Hörnes.

Cardium Maieri M. Hörn. M. Hörnes. Foss. Moll. II. Pag. 195. Taf. XXVIII. Fig. 5.
« « « S. Brusina. Congerienschichten v. Agram. Pag. 153. (Siehe vorang. Literatur.)
« « « J. Halaváts. Pontische Fauna bei Nikolincz. Pag. 138. Taf. XXV. Fig. 7.
Adacna « « E. Lőrenthey. Pontische Fauna bei Nagy-Mányok. Pag. 47
Cardium « « J. Halaváts. Pontische Fauna bei Királykegye. Pag. 31.

* Diese grösste Breite habe ich vom Wirbel bis zum unteren Rand des klaffenden Teiles, d. i. zur Spitze gemessen, die von der an der Mittellinie gemessenen grössten Breite nicht sehr abweicht.

Von dieser Species sammelte ich sowohl im Sande, als auch im Thone ganz typische Exemplare. Dem Ergebnisse meiner bisherigen Sammlung nach kommt dieselbe im Sande häufiger vor; der Erhaltungszustand ist übrigens hier wie dort der bestmöglichste.

19. Limnocardium Pelzelni Brusina.

(Taf. IV, Fig. 1 nnd 2.)

Adacna Pelzelni Brusina.	S. Brusina. Congerienschichten v. Agram. Pag. 152. Taf. XXVIII. Fig. 37 und Taf. XXIX. Fig. 69.
Cardium (Adacna) Pelzelni Brus.	J. Halaváts. Pontische Fauna bei Királykegye Pag.31.

Als Brusina diese Art aufstellte, besass er nur zwei Exemplare, während ich aus dem Sande deren mehr als vierzig sammelte (im Thone konnte ich dieselbe noch nicht auffinden), und so bin ich in der angenehmen Lage, den Begriff der Species einigermassen erweitern zu können.

Die Original-Exemplare sind länglich-eirund, von geringer Convexität, ungleichseitig, d. h. vorne zugerundet, rückwärts abgestutzt und stark klaffend. Die sechs Rippen sind schwach gebogen und zugerundet; Brusina fügt bei, dass, obgleich diese Zahl nicht constant ist, er doch diese, die Sechszahl, für die herrschende annehme. Die Rippen beginnen am Wirbel als kleine Leisten, die sich gegen die Ränder zu derartig ausbreiten, dass sie dort manchmal 5 m/m breit sind. An den Rippen befinden sich eiförmige Warzen, die leicht abfallende Stacheln tragen, welch' letztere sehr an die Stacheln der Rosen erinnern. Die Zwischenräume zwischen den Rippen sind von derselben Grösse und Form, wie die Rippen selbst, die von den Zwischenräumen durch eine scharfe Contourlinie getrennt sind. In der Mitte des Schlosses der linken Schale befinden sich zwei kleine Mittelzähne, die an *L. Majeri* erinnern und deren einer gross, der andere aber sehr klein ist. Der vordere Seitenzahn ist plattenförmig und verhältnissmässig sehr hoch. Der rückwärtige Zahn war Brusina unbekannt, da bei seinen Exemplaren der rückwärtige Theil fehlte.

Meine Exemplare klaffen auch viel mehr, als das von Brusina in Fig. 37 auf Taf. XXVIII vorgeführte Exemplar, so dass dieselben diesbezüglich mit *Szabói* übereinstimmen, und so bilden diese im Vereine mit *Haueri* die am meisten klaffenden Limnocardien. Vorne sind sie schon vom Wirbel an zugerundet, wie bei *Szabói*, doch weniger stark. Die Rippenzahl ist nicht an die Entwickelung des Individuums gebunden, denn ich besitze junge Exemplare mit 6 Rippen und unter meinen grössten Formen auch solche mit nur 5 Rippen. Die Zwischenräume zwischen den Rippen sind an meinen Exemplaren nur halb so breit, als die Rippen selbst, die

oft 7—9 m/m breit oder auch etwas breiter als die Hälfte werden. Auf Grund unserer bisherigen Kenntnisse fasse ich die Charakteristik der Species in Nachfolgendem zusammen.

Schale länglich-eirund oder trapezoidförmig, sehr wenig gewölbt und ungleichseitig, vorne vom Wirbel ausgehend zugerundet, rückwärts schief abgeschnitten und stark klaffend. Dieselbe ist mit 5—7 Rippen bedeckt, die herrschende Zahl ist aber sechs. Die Rippen treten am Wirbel leistenförmig auf und verbreitern sich dem Rande zu sehr stark, der Form nach sind sie breit oder flach gewölbt. Die Räume zwischen den Rippen sind halb so breit als die Rippen selbst, oder selten gleich breit. Das Verhältniss zwischen beiden ist aber zumeist das herrschende. An den Rippen befinden sich eirunde Warzen, an denen leicht abfallende, manchmal 10—15 m/m hohe Stacheln sitzen, die vorne einen Kanal bilden. Am klaffenden Theile befinden sich 1—3 Rippen, aber nur die erste ist eine echte Rippe, die beiden anderen unterscheiden sich von dem glänzenden klaffenden Theile nur durch die verschiedene Art der Lichtbrechung, während dieselben im jugendlichen Zustande zwar feine, aber doch gut ausgebildete Rippen bilden. Die Rippen verstärken sich allmählich von vorne nach rückwärts. An der ersten Rippe befindet sich nur ein einziger, selten zwei schwache Stacheln, an den übrigen 4—5. Die Stacheln sind schon im jugendlichen Zustande auffallend stark, so dass sie ihr Wachsthum verhältnissmässig viel früher beenden, als die Klappe das ihrige. Letztere trägt gegen die Ränder zu stärkere Zuwachsstreifen. Die Schale ist den Rippen entsprechend innen stark kanalisirt, und erstrecken sich die Kanäle bis zum Wirbel. Die Muskeleindrücke sind gross, rundlich. Der Manteleindruck scheint nach hinten einen spitzen Busen zu haben. Das Schloss besteht im Vergleich zur Grösse der Schalen aus verhältnissmässig schwachen Zähnen, von denen der erste um ein Beträchtliches grösser ist als die anderen. In die grosse Grube hinter dem Mittelzahn passt der spitze Mittelzahn der rechten Schale, die Seitenzähne sind hier etwas stärker, und befindet sich ober dem vorderen Zahn noch ein anderer schwacher, leistenförmiger Zahn.

Die Maasse einiger Formen nachstehend:

Länge:	31 m/m	34·5 m/m	35·2 m/m	36 m/m	36·2 m/m	36.5 m/m	37 m/m
Breite:	28·5 «	31 «	30·5 «	33 «	34 «	35·3 «	35 «
Höhe:	7 «	6·5 «	7 «	9 «	9 «	9 «	9

20. Limnocardium Kochi nov. form.

(Taf. III. Fig 1 und Taf. IV. Fig. 3.)

Schale beinahe rund, linsenförmig, flach oder eirund und dann convex; dieselbe ist ungleichseitig, vorne rund, nach rückwärts ein wenig abgeflacht, aber trotzdem genug klaffend. Der Wirbel ist bei den linsenförmigen schwach eingebogen und von der Mittellinie nur wenig nach vorne gerückt, während derselbe bei den eirunden convexeren Exemplaren stärker und mehr nach vorne gerückt ist. Die Oberfläche ist gerippt und zählt man auf derselben 24—43, zumeist aber 36—43 Rippen, die nur durch feine, radiale Furchen von einander getrennt sind. Die Schale durchsetzen 4—5 starke und viele schwache Zuwachsstreifen, die am klaffenden Theile dichter werden. Soweit an meinen abgeriebenen Exemplaren ersichtlich ist, besteht die Bezahnung in der rechten Schale aus einem, in der linken aus zwei starken mittleren Zähnen und aus starken vorderen und schwachen leistenförmigen hinteren Seitenzähnen. In der rechten Schale ist oberhalb dem vorderen starken Seitenzahne ein Nebenzahn, während sich derselbe in der linken Klappe unten befindet. Die Schale ist innen gefurcht, und reichen die Furchen beinahe bis an den Wirbel, schwächen sich aber über den Manteleindruck hinaus bedeutend ab. Die Muskeleindrücke sind rund und stark genug. Der Manteleindruck uneingebuchtet.

Ich bedauere lebhaft, dass ich von dieser schönen Species nur eine abgeriebene rechte und eine linke Schale finden konnte, die vollständig erhalten sind, und ausserdem nur einige Bruchstücke, die aber alle durchaus schlecht erhalten sind, so dass der hintere leistenförmige Zahn auch bei den completen Exemplaren abgewetzt ist und es nur an einem Bruchstücke und dem in dem kgl. geologischen Institute aus Radmanest befindlichen Exemplare eruirbar ist, dass ursprünglich jedes der Exemplare hinten einen leistenförmigen Zahn hatte. Auch aus den Bruchstücken ist ersichtlich, dass bei dieser, so wie bei jeder anderen Species, sowohl die Form, als auch die Rippenzahl schwankt. Die gezeichnete rechte Schale ist 39 m/m lang, 36 m/m breit und 11 m/m hoch. Ich besitze auch das Bruchstück eines grösseren Exemplares, das ungefähr 56 m/m lang und 50 m/m breit sein konnte. Die abgezeichnete linke Schale ist 43 m/m lang, 37 m/m breit und ungefähr 15—16 m/m hoch.

Auch diese neue Form erinnert, gleichwie *Penslii*, an die Formen aus der Krim. Am meisten ähnelt sie *Penslii*, ist aber von derselben doch leicht unterscheidbar, denn bei *Penslii* sind «unzählbare» convexe Rippen vorhanden, die durch prägnante Zwischenräume von einander getrennt

sind, während *Kochi* keine bestimmten Rippen hat, sondern die Oberfläche mehr mit feinen Furchen bedeckt ist, welche sich bis zu dem klaffenden Theile erstrecken. In dieser Hinsicht entfernt sich *L. Kochi* von *Penslii* und neigt sich mehr zu *banatica,* obgleich es viel grösser als dieses ist; es steht also zwischen beiden, und vereinigt dieselben sozusagen in sich. *L. Kochi* steht unter den bis jetzt bekanntgemachten Formen diejenige am nächsten, die Brusina in seiner Arbeit «Die Congerienschichten von Agram in Kroatien» auf Taf. XXIX, S. 50 abzeichnet und als eine Localabänderung von *Adacna banatica* Fuchs auf Pag. 152 beschreibt.

Es ist dies wahrscheinlich eine jugendliche Form von *Kochi,* gleichwie *diprosopa* eine jugendliche Form von *arpadense* ist. Wenn sich dieselbe factisch als jugendliche Form von *Kochi* herausstellen wird, bewiese das nur, dass sich *Kochi* und *banatica* im jugendlichen Alter sehr nahe stehen.

In der Sammlung von Radmanest des königl. ung. geol. Institutes befindet sich *L. Kochi* auch, hat aber nur ungefähr 24 Rippen.

Ich erlaube mir diese neue Form dem Herrn Universitätsprofessor Dr. Anton Koch, meinem gewesenen Chef, als Zeichen meiner vorzüglichen Hochachtung und meines innigsten Dankes zu widmen.

21. Limnocardium semisulcatum Rousseau.

Cardium semisulcatum Rouss.	Brusseau. Foss. de la Crimée. Mollusc. Tab. IX. fig. 1
« « «	M. Hörnes. Foss. Moll. Pag. 197. Taf. XXVIII. Fig. 7.
« « «	Neumayr u. Paul, Cong. u. Paludinenschichten Slav. Pag. 23.
« « «	V. S. Popovics. Bericht über geologische Sammlungen und Forschungen im «Fruska-Gora»-Gebirge. (In ung. Sprache) Földtani Közlöny. Bd. VI. Pag. 288.
« « «	L. Roth v. Telegd: Eine neue Cardium-Species. P. 68.
« « «	J. Halaváts: Der artesische Brunnen von Szentes. Pag. 176.

Eine im Sande eben nicht sehr seltene Form, während ich dieselbe im Thon bisher nicht auffinden konnte. Meine Exemplare sind typisch und gut erhalten, stimmen auch vollständig mit den in der Sammlung des kgl. ung. geolog. Institutes befindlichen Exemplaren aus Kurd und Várdomb überein. Dieselben besitzen einen beinahe horizontalen leistenförmigen Mittelzahn und je einen leistenförmigen Seitenzahn, von denen der vordere besonders stark entwickelt zu sein pflegt. Der Muskeleindruck ist mächtig entwickelt, der vordere ist tief und rund, der hintere eirund und etwas schwächer entwickelt. Der Manteleindruck uneingebuchtet, an meinen

Exemplaren erstrecken sich die Rippen des Schalenrandes zumeist nur bis hieher, und werden von hier an um vieles schwächer, lassen sich aber doch bis zum Wirbel verfolgen. Bei den Individuen aus Kurd sind diese Furchen beinahe bis zum Wirbel gleich stark und treten hier zwischen den Zwischenräumen der Furchen auch secundäre Furchen auf, von denen aber an meinen Exemplaren keine Spur zu sehen ist. Aus dem nahen Árpád ist dieselbe bis jetzt unbekannt.

22. Limnocardium Steindachneri Brusina.

Adacna Steindachneri Brusina.	Sp. Brusina. Congerienschichten v. Agram. Pag. 154. Taf. XXVIII. Fig. 38.
« « «	E. Lőrenthey. Pontische Fauna bei Nagy-Mányok. Pag. 48.
Cardium (Adacna) Steindachneri Brus.	J. Halaváts. Pontische Fauna bei Királykegye. Pag. 32‘

Nach der Classification Eichwald's eigentlich Monodacna, weil dieselbe einen kleinen Mittelzahn besitzt, während von Seitenzähnen keine Spur zu sehen ist. Einige meiner Exemplare stimmen mit dem Typus in Brusina's Werk vollkommen überein. In der Mitte besitzen sie zwar niedrigere stachellose Rippen, von denen nach links und nach rechts je eine starke stachelige Rippe sich befindet, so dass immer zwischen zwei starke stachelige Rippen je zwei niedere, mit dichten kleinen Warzen besetzte Rippen fallen. Die Zahl der Rippen beträgt 14—16. An einem mir gehörigen jungen Exemplare sind die erste und die letzte Rippe gleich stark stachelig und folgen dann je zwei niedere Rippen.

Den Rippen entsprechend eilen dem Wirbel von innen auch Furchen zu, und zwar den stärkeren, höheren, stacheligen Rippen entsprechende tiefere Rinnen, die den Stacheln entsprechende, kleinere Vertiefungen haben. Von den Muskeleindrücken meiner Exemplare kann ich eben nicht behaupten, dass dieselben so stark und tief wären, wie bei den Exemplaren Brusina's.

Kommt in der unteren sandigen und oberen thonigen Schichte der Ablagerung gleichmässig vor; während aber im Thone meist nur Steinkerne oder Theile der susammengedrückten Schalen vorkommen, kann man im Sande sehr schön präparirbare Schalen auffinden, obgleich in geringerer Anzahl wie im Thone. Aus dem Sande besitze ich stufenmässige Uebergänge von Exemplaren mit einem Diameter von 6 $^{m}/_{m}$ bis zu solchen mit einem Durchmesser bis 35 $^{m}/_{m}$. Diese Species ist sehr constant, da sie sich im Laufe der Entwickelung nicht verändert; die jugend-

lichen unterscheiden sich von den ausgewachsenen Exemplaren — abgesehen von von der Grösse — in gar nichts.

23. Limnocardium planum Deshayes.

(Taf. V. Fig. 5.)

Cardium planum Desh. M. Deshayes. Observation sur les fossiles de la Crimée. P. 46. Pl. 2. Fig. 24. à 30.
« « « Rousseau. Foss. de la Crimée. (P. 803. Pl. 10. Fig. 2.)
« « « M. Hörnes. Foss. Moll. Bd. II. Pag. 196. Taf. XXVIII. Fig. 6.

Ich besitze typische Exemplare dieser Art, die mit dem in der Sammlung der kgl. ung. geologischen Anstalt befindlichen Árpáder Exemplare vollkommen übereinstimmen. Dieselben sind auch hier, wie in Árpád, sehr selten, so dass ich im Ganzen nur einige fünf entwickelte und ein jugendliches Exemplar erhalten konnte, und zwar aus dem unteren sandigen Theile des Thones, der indess auch nur ein einziges vollständiges Exemplar ergab. Da wegen des seltenen Vorkommens dieser Art wenige Beschreibungen derselben vorliegen, und ich auch in dieser verhältnissmässig grosse Unterschiede bemerke, betrachte ich es als zweckmässig, im Folgenden eine Beschreibung derselben zu geben.

Die schief-eirunde Schale ist ungleichseitig, vorne rund, nach hinten zu verbreitert sich dieselbe nicht, wie dies Hörnes sagt, sondern spitzt sich eher zu, wie *Limnocardium slavonicum* Neum., indem von einer dem klaffenden Theile entsprechenden Stelle am Wirbel ausgehend, nach einer Brechung von beinahe 90°, die hintere Partie der Schale wie eine kleine Fläche (Blättchen) mit den Rippen parallel vorwärtsschreitet bis zum unteren Rande der Schale, als ob sie zur Absperrung des klaffenden Theiles berufen wäre. Eine diesem gleiche kleine Fläche befindet sich auch vor dem Wirbel, dieselbe ist aber klein, weil sich die Schale sofort zurundet. Die Schale ist schwach convex, beinahe ganz flach, und besitzt 7—9 breite, wenig gewölbte Rippen, die derselben eine nur schwach wellenförmige Oberfläche verleihen, obgleich die Rippen gegen den Wirbel hin schärfer und stärker werden; nach diesen Rippen folgen hinten drei feine fadenförmige Rippen zwischen der letzten Rippe und der erwähnten planen Fläche. Der Wirbel ist nicht eingerollt, sondern spitz und ein wenig nach vorne gerückt. Der Mittelzahn ist dreikantig, gross und spitz und befindet sich in der rechten Schale; in der linken Klappe besteht er aus zwei kleineren spitzen, dem Wirbel zu sich in einem Winkel neigenden länglichen Zähnen, zwischen welche der stärkere Zahn der rechten Klappe eintritt. Auch in der rechten Schale befindet sich hie und da dem starken Zahne

gegenüber eine kleine Erhebung, die als rudimentärer Zahn hinzunehmen wäre. Die Seitenzähne sind leistenförmig, der vordere kürzer und stärker, der hintere länger aber schwächer; der Manteleindruck ist stark, scharfrandig; die Muskeleindrücke sind tief, stark und rundlich; die Klappe selbst dick, der Rand den flachen und gewölbten Rippen entsprechend wellig, und nicht glattrandig wie bei den Exemplaren Hörnes'; dieses Gewelltsein ist nur schwach, doch erstrecken sich breite Furchen auch über den Manteleindruck hinaus. Die Schale ist äusserlich mit schwachen Zuwachsstreifen bedeckt, das Innere bei gut erhaltenen Exemplaren perlmutterartig. Das erwähnte Bruchstück eines jugendlichen Exemplares ist ein Theil der Spitze von einer rechtsseitigen Schale und besitzt 11 radialförmig sich verzweigende, fadenförmige Rippen. Die Rippen werden dem Rande zu immer schwächer und drängen sich immer näher aneinander, bis die mittleren 4—5 Rippen von einander weit entfernt stehen und durch ungefähr fünfmal so breite Zwischenräume von einander getrennt sind, als die Breite einer Rippe beträgt; im Inneren der Schale befindet sich, dem Wirbel entsprechend, unter dem Mittelzahn eine kleine Vertiefung, die sich wie ein kleiner Beutel bis unter den Mittelzahn erstreckt; der Mittelzahn ist ein in der Mitte senkrecht stehender plattenförmiger Zahn, neben dem sich rechts und links je eine kleine Grube befindet. Die Schale bedecken um den Wirbel herum dicht auftretende Zuwachsstreifen.

24. Limnocardium complanatum Fuchs.

Cardium complanatum Fuchs. Th. Fuchs. Congerienschichten v. Radmanest. Pag. 358. Taf. XV. Fig. 20, 21.

Adacna complanata Fuchs. S. Brusina. Congeriensehichten v. Agram. Pag. 161. Taf. XXIX. Fig. 49.

Meine Formen tragen 10—12 von vorwärts nach rückwärts sich verstärkende Rippen, die Dachform besitzen und an der Spitze etwas abgerundet erscheinen. Im jugendlichen Zustande sind die Rippen flacher und weniger hervorragend und stehen so dem jungen *Pelzelni* nahe, besonders jene Exemplare, die nur 8—9 Rippen besitzen. Das junge *Pelzelni* hat zwar flachere Rippen, die sich von den intercostalen Zwischenräumen stark abheben, und doch sind die Jugendstadien dieser zwei Formen schwer unterscheidbar. Am rückwärtigen Theile befinden sich 3—4 fadenförmige feinere Rippen, die sich im jugendlichen Zustande von den Rippen des vorderen Theiles nicht so stark differenziren. Meine Exemplare stehen näher zu den Exemplaren Brusina's. Im Inneren der Schale befinden sich Furchen, die sich bis zum Manteleindrucke hinziehen, und bezüglich wel-

cher sie sich von den Formen Fuchs' unterscheiden, wo Furchen kaum vorkommen. Der Form und Grösse nach stimmen sie aber vollständig mit den Exemplaren Brusina's überein. Der Manteleindruck ist klein, flachrandig. Im Schlemmaterial von Sand und thonigem Sande fand ich mehr als hundert Exemplare.

25. Limnocardium otiophorum Brusina.

Adacna otiophora Brus. S. Brusina: Congerienschichten von Agram. Pag. 158. Taf. XXIX. Fig. 45, 46. (Siehe dort die vorhergeh. Literatur.)

Ich fand davon im Thone einige Exemplare, die mit den in der Sammlung des palæontologischen Lehrstuhles der Budapester Universität befindlichen Zágráber (Agramer) Exemplaren und deren Beschreibung vollkommen übereinstimmen.

26. Limnocardium ochetophorum Brusina.

Adacna ochetophora Brus. S. Brusina. Congerienschichten v. Agram. Pag. 157. Taf. XXIX. Fig. 47.

Kommt im Sande und im thonigen Sande sehr häufig vor, so dass ich davon mehr als hundert Exemplare sammelte, deren Schalen eben nicht schwach sind, wie dies Brusina betont, trotz des Umstandes, dass meine Exemplare zum grössten Theile kleiner und jünger sind, als sein abgezeichnetes Exemplar.

An meinen Exemplaren beträgt die Gesammtzahl der Rippen 10—13, dieselbe ist also wirklich variabel, da bei den Formen Brusina's auch an 17 Rippen vorkommen. Ich besitze Exemplare, an denen eine, solche, an denen zwei und solche, an denen 3 Rippen stärker als die anderen sind. An meinen Exemplaren sind solche stärkere Rippen meist acht an der Zahl vorhanden und nicht deren sieben — wie an den Formen Brusina's —, diesen folgen vier, sich fortwährend abschwächende fadenförmige Rippen, bei meinem grössten Exemplare bildet aber die untere fadenförmige Rippe eine ganz ordentliche starke Rippe, und gleicht diese daher mehr den Formen Brusina's. Im Uebrigen stimmen sie mit den typischen Exemplaren überein.

Die Maasse einiger meiner Exemplare sind die folgenden:

Länge:	2·3 m/m,	5·2 m/m,	6 m/m,	7 m/m,	17 m/m
Breite:	2 «	4 «	5 «	6 «	13 «

Doch besitze ich auch noch um vieles kleinere Exemplare, als die hier angeführten.

27. Limnocardium scabriusculum Fuchs.

Cardium scabriusculum Fuchs. Th. Fuchs. Congerienschichten v. Radmanest. Pag. 358. Taf. XV. Fig. 22—25.

Das Ergebniss meiner Sammlung aus dem Sande und thonigen Sande bilden zwei linke und eine rechte Schale, die zwar alle drei gebrochen und etwas beschädigt, trotzdem aber jeden Zweifel ausschliessende, typische Exemplare sind, was sich bei der Vergleichung mit den in der Sammlung des kön. ung. geologischen Institutes befindlichen Exemplaren aus Radmanest ergab.

28. Limnocardium simplex Fuchs.

Cardium simplex Fuchs. Th. Fuchs. Congerienschichten a. Radmanest. Pag. 359. Taf. XV. Fig. 4—6.
« *cfr. simplex* Brus. S. Brusina. Foss. Binn. Moll. Pag. 137.
« *simplex* Fuchs. Neumayr u. Paul. Paludinen- u. Congerienschichten Slav. Pag. 23.
« « « Th. Fuchs. Führer Excurs. geol. Gesellsch. Pag. 76.
« « « S. Brusina. Congerienschichten v. Agram. Pag. 160. Taf. XXIX. Fig. 44.

Im Sande und dem thonigen Theile des Sandes fand ich mehr als dreissig Exemplare, complete Exemplare konnte ich aber gelegentlich meiner letzten Aufsammlungen nur einige erhalten, die mit den in Radmanest gesammelten vollständig übereinstimmen.

29. Limnocardium solitarium Krauss. (?)

Cardium solitarium Krauss. Krauss. Die Mollusken von Kirchberg. Pag. 155. Taf. III. Fig. 8.
« « « G. Capellini. Gli strati a congerie nella provincia di Pisa. Pag. 30. Taf. III. Fig. 10—16.

Diese Species steht *carinatum* Desh. am nächsten und unterscheidet sich von derselben durch die Rippenzahl, mehr noch aber durch ihre Verzierung, da *carinatum* mit 28 glatten, diese aber mit 30—32 schwach stacheligen Rippen bedeckt ist. Ich fand sechs junge, schwach convexe Exemplare im thonigen Theile des Sandes, die ich hieher zu zählen genöthigt war, da die erste und die letztere mit stacheligen Warzen bedeckt sind.

30. Limnocardium Rappensbergeri nov. form.

Taf. III. Fig. 6.

Die Schale sehr dünn, schwach gewölbt, vorne zugerundet, rückwärts abgestutzt, aber nicht klaffend; der schwach eingebogene Wirbel ist auf das erste Drittheil der Schale vorgeschoben; die Schale ist mit 17 engen, stark hervorragenden Rippen bedeckt; nach rückwärts wachsen die Rippen bis zur vierzehnten fortwährend an, dann folgen drei fadenförmige Rippen, die Intercostalräume sind so breit wie die Rippen selbst, die den Rippen entsprechenden inneren Furchen reichen bis zum Wirbel. An dem Schalentheile, der dem abgestutzten hinteren Theile entspricht, befinden sich drei fadenförmige, scharf vorspringende und von den anderen durch breitere Zwischenräume getrennte Rippen. Die Schale ist mit feinen, wellenförmigen Zuwachsstreifen bedeckt, in Folge dessen die Rippen nicht glatt, sondern hin und her verbogen erscheinen. Das Schloss besteht in der linken Schale aus einem starken mittleren und je einem lateralen Zahne. Die Schale ist innen perlmutterartig. Die Form ist klein, 3 m/m lang und 2 m/m breit. Ich fand nur eine linke Schale im thonigen Theile des Sandes.

Ich widme diese neue Species als Zeichen meines Dankes und meiner aufrichtigen Verehrung dem Herrn Director des Piaristengymnasiums in Magyar-Óvár (Ung.-Altenburg), der als mein gewesener Professor durch seine anziehenden Vorträge die Vorliebe für die Naturwissenschaften in mir so anregte, dass ich es mir als Lebensziel setzte, mich denselben ganz zu weihen.

31. Limnocardium nov. form.

Taf. III. Fig. 9.

Die Schale ist sehr dünn, so dass sie aus dem Thone zumeist gar nicht herausgenommen werden kann, und dann auf demselben als perlmutterartiger Eindruck zurückbleibt. Sie gleicht *L. simplex,* ist aber nicht so ungleicher Form, auch sind die Rippen nicht so flach, sondern dachförmig, die Intercostalräume breiter, die den Rippen entsprechenden inneren Furchen sind stark und reichen bis zum Wirbel, während sie bei simplex nur bis zum Manteleindruck reichen. Die Zahl der Rippen beträgt 15—17. Der Hauptunterschied ist der, dass die Schale dieser neuen Species viel dünner ist. Kommt in Nagy-Mányok und an mehreren anderen pontischen Fundorten vor, und noch dazu nicht gerade selten, da sie aber zumeist in schlecht erhaltenem Zustande vorkommt, hält es schwer, die

spezifischen Charakteristika genau zu bestimmen. Meinem bisherigen Wissen nach stimmt sie mit keiner einzigen der mir bisher bekannten Species überein; doch ist es nicht ausgeschlossen, dass es ein entwickelteres Exemplar der vorigen Species ist.

32. Limnocardium arpadense M. Hörnes.

(Taf. VI. Fig. 5 und Taf. V. Fig. 7.)

Cardium arpadense M. Hörn.	M. Hörnes. Foss. Moll. Pag. 198. Taf. XXIX. Fig. 2.
Adacna diprosopa Brus.	S. Brusina. Congerienschichten v. Agram. Pag. 159. Taf. XXVIII. Fig. 39, 40.
Cardium (Adacna) diprosopa Brus.	J. Halaváts. Pontische Fauna bei Királykegye. Pag. 32.

Arpadense ist die in Szegzárd am häufigsten vorkommende Form, so dass ich aus dem thonigen Theile des Sandes, besonders aber aus dem Sande selbst mehr als 150 in den verschiedensten Entwickelungsstadien befindliche Exemplare sammelte, während ich im Thone bisher auch nicht ein einziges finden konnte. Wie ich zu Beginn dieser Mittheilung erwähnte, sammelte auch schon Universitätsprofessor v. Szabó die Abdrücke dieser Species. Auf Grund dieser vielen gut erhaltenen Exemplare gelang es mir, mit Zuhilfenahme der Uebergangsformen zu beweisen, dass Brusina's *diprosopum* nichts als ein junges arpadense ist. Um wie viel eher passen auf diese Form die Worte Brusina's: «Es ist das eine der veränderlichsten Arten der Gattung, bei welcher überdies die Jugendform von der erwachsenen so verschieden ist, wie ich es weder bei einem lebenden Cardium, noch bei einer fossilen Adacna bisher gesehen habe», zumal dann, wenn die Uebergänge von der in Brusina's oben citirtem Werke auf der dort angegebenen Tafel in Fig. 40 illustrirten, sozusagen embryonalen Form bis zum allertypischesten *arpadense* vorgeführt werden können. Während Brusina nur schlecht erhaltene Exemplare zur Verfügung standen, — wie er dies auch in seinem Werke betont — besitze ich auch gut erhaltene Exemplare und bin daher in der angenehmen Lage, bezüglich dieser Species theils einige noch fragliche Umstände aufklären, theils aber die bisher bekannten richtigen Kenntnisse bestätigen zu können. Im jüngsten Zustande besitzt sie, wie dies die Fig. 7 *c* und *d* zeigt, rückwärts einen Kiel, auch ist der Wirbel auffällig stark, so dass ich diese embryonale Form anfänglich für *carinatum* var. *major* Bayern. hielt.

Im späteren Alter bildet sie eine beinahe vollkommen flache Ellipse, deren geometrische Genauigkeit nur der kleine und ein wenig nach vorne geschobene Wirbel stört. Wenn sie schon ein wenig zu wachsen beginnt

und sich in Folge dessen auch wölbt, wird sie von 15—16 flachen, breiten, aber von einander durch prägnante Furchen getrennten Rippen bedeckt, während sich am hinteren Theile 3—4 fadenförmige Rippen befinden. Von da an beginnt die Schale in verschiedener Richtung zu wachsen — wie das genügend starke Entwickelungsstreifen zeigen — und zugleich wölbt sich dieselbe auch fortwährend. Anfänglich wächst sie mehr in der Richtung der Längsaxe und so entsteht diejenige *diprosopum*-Form, die Brusina auf Taf. XXVIII in Fig. 39 gibt, und dann erst fängt sie an, immer runder und convexer zu werden. Ich besitze ein Exemplar (Taf. IV. Fig. 5), das eine vollkommen entwickelte diprosopum-Form hatte, und bei dem sich auch das Spitzenwerk des Schalenrandes entwickelt hatte, als sich ein halbmondförmiges Plättchen hiezu bildete und so dasselbe zu einem runden *arpadense* umwandelte. Bei diesem Exemplar ist unten, dort, wo entlang dem letzten Zuwachsstreifen aus der Schale ein Stück herausgebrochen ist, die Canalisation des Randes der verlängerten *(diprosopum-)* Form schön sichtbar. Auch dieser Umstand beweist, dass die schon vollständig entwickelte *diprosopum*-Form, wenn sie unter günstige Umstände geräth, sich weiter entwickelt und daraus ein *arpadense,* besser gesagt ein entwickelteres, typischeres *arpadense* wird; dort aber, wo diese günstigen Umstände fehlen, bleibt sie andauernd in dem unentwickelten Zustande, wie in *Királykegye* und in der Umgebung Zágrábs, so dass auch Brusina sie als neue Form aufstellte. Diese meine rundlichen Formen, — lege ich dieselben neben meine in Árpád gesammelten *arpadense* — von den letzteren zu unterscheiden, ist ein Ding der Unmöglichkeit.

Brusina legt ein grosses Gewicht darauf, dass die junge, embryonale, kleine *diprosopum*-Form auch an dem Wirbel der entwickelteren Exemplare erkennbar ist, und das ist auch factisch von grosser Wichtigkeit, und ich glaube, es wird viel dazu beitragen, dass ich diese Form mit Recht mit *arpadense* vereinigen dürfe, wenn ich sage, dass dies auch am Wirbel des meist entwickelten *arpadense* unverkennbar vorkommt. Nachdem ich nunmehr — wenigstens in den Umrissen — die specifischen Charaktere der beiden Species zu geben bemüssigt wäre, halte ich es nicht für überflüssig dies in Folgendem denn auch zu thun, umsomehr als Brusina's Beobachtungen von den meinen in Etwas abweichen, und meine Beschreibung die von Hörnes ergänzt.

Die Schale ist eirund oder rund, stark convex, die runderen sind auch mehr convex. Die Schale ist ungleichseitig, vorne zugerundet, hinten abgestutzt, aber niemals klaffend. Der Wirbel ist nicht eingerollt, sondern nur ein wenig nach vorne gerückt. Die Zahl der Rippen ist wegen der Verwaschenheit der ersten und letzten nicht genau abzählbar, variirt aber durchschnittlich zwischen 14—18. Die Rippen sind anfänglich sonderste-

hend und trennen dieselben prägnante Zwischenräume, während später auf der Oberfläche nur dünne fadenförmige Furchen zu sehen sind. An dem hinteren gebeugten Theile befinden sich feine Rippen, dieselben sind aber nur im jugendlichen Zustande sichtbar, weil sie später durch die Vereinigung der starken Zuwachsstreifen, die den ganzen Raum einnehmen, nicht mehr sichtbar sind. Die Schale ist dick, und von aussen mit starken Zuwachsstreifen bedeckt. Der Rand der Schale ist den Rippen entsprechend scharf gezackt, innere Furchen kommen aber nicht vor. Die Muskeleindrücke sind rundlich und im Vergleich mit der Dicke und Grösse der Schale schwach genug. Der Manteleindruck ist nicht glatt, sondern bildet nach hinten eine kleine zungenförmige Bucht. Der Mittelzahn ist genug stark entwickelt, aber die Entwickelung der Seitenzähne ist eine noch viel stärkere; die Seitenzähne der rechten Schale sind stärker, als die der linken, und deshalb sind auch hier die zur Aufnahme der Zähne der rechten Schale dienenden Vertiefungen viel grösser, als in der rechten Schale. In der linken Klappe befindet sich ein starker, dreikantiger Schliesszahn, der zwischen die zwei kleineren Zähne der rechten Schale, — die sich in einem Winkel gegenüber stehen — eingreift. In jeder der beiden Schalen befindet sich noch ausserdem vorne und hinten je ein leistenförmiger Seitenzahn, in der linken Schale befindet sich ausser dem Seitenzahne noch unten, d. i. innen je ein Nebenzahn, so dass die Seitenzähne der rechten Schale zwischen den wirklichen Zahn und den Nebenzahn eingreifen. Auch in der rechten Klappe befindet sich ein Nebenzahn neben dem vorderen Seitenzahne, nur steht derselbe hier nicht innen sondern aussen, zwischen dem Rande der Schale und dem Zahne, hier greift zwischen dieselben der vordere Zahn der linken Schale ein, während hinten die zwischen Zahn und Schalenrand befindliche Vertiefung zur Aufnahme des linken hinteren, scharfen Zahnes berufen ist.

Diprosopum ist auch als Grenzform gegenüber dem entwickelten arpadense unhaltbar, denn wenn die in Brusina's Werk Taf. XXVIII Fig. 39 gegebene Form *diprosopum* ist, so liesse sich zwischen dieser Form und dem typischen *arpadense* keine Grenze mehr ziehen, wie ich dies an meinen in Szegzárd und Árpád gesammelten Exemplaren zu beobachten die Gelegenheit fand. Wenn aber überhaupt eine Grenze sich fixiren liesse, so müsste dies zwischen den jüngsten und den entwickeltesten Formen von Brusina's *diprosopum* geschehen, was aber auf Grund des bisher Gesagten auch nicht richtig wäre, und so können diese Formen heute nur mehr *arpadense* genannt werden. Auf diese Art beschränkt sich dann *arpadense* nicht nur auf Árpád und die Umgebung des Pécser (Fünfkirchner) Gebirges, sondern kommt auch in der Umgebung von Zágráb (Agram), sowie auch in Királykegye vor, nur waren ihm die Verhältnisse nicht überall

gleich hold und so entwickelte sich diese Species je nach den äusseren Einflüssen der Grösse nach bald mehr, bald weniger. Die Lebensbedingungen waren hier für diese Species weniger günstig als in Árpád, aber doch bessere als in Zágráb (Agram). Dem *Petzelni* waren hier die Verhältnisse gleichfalls günstiger, als in der Umgegend von Zágráb (Agram). Bei dieser interessanten Gattung ergab sich auch der häufige Fall, dass man die jugendlichen Stadien derselben als neue Form annahm, wie z. B. Fuchs in seiner Arbeit über die pontischen Schichten von Radmanost die Species *Limnocardium parvulum* aufstellt und späterhin dann selbst bekennt,* dass dieselbe ein Jugendstadium von *banaticum* Fuchs sei. Gleichwie nun Brusina *Limnocardium ellipticum* Brus. und *Majeri* Hörn.; Andrussow *Limnocardium littorale* Eichw. und *semisulcatum* Rouss. vereinigt, ziehe auch ich auf Grundlage des Vorausgeschickten *Limnocardium diprosopum* Brus. mit *arpadense* Hörn. in eine Species zusammen.

So wird es natürlich fürderhin nicht mehr angehen, *arpadense (diprosopum)* auf Grundlage der Classifizirung Brusina's in jene Klasse der «kaum» oder «gar nicht klaffenden» Limnocardien einzureihen, die «kleine Mittel- und grosse Seitenzähne haben», wie *simplex* Fuchs.

PISIDIUM, PFEIFFER.

33. Pisidium sp.

Ich fand im Sande eine rechte Klappe, die weder mit recenten Formen, noch mit der Beschreibung und den Abbildungen von *priscum*, oder aber mit den von Neumayr aus Slavonien beschriebenen Formen übereinstimmte. Die Schale meiner Form ist ziemlich dick, dicht mit Zuwachsstreifen bedeckt und runder als die bisher beschriebenen und abgebildeten Formen. Insoferne an meiner Form die Beschaffenheit des Mittelzahnes erkennbar ist, erinnert dieselbe an *Pisidium fossarium* Clessin. Ich bedauere, dass Brusina seine neue *Pisidium*-Species, das *P. Krambergeri* nicht abzeichnet, weil auch dieses in den Formenkreis von *fossarium* gehört, aber auch Merkmale von *aequale* Neum. in sich vereinigt. Ich glaube, dass auch meine Form hieher gezählt werden kann, umsomehr als meine Fauna mit der von *Okrugljak* eine ausserordentliche Aehnlichkeit besitzt. Ich verglich mein Exemplar mit den in den Sammlungen der kön. ung. geol. Anstalt befindlichen Exemplaren von *Pisidium priscum* Eichw., die

* In der Bibliothek des kön. ung. geolog. Institutes findet sich in einem Exemplare des «Jahrb. d. k. k. geol. R. A.» Bd. XX. Pag. 357, folgende Randbemerkung: «Nach den Zeilen des Herrn Theodor Fuchs vom 31. Jänner 1892 ist *Cardium parvulum* die jugendliche Form von *Cardium banaticum*. Halaváts.»

aus den *Kúper Schichten* stammen; es stimmt mit denselben überein, da es aber von den Zeichnungen HÖRNES' und Anderer abweicht, sind weder die Exemplare von Kúp, noch mein Exemplar damit identifizirbar.

VALENCIENNESIA. ROUSSEAU.

34. Valenciennesia Reussi Neumayr.

Valenciennesia annulata REUSS.	(non ROUSS) Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wiss. LVII. Pag. 14. Taf. 3. Fig. 1—3.
« «	S. BRUSINA. Rad. jugoslav. akad. Bd. XXVIII. Pag. 102.
« «	S. BRUSINA, Foss. Binn. Moll. Pag. 102, 136.
Valenciennia «	SANDBERGER. Conch. d. Vorwelt. P. 701. Taf. 32. Fig. 9.
Valenciennesia «	R. HOERN. Die Valenciennesia Mergel von Beocsin. P. 77. Taf. 3, Fig. 1, 2.
« «	R. HOERN. Valenciennesia-Schichten aus dem Banat. Pag. 74.
Valenciennesia Reussi NEUM.	NEUMAYR u. PAUL. Cong. u. Paludinen-Schichten Slav. P. 81. Taf. IX. Fig. 22.
« *annulata* REUSS.	TH. FUCHS. Führer Excurs. geol. Gesellsch. P. 75.
« *Reussi* NEUM.	S. BRUSINA. Congerien-Schichten v. Agram. P. 179. Taf. XXVII. Fig. 70., 72.
HALAVÁTS GY. Magyarországi valenciennesiák. 227. lap.	
Valenciennesia Reussi NEUM.	E. LÖRENTHEY. Pontische Fauna bei Nagy-Mányok. Pag. 42.
« « «	J. HALAVÁTS. Pontische Fauna bei Királykegye. Pag. 34.

Typische Exemplare dieser Form sind im Thone genügend häufig, während ich im unteren Sande keine fand. Meine Exemplare stimmen mit den Exemplaren aus Nagy-Mányok und Okrugljak überein. Die Grösse derselben variirt, der Durchmesser schwankt zwischen 2 c/m und 1 c/m.

MICROMELANIA, BRUSINA.

35. Micromelania lævis Fuchs.

Pleurocera laeve FUCHS.	TH. FUCHS. Congerienschichten v. Radmanest. P. 348. Taf. XIV. Fig. 43—46, nicht 50—53.
« « «	TH. FUCHS. Congeriensch. v. Tihany u. Kúp. P. 540.
« « «	SANDBERGER. Conch. d. Vorwelt. Pag. 690.
Hydrobia laevis FUCHS.	TH. FUCHS. Führer Excurs. geol. Gesell. P. 74.
Micromelania laevis FUCHS.	S. BRUSINA. Gyrgul. dell'Eur. orient (Bull. Soc. Malac. Ital. VII. P. 281.)
« «	S. BRUSINA; Fauna fossile terziaria di Marcusevec. P. 47.

Die häufigste Form unter den hier vorkommenden Micromelanien, im Sande und im thonigen Sande gleich häufig. Das spitze thurmförmige

Gehäuse besteht aus 5—7 langsam anwachsenden Umgängen, während die Exemplare Fuchs' aus 8—9 Umgängen bestehen; die Aussenlippe weniger schwach S-förmig, wie bei den Exemplaren von Radmanest. Meine Formen sind bezüglich ihrer ferneren Eigenschaften vollkommen typisch.

36. Micromelania radmanesti Fuchs.

Micromelania Radmanesti Fuchs. S. Brusina. Fauna fossile terziaria di Marcusevec. P. 48. (Vorhergehende Literatur siche dort.)

Im Sande genügend häufig. Gleichwie Fuchs, überzeugte auch ich mich davon, dass diese Form sehr variabel ist. Auf Grund meines Materiales ist die Entwickelung von den jüngsten, aller Verzierungen entbehrenden Formen, mit allen Uebergängen bis zu den mit zwei Reihen Körnchen gezierten Exemplaren sehr schön zu verfolgen. Ich besitze sehr schöne Exemplare, an denen ersichtlich ist, dass an den oberen Umgängen und später auf der ganzen Oberfläche eine spirallaufende Kante auftritt (ausgenommen die zwei embryonalen Umgänge), an denen späterhin Knötchen entstehen, die gleichfalls von den oberen Umgängen ausgehen. Ich besitze Exemplare, die oben gekörnelt sind, während nach unten zu, nur ein einfacher glatter Kiel sichtbar ist. Später tritt unterhalb der erwähnten gekörnelten Kante noch eine zweite auf, die aber aus Mangel an Platz sich nur im unteren und mittleren Drittel der Schale entwickelt. Meine entwickelten Exemplare sind zumeist fehlerhaft und bestehen statt aus 5—7 Umgängen, nur aus deren 4—5.

37. Micromelania costulata Fuchs.

Pleurocera costulata Fuchs. Th. Fuchs. Congerienschichten v. Radmanest. Pag. 349. Taf. XIV. Fig. 35—38.

Goniochilus costulatum Fuchs. S. Sandberger. Land- u. Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. Pag. 689. Taf. XXXI. Fig. 16.

Von dieser gebrechlichen dünnwandigen Species fand ich nur ein Bruchstück, d. i. die zwei letzten Umgänge mit der vollkommen unversehrten Mundöffnung. Das Bruchstück ist aber so unversehrt, dass man dasselbe jeden Zweifel ausschliessend bestimmen kann, da die faltenförmigen Längsrippen mit den Intercostalräumen die gleiche Breite haben und auch sonst mit den Fuchs'schen Zeichnungen in allem übereinstimmen.

38. Micromelania cælata Brusina.

Micromelania caelata Brus. S. Brusina. Congerienschichten v. Agram. P. 160. Taf. XXX. Fig. 10. (Vorhergehende Literatur siehe dort.)

Gehört auch hier, wie in der Umgegend von Zágráb (Agram), zu den selteneren Micromelanien. Ich fand im Sande nur 10, zwar bröckelige, aber vollkommen typische Exemplare.

39. Micromelania cerithiopsis Brusina.

Micromelania cerithiopsis Bbus. S. Brusina. Foss. Binn. Mollusken. Pag. 134.
« « « S. Brusina. Congerienschichten v. Agram. Pag. 164. Taf. XXX. Fig. 8, 9.

Kommt im Sande und sandigem Thone in sehr gutem Erhaltungszustande vor; ich sammelte davon mehr als 30 Exemplare, die, abgerechnet die zwei embryonalen Umgänge, mit Längsrippen und diese wieder mit starken Knötchen dicht bedeckt sind. Die Mundöffnung ist beinahe rund.

40. Micromelania monilifera Brusina.

(Taf. IV. Fig. 7.)

Micromelania monilifera Brus. S. Brusina. Foss. Binn. Moll. Pag. 134.
« « « S. Brusina. Congerienschichten v. Agram. Pag. 164. Taf. XXIX. Fig. 6 und Taf. XXX. Fig. 7.

Kommt in Gesellschaft der Vorigen vor. Meine Exemplare sind vollkommen typisch, nur der Kiel ist an denselben stärker, als er an den von Brusina gegebenen Zeichnungen sichtbar ist, was aber wieder davon herrühren mag, dass die Zeichnungen eben nicht zu den gelungensten gehören, wie dies Brusina selbst hervorhebt. Die Längsrippen sind bald stärker, bald schwächer. Ich sammelte an 100 Exemplare, die alle Charaktere der Species an sich tragen. Dann besitze ich auch ein abnormales Exemplar, das ich auch abzeichnen liess. Bei demselben ist die Suturenzone mit einer starken Kante verziert, doch ist dasselbe an der starken Längsrippe und den starken Spiralrippen sehr leicht als die im Vorhergehenden beschriebene Species zu erkennen.

41. Micromelania tricarinata nov. form.

(Taf. IV. Fig. 6.)

Diese neue Species steht zwischen *cerithiopsis* und *monilifera,* weil sie Charaktere jeder dieser beiden Species in sich vereinigt. Der Form nach

gleicht sie beiden, der Grösse nach aber mehr der *M. monilifera*, da sie grösser als *M. cerithiopsis* ist. Das Gehäuse besteht aus 10 Umgängen, ausser dem embryonalen Umgange; gleich auf dem ersten Umgange tritt eine Spiralrippe auf, auf dem zweiten unterhalb dieser schon zwei (also zusammen drei), die von hier an constant bleiben. Darauf bezieht sich auch der Name der Species. Von den drei Rippen ist die obere etwas stärker als die zwei unteren, die unterste aber verhältnissmässig die schwächste, in dieser Beziehung gleicht meine neue Species der *cerithiopsis*, und sind die Längsrippen wieder dieselben, wie bei *monilifera*, aber rudimentär und sie bilden keine Knötchen, wie bei *cerithiopsis*, so dass sie diesfalls mit *monilifera* übereinstimmt. Die Suturen haben 5 Gürtel und sind mit einer rudimentären Kante versehen. Die Mundöffnung ist beinahe rund. Auch bei *monilifera* treten manchmal 2—3 spirale Rippen auf, aber nur sehr schwache, und auch dann nur auf den 2 bis 3 letzten Umgängen; die *Sutur* hat aber auch da noch keinen Kiel. Die *monilifera* mit dieser Ausbildung neigt schon mehr zu *tricarinata*.

HYDROBIA, HARTMANN.

42. Hydrobia syrmica Neumayr.

Hydrobia syrmica Neum. Neumayr. u. Paul. Congerien. und Paludinenschichten Slav. Pag. 76. Taf. IX. Fig. 11.

Ich fand davon im Sande und dessen thonigem Theile 40 Exemplare. Meine Exemplare sind weniger schlank, als sie die oben citirte Figur versinnlicht. Nachdem ich aber dieselben mit jenen Exemplaren verglich, die sich in der Mineralien- und geologischen Sammlung des Kolozsvárer (Klausenburger) Museum-Vereines durch die Güte des Herrn Neumayr vom locus classicus, den pontischen Bildungen von *Karlovitz* befinden, stellte es sich heraus, dass dieselben vollkommen typisch sind.

43. Hydrobia candidula Neumayr.

Litorinella candidula Neum. Neumayr. Die dalmatinischen Süsswassermergel. Pag. 364. Taf. XII. Fig. 15.
Hydrobia candidula Neum. S. Brusina. Foss. Binn. Moll. P. 64.

Von dieser Species fand ich nur einige Exemplare im Sande, die mit den im obenerwähnten Museum befindlichen Exemplaren aus Ribaric übereinstimmen, nur sind sie viel jünger, als jene, da dieselben nur halb so gross sind und auch die Umgänge sich von einander viel schärfer abtrennen, als dies in der Figur Neumayr's vorgeführt ist.

44. Hydrobia pupula Brusina.

Hydrobia pupula Brus. S. Brusina. Foss. Binnenmollusken. Pag. 64.
« « « Neumayr u. Paul. Cong.- u. Paludinenschichten Slav. Pag. 77. Tab. IX. Fig. 12.

Ich fand drei Exemplare dieser Species im Sande. Dieselben weichen nur insoferne vom Typus ab, als sie nur 1—1·5 m/m hoch sind, während Brusina's Exemplare eine Höhe von 2·5 m/m haben; ferner ist bei einem meiner Exemplare der vorletzte Umgang von auffällig starker Entwickelung und so ist derselbe von den anderen auch durch eine stärkere Sutur abgegrenzt, als dies bei dem Exemplare Neumayr's der Fall ist.

45. Hydrobia sp.

Es ist nur ein Bruchstück, das ich fand, welches aber mit keiner der mir bekannten Species identisch ist. Es ist grösser, als die bisher bekannten, mit einer starken Sutur, die einzelnen Umgänge sind stark gewölbt, die Umgänge wachsen kaum und so erscheint das Gehäuse cylindrisch-thurmförmig. Die Mundöffnung ist abgebrochen, ebenso die oberen Umgänge, und daher kann ich die Species, bis es mir nicht gelingt ein besseres Material zu acquiriren, einstweilen nicht bestimmen.

PYRGULA, DE CRISTOFORIS ET JAN.

46. Pyrgula incisa Fuchs.

Pyrgula incisa Fuchs. S. Brusina. Congerienschichten v. Agram. Pag. 163. Taf. XXX. Fig. 11. (S. hier auch die vorhergehende Literatur.)

Nur das Bruchstück eines einzigen Exemplares gelang es mir im thonigen Sande aufzufinden, die zwei letzten zugleich mit der Mundöffnung. Auf dem vorletzten Umgange befindet sich eine, auf dem letzten Umgange aber zwei scharfe Kanten; die zweite Kante tritt auf dem Rande der abgeflachten Basis auf, ist aber für gewöhnlich etwas schwächer als die andere. Oberhalb und unterhalb der Kanten sind die Umgänge concav. Der Nabel ist klein, ritzenförmig.

Die Form Brusina's weicht auch äusserlich von den Radmanester und Szegzárder Formen ab, da die Seiten der Umgänge viel flacher und durch ebene Flächen begrenzt sind, während bei den Radmanester und meinen Formen convexe und concave Flächen vorwalten. Bei meinen und den Exemplaren Fuchs' treten die Kanten scharf hervor und sind gürtel-

förmig, während sie bei BRUSINA viel schwächer, verschwommener sind. Die Naht ist am letzten Umgang gleichfalls mit einem Gürtel versehen, wie bei den Exemplaren FUCHS's, und so weicht meine Form auch in dieser Beziehung von den Formen BRUSINA's ab. Auf der Basis treten der Zahl nach 3—4, sehr feine fadenförmige Kanten auf, die dem Nabel zu fortwährend schwächer werden, diese Kanten sind auch auf der Zeichnung FUCHS' angegeben. Die Länge und Breite meines Exemplares betreffend, stimmt dasselbe, von dem Exemplare FUCHS' abweichend mit der Zeichnung BRUSINA's; die Breite ist nicht 3 m/m, wie bei dem Radmanester Exemplare, sondern 4 m/m. Mein Exemplar steht daher zwischen den Radmanester und Okrugljaker Formen, die Grösse und Form entspricht den Exemplaren von Okrugljak, die Structur der Schale aber denen von Radmanest, was übrigens conform der geographischen Lage ist.

VIVIPARA, LAMARCK.

47. Vivipara achatinoides Deshayes.

Paludina achatinoides DESH. M. DESHAYES «Sur la Crimée». Pag. 64. Pl. V. Fig. 6—7.

Unter den Viviparen, die hier ausschliesslich in dem unteren, durch *Congeria triangularis* PARTSCH charakterisirten Sande vorkommen, ist dies die häufigste Form, ich sammelte davon bis jetzt mehr als 20 Exemplare.

48. Vivipara Sadleri Partsch.

Vivipara Sadleri PARTSCH. M. NEUMAYR u. C. M. PAUL. Congerien und Paludinenschichten Slav. Pag. 59. Taf. V. Fig. 18. (S. dort auch die vorhergehende Literatur.)

Im unteren Sande fand ich davon einige entwickelte Exemplare. Eines dieser, in der Sammlung des kön. ung. geolog. Institutes befindlichen Exemplare stimmt vollkommen, auch was die Grösse anbelangt, mit der im Werke von NEUMAYR und PAUL Taf. V., Fig. 18 von *Zala-Apáti* beschriebenen Form überein. Auf dieses mein Exemplar, ferner auf das aus Zala-Apáti stammende passt die Behauptung NEUMAYRS, dass die Seiten der letzten Umgänge flach seien, keineswegs; da nur die allerletzte flach ist, während die vorletzte sich schon schwach wölbt; im Uebrigen stimmt mein Exemplar vollkommen mit dem Typus überein. Der Rand der Mundöffnung ist zwar ein wenig abgebrochen, deshalb aber ist die Figur des an den Spitzen abgestutzten Dreieckes doch gut sichtbar.

In dem genannten Museum ist auch noch ein untersetzteres Exemplar

von mir, welches zu *cyrtomophora* Brus. den Uebergang bildet und am besten mit Fig. 19 in Taf. V übereinstimmt, nur ist an meinem Exemplare die an dem letzten Umgange nahe zur Naht auftretende Furche schwächer und so dieser letztere Umgang weniger concav, wie auf der citirten Figur, sondern flacher.

49. Vivipara balatonica Neumayr.

(Taf. V. Fig. 2.)

Vivipara balatonica Neum. Neumayr u. Paul. Cong. u. Paludinenschichten Slav. Pag. 53. Taf. IV. Fig. 6.

Unter *balatonica* stelle ich ungefähr 10 meiner Formen, die Neumayr aus dem nahen, im Somogyer Comitate gelegenen *Tab* beschreibt. Nach ihm unterscheidet sich die *balatonica* von der *Suessi* dadurch, dass hier die Längsstreifung fehlt, und dieselbe bedeutend grösser als *Suessi* ist, aber hauptsächlich dadurch, dass sie nur eine schmale, beinahe bedeckte, ritzenförmige Nabelöffnung besitzt, ferner dass an dem Rande der Basis eine schwache Kante auftritt, wodurch die Basis flacher wird.

Neumayr äussert sich bei der Beschreibung der *V. Suessi* dahin, dass *V. balatonica* wahrscheinlich nur eine Varietät und ein geographischer Substitut von *Suessi* sei; auf Grund meiner Szegzárder Exemplare, die von der *Suessi* noch mehr abweichen, glaube ich, dass *balatonica* auch als Species bestehen kann. Der äusseren Form nach gleichen meine Exemplare den andern, die Umgänge sind aber gewölbter und nicht so flach, wie bei *Suessi*, ferner, was für die *Suessi* charakteristisch ist, das Auftreten einer Furche auf den oberen Zweidrittelteilen des letzten Umganges, fehlt an meinen Exemplaren. Kein einziges meiner Exemplare ist ferner so gross, wie die in Fig. 6 abgebildete *balatonica*, da, während diese 27 m/m hoch und 19 m/m breit ist und die Höhe des letzten Umganges allein 14 m/m beträgt, mein grösstes Exemplar 25 m/m hoch und 20 m/m breit, der letzte Umgang aber 14 m/m hoch ist. Die ganze Form wäre also untersetzter und grösser als die *Suessi*. Die Kante am Rande der Basis ist bei meinen Exemplaren höher, als bei der typischen *balatonica*. Bei den jüngeren Individuen ist die Kante augenfälliger.

Auch besitze ich ein jugendliches Exemplar (Taf. V Fig. 2), das an Schlankheit mit der *Suessi* übereinstimmt, aber noch kleiner als diese ist, da die Höhe blos 21 m/m, die Breite 15 m/m, die Höhe des letzten Umganges aber 12 m/m beträgt, während bei *Suessi* die Höhe 22 m/m, die Breite 16 m/m, die Höhe des letzten Umganges aber 12 m/m beträgt, während sie bezüglich der anderen Charaktere mit der *balatonica* übereinstimmt. Aus all' dem

ist ersichtlich, dass *Suessi* und *balatonica* als besondere Species aufzufassen sind, obwohl dieselben einander nahe stehen und Uebergangsformen die Verwandtschaft noch näher machen, was darauf hinweist, dass sie von einem gemeinsamen Stamme abstammen. Diese meine letztere Form steht auch zu *Viv. Hippocratis* NEUM. nahe, nur dass bei meiner Form die Nabelöffnung kleiner, die Umgänge aber nicht so sehr stufenförmig sind. Auch diese *Vivipara* sammelte ich aus dem unteren Sande. In eben diesem Horizonte kommt sie auch in *Kurd* (Com. Tolna) und in *Tab* in Gesellschaft weniger *Unionen* und vieler Exemplaren von *Limnocardium semisulcatum* vor.

50. Vivipara sp.

Ich zähle hierher viele unentwickelte Exemplare, die sehr wahrscheinlich die jugendlichen Stadien der obenerwähnten Species sind.

51. Vivipara szegzárdiensis nov. form.

(Taf. IV. Fig. 8 und 9.)

Diese meine neue Species, deren 25 Exemplare ich in der unteren Sandbildung fand, gehört in den Formenkreis der *Vivipara melanthopsis* BRUS.* Am besten stimmt sie mit den Figuren in NEUMAYR's Werk überein, ist aber viel kleiner als dieselben, da während jene 17—18 $^{m}/_{m}$ hoch und 10·5—12 $^{m}/_{m}$ breit sind, meine Exemplare eine Höhe von 1—1·5 $^{m}/_{m}$ und eine Breite von 0·5—0·8$^{m}/_{m}$ besitzen, ferner besteht das Gehäuse nicht aus sechs glatten Umgängen, sondern nach Abrechnung des embryonalen Umganges aus blos drei derselben, die hie und da mit starken Zuwachsstreifen bedeckt sind; der Wirbel des Gehäuses ist nicht spitz, sondern stumpf. Der vorletzte, besonders aber der letzte Umgang, flacht sich oben unter der Naht bedeutend ab, hat sogar eine Kante und so ist hier die Sutur um ein erhebliches tiefer als bei *melanthopsis;* die für *oncophora* charakteristische starke Furche fehlt jedoch. Was das Uebrige anbelangt, steht meine Form auch dieser nahe, die Mundöffnung ist rund, oben nicht eckig, wie bei *melanthopsis* und wächst die innere Lippe nicht so nahe zum Umgange, sondern berührt denselben blos. Der Grösse nach wäre sie neben *Vivipara (Paludina) immutata* FRFLD., und *Vivipara Partschi*

* *Vivipara melanthopsis* BRUS. BRUSINA. Foss. Binn. Moll. Pag. 73. Taf. II. Fig. 10—11.
« « « NEUMAYR u. PAUL. Congerien- u. Paludinenschichten Slav. Pag. 71. Tab. VIII. Fig. 9. 10.

Frfld. zu reihen. Ich benenne diese Species nach Szegzárd, wo ich sie zuerst auffand, und stelle die specifischen Merkmale derselben in Folgendem zusammen:

Das dünnschalige, weisse und stark glänzende Gehäuse ist conisch, (Fig. 8) oder verlängert-conisch (Fig. 9) eirund, mit einem ritzenförmigen Nabel; das Gehäuse besteht ausser dem embryonalen Umgange noch aus drei Umgängen, die von einander durch scharfe Suturen getrennt sind; der vorletzte, besonders aber der letzte Umgang ist unterhalb der Naht ganz abgeflacht und umfasst so kaum den anderen Umgang, sondern sitzt gleichsam darauf; oben bei dem letzten Umgange, unter der Sutur ist manchmal eine schwache Kante entwickelt, der letzte Umgang ist höher, als die anderen zusammengenommen, die beiden ersten Umgänge sind convexer als die anderen und umfassen sich auch stärker als diese; die Mundöffnung ist schmal eirund, die Lippen zusammenhängend; die innere Lippe wächst nur oben an den Umgang an; die Spitze des Gehäuses ist stumpf und die Spira kuppelförmig abgerundet; das Gehäuse ist stellenweise mit starken Zuwachsstreifen bedeckt; die Höhe desselben beträgt 1—1·5 m/m, die Breite 0·6—0·8 m/m.

52. Vivipara unicarinata nov. form.

(Taf. V. Fig. 6.)

Das Gehäuse ist eirund, und besteht aus 4—4·5 gewölbten Umgängen, die Sutur ist genügend stark, der Nabel eng, der letzte Umgang zwei- oder mehr als zweimal so hoch wie die anderen zusammengenommen; die Mundöffnung ist eirund, oben schwach eckig; die Lippen zusammenhängend, die innere Lippe ist oben an den Umgang gewachsen; an dem oberen Umgange von der oberen Spitze der Mundöffnung ausgehend, zieht sich eine genügend starke Kante parallel mit der Naht; an der Basis unter der Kante ziehen sich parallel mit dieser feine Fäden entlang, die Schale ist mit Zuwachsstreifen bedeckt; die Höhe derselben beträgt 5 m/m, die Breite 4 m/m.

Meine Form erinnert vorzüglich an *Vivipara ovulum* Neum.,* ist aber untersetzter als diese, am letzten Umgange fehlen die für *ovulum* charakteristischen Längsstreifen, nur eine starke Kante zieht sich derselben entlang und davon die Benennung. Die Umgänge besitzen gewölbtere Seiten, wie *ovulum*, der letzte Umgang selbst ist verhältnissmässig viel höher.

* Neumayr und Paul. Cong.- und Paludinenschichten Slav. Pag. 64. Tafel VI. Fig. 7.

Auch in der Grösse besteht ein grosser Unterschied, denn während *ovulum* 15 m/m hoch und 8 m/m breit ist, hat *unicarinata* nur eine Höhe von 5 m/m und eine Breite von 4 m/m, obgleich das Höhenmaass dadurch etwas verloren hat, dass die Mundöffnung verletzt ist.

Ich fand davon nur ein Exemplar in der unteren Sandschichte in Gesellschaft von *Vivipara* sp.

MELANOPSIS, FERUSSAC.

53. Melanopsis pygmaea Partsch.

Melanopsis pygmaea Partsch. S. Brusina. Fauna fossile terziaria di Marcusevec. P. 28. (Siehe d. auch die vorhergehende Literatur.)

Ein kleines Exemplar, das ich im Sande fand, ist alles, was ich davon besitze, und welches ich hieher zähle, obgleich die Mundöffnung verletzt ist. Der Form nach stimmt es vollkommen mit den jungen Exemplaren aus *Kúp*, die Fuchs in seinen Figuren 9 und 10 zeichnet, doch ist mein Exemplar nur halb so gross.

BYTHINIA, GRAY.

54. Bythinia cfr. tentaculata Linné.

Bythinia tentaculata L. S. Brusina. Foss. Binn. Moll. Pag. 69. (Siehe dort auch die vorhergehende Literatnr.)
« « « Sandberger. Land- u. Süsswasser-Conch. d. Vorwelt. Pag. 709. Taf. XXVIII. Fig. 3.

Diese *Bythinia* kommt im Sande in sehr grosser Menge und verschiedenen Entwickelungsstadien vor. Meine Exemplare stimmen vollkommen mit der Zeichnung in Sandberger's Werk überein. Das Gehäuse ist niemals glänzend und ist mit starken Zuwachsstreifen bedeckt. Von *Bythinia Clessini* Brus. weicht sie insoferne ab, dass der letzte Umgang stärker und rascher wächst und dabei auch gewölbter ist, die Schale aber keine Längsstreifen zieren. Meine Formen stimmen auch mit *Bythinia labiata* Neum. sehr überein, nur fehlt die Lippe.

VALVATA, MÜLLER.

55. Valvata balatonica Rolle.

Valvata balatonica Rolle. Fried. Rolle. Ueber einige neue Mollusken-Arten. Pag. 280. Tab. 1. Fig. 5.
« « « Th. Fuchs. Congerienschichten v. Tihany. Pag. 537. Tab. XXI. Fig. 17, 18.

Das Gehäuse ist kurz kegelförmig, so hoch als breit und besteht aus vier stärker als bei dem Fuchs'schen Exemplare wachsenden Umgängen; die Umgänge sind gewölbt, oben flacher wie das Tihanyer Exemplar, und stimmen dieselben in dieser Hinsicht mit dem Exemplar Rolle's überein; die Sutur ist tief. Meine Exemplare bilden daher den Uebergang zwischen den Exemplaren Fuchs' und Rolle's. An den typischen Exemplaren sind die ersten 2·5 Umgänge glatt; bei meinen Exemplaren zwar nur der erste, da an dem zweiten Umgange sich schon ein oder zwei, auf dem dritten aber schon drei starke Kanten befinden; an den Original-Exemplaren befinden sich auf dem vierten Umgange 4—6 scharfe Kanten, von denen die drei oberen gleich stark, während die drei unteren schwächer sind; an meinen Exemplaren befindet sich unten und oben je eine starke scharfe Kante und zwischen den beiden wieder eine schwächere; auf die starken Rippen folgen oben wieder zwei schwächere, von denen die obere die schwächste ist, die schon nahe an der Sutur auf den abgeflachten Theil des Umganges fällt. Die Basis ist zugerundet, aber nicht mit einigen feinen Längsstreifen bedeckt, wie bei den Original-Exemplaren, sondern mit drei Kanten; die Mundöffnung stimmt mit der Mundöffnung der Exemplare Rolle's überein. Ich fand im Sande 15 Exemplare.

56. Valvata cf. variabilis Fuchs.

(Taf. V. Fig. 10.)

Valvata variabilis Fuchs. Th. Fuchs. Congerienschichten v. Radmanest. Pag. 346. Taf. XIV. Fig. 10—12, 17—19.

Ich rechne meine Formen zu dieser, was die Form betrifft, sehr variablen Species, obgleich dieselben mit den Illustrationen von Fuchs nicht übereinstimmen, da meine fehlerhaften Exemplare zwischen den von Fuchs gezeichneten zwei Formen ihren Platz finden. Sie ist viel thurmförmiger, als die in Fig. 10—12 gegebene Form, ferner ist der letzte Umgang viel stärker wachsend und schwillt auch viel stärker bauchförmig an als letztere, ausserdem sind dieselben niederer als die in Fig. 17—19 abgebildeten Formen. Zwischen meinen und den Exemplaren Fuchs' besteht nur insoferne ein Unterschied, dass die meinen beinahe eben so hoch als breit sind, derart aber, dass der letzte Umgang mehr als zweimal höher ist, als die vier anderen zusammengenommen. Die Sutur ist scharf genug, die Basis gleichfalls zugerundet und bildet der Nabel eine noch schmälere Ritze, wie bei den Fuchs-schen Exemplaren, die Mundöffnung ist eiförmiger und senkrechter, als bei den abgeflachteren Exemplaren von Fuchs, sie gleicht in dieser Beziehung der gestreckteren Form. Die Höhe beträgt 5 $^{m}/_{m}$, die Breite

4—4·3 m/m. Im Sande ist sie sehr selten, ein unversehrtes Exemplar konnte ich noch nicht finden.

57. Valvata unicarinata nov. form.

(Taf. V. Fig. 1.)

Das Gehäuse ist naticaförmig, glänzend weiss. Die Spira besteht aus fünf sich aneinander reihenden Umgängen, die oben abgeflacht sind und eine Kante besitzen, während sie an der Seite schwach gewölbt, oder gleichfalls flach sind. Die Umgänge werden durch tiefe Nähte von einander getrennt. Der letzte Umgang ist sehr kräftig entwickelt, stark aufgeblasen und beinahe dreimal höher als die Spira, nach unten zu ein wenig verlängert und um den starken ritzenförmigen Nabel herum schwach aufgeschwellt. Die Oberfläche zieren feine Zuwachsstreifen. Die Mundöffnung fehlt an meinen Exemplaren.

Die Kante tritt zuerst an dem oberen Umgange auf, und ich besitze Exemplare, an welchen an den zwei ersten Umgängen schon eine Kante ist, an dem letzten aber noch keine, bis dieselbe endlich auch an diesem auftritt. Hierauf bezieht sich auch der Name dieser neuen Species.

Meine Form steht *Valvata levantica* am nächsten,* ist aber höher und bauchiger als diese, und gleicht so der äusseren Form nach einigen kleineren Naticaformen, ferner zieren dieselbe drei Reihen fadenförmige Längsfalten, während bei meiner Form nur eine vorkommt und auch die sich in eine Kante metamorphosirte.

Im jugendlichen Zustande steht meine Form näher zu *levantica,* so z. B. habe ich ein einziges unentwickeltes Exemplar, wo unter der schwachen Kante noch zwei fadenförmige Längsfalten sichtbar sind, aber nur auf dem letzten Umgange, während dieselben bei *levantica* an den beiden letzteren in der Dreizahl auftreten. Die entwickelten stehen nahe zu *Valvata cf. variabilis.*

Ich sammelte im Sande mehr als 50 Exemplare, ein ganz unverletztes konnte ich aber von dieser Species nicht erhalten.

58. Valvata cf. naticina Menke.

(Taf. IV. Fig. 10.)

Valvata (Cincinna) naticina Menke. F. Sandberger. Die Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt. Pag, 773. Taf. XXXIII. Fig. 15. 1874. (S. dort die vorhergehende Literatur.)

* *Valvata (Tropidina) levantica* Hal. Julius Halaváts. Die zwei artesischen Brunnen in Hódmező-Vásárhely. Pag. 228. Taf, XXIV. Fig. 6.

Das Gehäuse ist stark, kugelförmig, und wie aus den unten angeführten Daten ersichtlich ist, etwas breiter als hoch, der Wirbel ist stumpf und ein wenig nach links geschoben, die Umgänge sind genug abgerundet. Der letzte Umgang bildet $^3/_5$ der Höhe des Gehäuses, ist unten schwach verlängert, die Basis convex und übergeht, bei dem Nabel plötzlich abbrechend, in den trichterförmigen weiten Nabel, ohne dass sie um den Nabel herum eine Rippe bilden würde. Die Spira besteht aus 4·5, nicht aber aus 3·5 Umgängen, wie an dem Exemplare SANDBERGER's. Die gewölbten Umgänge umgeben einander so sehr, dass die Naht stärker als auf der Figur SANDBERGER's ist. Die Umgänge sind mit feinen Zuwachsstreifen bedeckt. Die Mundöffnung ist nicht breit, sondern länglich eirund, der Rand ist bei allen Exemplaren abgebrochen. Der letzte Umgang wächst nicht so stark, wie bei dem Exemplare SANDBERGER's und eben darum ist auch die Mundöffnung bei meinen Exemplaren länglicher. Lebt auch jetzt noch in der Donau bei Budapest, meine Exemplare sind aber kleiner als die recenten.

Die Maasse einiger meiner Formen sind:	Höhe:	4 m/m,	Breite:	4·3 m/m.
	«	3·5 «	«	3·8 «
	«	3·2 «	«	3·5 «

59. Valvata kúpensis Fuchs.

Valvata Kúpensis FUCHS. TH. FUCHS. Congerienschichten v. Tihany u. Kúp. Pag. 543. Taf. XII. Fig. 23—25.
« « « TH. FUCHS. Tertiärbildungen Griechenlands. Pag. 38. Taf. V. Fig. 1—5.

Von dieser Species fand ich nur 10 Exemplare im Sande und dem geschlemmten Materiale von thonigem Sande. Ich besitze auch vollkommen typische Exemplare, die grösseren stehen aber schon zu *Valvata adeorboides* FUCHS nahe.

60. Valvata minima Fuchs.

Valvata minima FUCHS. TH. FUCHS. Tertiärbildungen Griechenlands. Pag. 14. Taf. I. Fig. 25—27.

Meine Exemplare bestehen aus dem embryonalen Umgange und noch drei gleichmässig wachsenden Umgängen mit einem runden Nabel und einer runden Mundöffnung. Höhe 1·2 m/m, der Durchmesser ist gleichfalls 1·2 m/m. FUCHS beschreibt dieselbe aus dem megarischen Süsswasser-Mergel. Bis jetzt war sie nur von dort her bekannt, nun ist es mir gelungen dieselbe von einem anderen Fundorte vorzuführen.

PLANORBIS, QUETTARD.

61. Planorbis radmanesti Fuchs.

Planorbis Radmanesti Fuchs. Th. Fuchs. Congerienschichten v. Radmanest. Pag. 346. Taf. XIV. Fig. 13—16.
« sp. Brus. S. Brusina. Rad. jugoslav. akad. XXVIII. P. 102.
« *Radmanesti* Fuchs. Brus. Foss. Binnenmoll. P. 136.
« « Th. Fuchs. Führer Excurs. geol. Gesellsch. Pag. 75.
« « S. Brusina. Congerienschichten von Agram. P. 170.
« « J. Halaváts. Pontische Fauna von Királykegye. P. 34.

Unter den *Planorbis-Species* ist diese die häufigste, beschränkt sich aber nur auf die Sandschichte und den thonigen Sand. Auf Grund meiner Formen, die sowohl die jüngsten, als die ältesten Exemplare aufweisen, kann nunmehr die Entwickelung der Species und können die Abarten derselben, sowie die charakteristischen Merkmale der Form beschrieben werden. Im jugendlichen Zustande, wenn der Durchmesser höchstens 2—3 m/m beträgt, ist sie unten ganz glatt, während sie oberhalb der Kante schwach gewölbt ist, so dass sie zu *Planorbis tenuis* Fuchs sehr nahe steht; von dieser unterscheidet sie sich nur dadurch, dass die Zuwachsstreifen viel stärker sind, so dass dieselben eine echte Rippe bilden und die für *tenuis* charakteristischen Längsstreifen fehlen. In diesem jugendlichen Zustande steht die Form auch *Planorbis clathratus* Brus.* nahe, ja noch näher als zu *tenuis*, da *clathratus* gleichfalls mit rippenartigen Zuwachsstreifen bedeckt ist; die Längsstreifen fehlen aber auch hier nicht, in Ermangelung derselben weichen daher auch die jungen *P. Radmanesti* von *P. clathratus* ab. Bei *P. tenuis* bilden die feinen Zuwachsstreifen und die feinen Längslinien an der Oberfläche ein Gitterwerk; auch bei *clathratus* besteht ein solches, hier werden aber die Zuwachsstreifen zu echten Rippen, die Längsstreifen verfeinern sich und sind nur mit der Loupe ausnehmbar. Bei *P. Radmanesti* fehlen die Längsstreifen, die Rippe ist jedoch vorhanden, doch verschwindet sie während des Wachsthums, aber nur am letzten Umgange und dann bedecken diesen Theil der Schale nur dichte Zuwachsstreifen. Während des Wachsthums von *P. radmanesti* wird der Unterschied zwischen dem unteren und dem oberen Theile derselben immer grösser. Die Kante, vermittelst welcher der untere und der obere Theil von einander getrennt werden, wird immer stärker, in Folge dessen die Mundöffnung auch fortwährend unebener wird, und sich nach

* *Planorbis clathratus* Brus. S. Brusina, Congerienschichten v. Agram. P. 171.

oben einerseits wölbt, andererseits aber nach unten der Kante entlang zuspitzt. In dem Maasse, als sich oberhalb der Kante die Schale wölbt, senkt sie sich, vertieft sich unten an der Nabel-Seite, bis endlich der ganze untere Theil einen echten, grossen und weiten Trichter bildet. Die Umgänge sind gewölbt, und mit einer scharfen Sutur von einander getrennt. Die Umgänge sind vier an der Zahl. Auch unten sind drei oder vier flache Umgänge sichtbar, die die Trichterwand bilden. Ich besitze Exemplare, deren Durchmesser 10—15 m/m, und deren Höhe 4—5 m/m beträgt. Der letzte Umgang wird immer breiter, so dass er den zweiten Umgang nur mehr mit kaum 1/4 der Breite der Mundöffnung berührt. Der letzte Umgang hebt sich gewölbt nach aufwärts und flacht sich dann oben auf einmal ab, ja was mehr, er wird dort sogar noch etwas eingedrückt. Bis jetzt sammelte ich etwa 50 Exemplare.

62. Planorbis tenuis Fuchs.

Planorbis tenuis Fuchs. Th. Fuchs. Congerienschichten v. Tihany. P. 533. Taf. XX, Fig. 15—18.

Ich fand im Sande sechs Exemplare, die von dem Typus darin abweichen, dass die untere Seite des Gehäuses nicht eingedrückt ist, um einen Nabel von der Form eines flachen Tellers zu bilden, sondern die Umgänge bleiben in einer horizontalen Ebene.

63. Planorbis alienus Rolle.

Planorbis alienus Rolle. Fried. Rolle. Ueber einige neue oder wenig gekannte Mollusken-Arten aus Tertiär-Ablagerungen. Pag. 210. Taf. I. Fig. 6—7.

Während sich die Vorhergehenden auf den Sand beschränken, kommt diese im Thone oder im thonigen Sande vor. Bisher gelangte ich nur in den Besitz von 8 Exemplaren, die sich als ältere, entwickeltere Exemplare erwiesen. Das Gehäuse ist glänzend weiss und mit feinen, nur unter der Loupe sichtbaren feinen Zuwachsstreifen bedeckt. Meine Exemplare sind etwas flacher, als die von Rolle abgebildeten Exemplare, auch ist die Mundöffnung nicht so rund, sondern mehr eckig, da dieselben auf dem Rücken eine stumpfe Kante haben. Auf Grund des Vorausgeschickten sind also meine Exemplare typische, aber jüngere Formen dieser Species, die in dem benachbarten *Hidasd* sowohl in Gesellschaft von Salzwasser- als auch Süsswasser-Petrefacten im Mergel und Lignitlagern vorkommen. Aus letzteren sammelte auch ich, aber grössere als die Szegzárder Formen.

64. Planorbis constans Brusina.

Planorbis constans Brus. S. Brusina. Congerienschichten v. Agram. Pag. 169. Taf. XXX. Fig. 27.

Einige zusammengedrückte und zwei vollkommen unversehrte und typische Exemplare war alles, was ich im Sande finden konnte. Von der ihr zunächst stehenden Form *P. varians* ist sie leicht unterscheidbar durch die oben flache oder schwach concave Form. Sie besitzt eine Kante und fallen die Seiten beinahe senkrecht ab und sind gleichfalls flach. Die Grösse betreffend stimmt sie mit den Formen Brusina's überein.

65. Planorbis cf. varians Fuchs.

(Taf. V. Fig. 8.)

Im thonigen Theile des Sandes fand ich drei kleine *Planorbis*, die an der Nabel-Seite vollkommen flach wie bei *tenuis* sind und an dem Rande eine starke Kante besitzen; von dieser Kante ausgehend, ziehen sich die Seiten, einer Conusfläche entsprechend nach oben, und bilden dort gebrochen einen nach einwärts gehenden Trichter, in den die drei anderen, genügend convexen Umgänge spiralförmig absteigen. Der obere Theil des Gehäuses ist nicht flach, wie bei der nahe stehenden Form *P. constans*, sondern derselbe vertieft sich, wie bei *P. varians*, und da die Einsenkung plötzlich vor sich geht, bricht hier die Schale, ohne jedoch eine Kante zu bilden, wie bei *varians*. Unten vertieft sich die Schale nicht, wie bei der entwickelten *varians*, sondern bleibt ganz flach und gerade, was übrigens bei der jungen *radmanesti* gleichfalls der Fall ist, dass dieselbe nämlich erst später eingedrückt wird. Das Gehäuse ist glänzend und sind die Zuwachsstreifen der Oberfläche nur mit der Loupe bemerkbar.

ZAGRABICA, BRUSINA.

66. Zagrabica Maceki Brusina.

Zagrabica Maceki Brus. S. Brusina. Cong. Schicht. v. Agram. Pag. 174. Taf. XXX. Fig. 22.

Im Thone fand ich etwa acht stark entwickelte Exemplare, im Sande mehr als 100, die aber schon etwas kleiner waren, als die im Thone aufgefundenen. Die Oberfläche ist mit starken Zuwachsstreifen und feinen

Längsstreifen bedeckt. Der Grösse nach sind die einzelnen Individuen höchst verschieden; ich besitze kleine Formen, deren

Höhe:	5 m/m,	8·5 m/m,	9 m/m
Breite:	3·5 «	7 «	7·5 «

und grössere Formen, deren

Höhe:	11 m/m,	11·5 m/m,	11·8 m/m,	12·5 m/m
Breite:	10 «	10·5 «	10 «	11 «

beträgt.

Diese letzteren sind grösser, als die Exemplare Brusina's (die seinigen sind 11 m/m hoch und 8 m/m breit), stehen also der Grösse nach nahe zu *ampullacea.* Der Nabel ist ziemlich kräftig und offen. Am häufigsten sind die 8 m/m hohen und 7 m/m breiten Exemplare, sie finden sich im Sande, während die grössten Exemplare aus dem aufliegenden Thone herrühren. Sowohl an einigen der grössten, wie auch an mehreren kleineren Exemplaren fehlen die Längsstreifen.

67. Zagrabica ampullacea Brusina.

Zagrabica ampullacea Brus. S. Brusina. Congerienschichten v, Agram. Pag. 173. Taf. XXX. Fig. 21.

Aus dem Thone erhielt ich ein Individuum, das ich hier einreihen will, da die Form schlanker ist und die Umgänge nach oben eine kleine Abplattung zeigen; die Form ist nur mit starken Zuwachsstreifen verziert, während die Längsstreifen fehlen. Der Grösse und Form nach stimmt dieselbe vollkommen mit der oben angeführten Zeichnung Brusina's überein. Die Länge beträgt 14 m/m, die Breite aber 11 m/m, ist also auch in dieser Beziehung der Zeichnung Brusina's conform. Das Offensein und die Grösse des Nabels ist gemein mit der an meinen grösseren Exemplaren von *Maceki* beobachteten Nabelbildung, daher ich den von Brusina hervorgehobenen Unterschied, dass der Nabel von *ampullacea* um ein Beträchtliches geöffneter erscheint, auf der Basis meiner Exemplare nicht constatiren kann. Die Längsstreifen fehlen, pflegen aber bei dieser Species für gewöhnlich vorhanden zu sein. wie auch Brusina bemerkt: «. . . die Spiralstreifen so schwach, dass sie bei manchen Exemplaren scheinbar fehlen.» Bei den grössten Exemplaren der *Maceki,* oft aber auch an den kleineren, fehlt die Spiralstreifung. Der Nabel ist bei beiden gleichförmig ausgebildet. Wo bleibt dann aber der Unterschied zwischen beiden Gattungen, das spezifische Charakteristikum? Brusina erwähnt auch die Grösse als solches; in Szegzárd kommen aber von *Maceki* viel grössere Exemplare vor, als es

die seinen sind, so dass diese derjenigen der *ampullacea* sehr nahe kommt. Die Abgeplattetheit des oberen Theiles der Umgänge scheint für *Maceki* kein ständiges Charakteristikum zu bilden, weil auch in dieser Beziehung Uebergänge zu *ampullacea* stattfinden. Auf Grund des Vorgebrachten bestünde also eigentlich kein so grosser Unterschied zwischen beiden, dass man dieselben von einander als besondere Species trennen könnte; noch weniger besteht er aber dann, wenn wir auch die folgenden Worte Brusina's in Betracht ziehen: «Die spiralgestreiften sind *Zagrabica Maceki*, die glatten *Zagrabica ampullacea*,» da beide Zustände bei beiden Species vorkommen. Bis ich aber in den Besitz von mehreren Exemplaren gelange, will ich nicht zur Vereinigung der beiden Gattungen schreiten, sondern einstweilen nur die Uebergänge zeigen und die Nähe, in der dieselben zu einander stehen.

BOSKOVIĆIA, BRUSINA.

68. Boskovićia Josephi Brusina.

Boskovicia Josephi Brus. S. Brusina. Congerienschichten v. Agram. P. 176. Taf. XXX. Fig. 25.

Ich fand im thonigen Theile des Sandes das Bruchstück eines vollkommen typischen Exemplares.

69. Boskovićia Hantkeni nov. form.

(Taf. V. Fig. 11.)

Das Gehäuse lang, spitz thurmförmig, in eine Spitze auslaufend, die Zahl der Umgänge $4^1/_2$—5, von denen die 2—$2^1/_2$ unteren stark gewölbt, aber glatt sind. Der diesen folgende ist zwar gewölbt, trägt aber in der Mitte eine Kante; die Umgänge wachsen schnell genug, berühren sich aber nur wenig, die Sutur ist stark, der letzte Umgang bauchig und höher als die übrigen Umgänge zusammengenommen. Der Nabel ist gross, da sich die Basis trichterförmig einsenkt, die äussere Lippe ist breit, die Zuwachsstreifen sind dicht und etwas gezackt.

Dies ist die zweite Species des Genus *Boskovicia*, die sich von der *B. Josephi* auf den ersten Blick dadurch unterscheidet, dass, während die oberen $2^1/_2$ Umgänge bei beiden glatt sind, sich bei der *Hantkeni* schon in der Mitte des dritten eine Kante befindet, der letzte aber nicht nur in der Mitte, sondern auch an der Basis eine Kante hat, während bei der *Josephi* alle Umgänge glatt sind. Bei der *Josephi* sind die glatten Umgänge ausserdem auch convexer und oben schwach abgeplättet; während dieselben

hier eckig, nach oben zu aber abschüssig sind; die Sutur ist dort stärker wie hier. Bei *B. Josephi* ist auf der Oberfläche eine eigenthümliche Zeichnung zu sehen, die von den wellenförmigen Zuwachsstreifen und den feinen Längsstreifen geboten wird; *Hantkeni* besitzt aber nur feine und dichte Zuwachsstreifen, die in ihrem Verlaufe spitzenartig gezackt erscheinen, während die Längsstreifen gänzlich fehlen. Sehr schade, dass die Mundöffnung nicht unverletzt ist, sondern die Ränder derselben abgebrochen sind, doch kann auch aus dem noch vorhandenen Theile constatirt werden, dass die Mundfläche unten nicht so breit abgeschnitten ist, wie bei der *Josephi*. Vor der Präparation war auch die trichterförmige Einsenkung der Basis viel besser bemerkbar; um aber die Species genauer definiren zu können, musste ich dieses einzige vollständige Exemplar wohl oder übel dem harten thonigen Sande entnehmen. Neuerdings fand ich noch ein Bruchstück der Species, und zwar auch dies im thonigen Theile des Sandes in Gesellschaft der *Josephi*.

Brusina erwähnt in seinem oben angeführten Werke, dass er auch Bruchstücke einer anderen Species fand, an deren Mitte und Basis sich eine Kante dahinzieht und bei der auch die Verzierung eine von der *Josephi* abweichende ist; all' das stimmt nun genau auf diese meine schöne neue Form, die ich dem Herrn Universitätsprofessor Maximilian Ritter von Hantken, meinem hochgeehrten Meister zu verehren so glücklich bin.

Mein Exemplar ist nicht viel grösser als die *Josephi*:

Es besitzt an Höhe: 10 m/m
an Breite: 7·5 «

während die Grösse der *Josephi* nach den Zeichnungen Brusina's beurtheilt:

in der Höhe: 8 m/m
« « Breite: 6·5 « betragen mag.

LYTOSTOMA, BRUSINA.

70. Lytostoma grammica Brusina.

Lytostoma grammica Brus. S. Brusina. Congerienschichten v. Agram. P. 177. Taf. XXX. Fig. 17, 18.

Einige Exemplare war alles was ich fand, und diese theils im Thone und dem unteren sandigen Theile des Thones, aber nie in der unteren Sandschichte. Alle stimmen mit den typischen Exemplaren vollkommen überein. Dieselben besitzen ein langgezogenes, eiförmiges Gehäuse, das aus bauchigen, sich kaum berührenden, rasch anwachsenden und aus 3—3½

Umgängen besteht. Der letzte Umgang ist fünfmal grösser, als die anderen zusammengenommen, und berührt auch die anderen nicht, wodurch an der Nabelstelle eine röhrenförmige Oeffnung verbleibt. Die Mundöffnung ist eirund und spitzt sich nach oben zu, während sie runder als die ihr ähnliche *Limnaea paucispira* ist und die innere Lippe sich mit dem vorletzten Umgange berührt und mit demselben einen Nabel bildet; die Schale ist bei beiden ausser den Zuwachsstreifen auch mit Längsstreifen verziert, was aber an meinem arg beschädigten Exemplare nur unter der Loupe zu sehen ist.

LIMNAEA, LAMARCK.

71. Limnaea cfr. Kobelti Brusina.

Limnaea Kobelti Brus. S. Brusina. Congerienschichten v. Agram. Pag. 178. Taf. XXX. Fig. 13, 16.

Im Thone fand ich einige Bruchstücke, die ich bislang aus dem Sand nicht kenne. Ich verglich diese Bruchstücke mit den im palaeontologischen Institute der Budapester Universität befindlichen, aus Kroatien stammenden Exemplaren von *Limnaea Kobelti*, und fand dieselben genügend übereinstimmend, wage es jedoch nicht, die vollständige Identität zu constatiren, bis ich nicht in den Besitz besserer Exemplare gelange, da einzelne an *velutina* erinnern, was sie aber wahrscheinlich nicht sind, da diese in *Okrugljak* und also auch wahrscheinlich hier nicht vorkommt.

72. Limnaea nov. form.

(Taf. V. Fig. 3.)

Das Gehäuse ist dünn, eirund, glatt, weiss. Die Spitze besteht aus drei sehr eingedrückten, aber doch gewölbten und mit scharfen Suturen von einander getrennten Umgängen. Die Mundöffnung ist eirund. Die äussere Lippe ist breit, die innere bildet in der Mitte eine nach innen gekehrte Volute. Das einzige Exemplar, das ich im Sande fand, gleicht *L. Buchii* Eichwald,* deren Umgänge aber höher als diese Umgänge meines Exemplares sind, ferner ist bei meinem Exemplare auch die Mundöffnung weniger verlängert, wodurch das Haus unten etwas weniger rund ist. Uebrigens kommt dasselbe auch an Grösse der *Buchii* sehr nahe. Die Höhe beträgt 6 m/m, die Breite 5 m/m. Ich verglich die Species auch mit

* *Limnaeus Buchii* Eichw. E. Eichwald. Lethæa rossica. Vol. I. Pag. 295, Pl. XI, Fig. 3.

einem fragmentarischen Exemplare von *obtusissima*,* die aber mit Längsstreifen verziert ist, was bei der meinen nicht der Fall ist. Meine Form steht ungefähr zwischen diesen beiden Formen.

*

Im Sommer 1891 setzte ich meine Untersuchungen in Szegzárd fort und zwar nahm ich nun der Reihe nach die in der Stadt vorkommenden tiefen Gräben, dann das Bett des Baches durch, der das nördlich von der Stadt gelegene Paraszti-Thal durchrieselt. Noch weiter nach Norden, an der nach Bonyhád führenden Landstrasse, nahe zur städtischen Mühle bildet den Saum des Berges wieder den pontischen Schichten angehörender, wenig sandiger Thon, aus dem sich einige *Cardium* sp. -Abdrücke auch in der Sammlung des kgl. ung. geolog. Institutes befinden. Im westlichen Theile des sich südwärts von der Stadt erstreckenden Csatár-Thales, das auf der Generalstabskarte als Baranyaer Thal angegeben ist, und das vom Volke Baranyaer Schlag benannt wird, ist unter der Oberfläche der pontische Thon in einer Höhe von 2—3 Meter aufgedeckt. Hier befindet sich in der westlichen Ecke des Thales nordwestlich von der Strasse zwischen den Weinbergen eine Ausgrabung, von wo die Töpfer sich ihren Thon holen. Der Thon ist gelb und enthält die eisenschüssigen Steinkerne und Abdrücke pontischer Petrefacten. Ich sammelte hier ein prachtvolles Exemplar von *Valenciennesia Reussi* Neum., ferner einen vollständigen Steinkern von *Limnocardium Schmidti* M. Hörn., ein *Limnocardium hungaricum* M. Hörn. und mehrere kleine, scharfgerippte *Limnocardien*, die zu bestimmen mir aber nicht gelang, da dieselben bei dem Transporte zu Grunde gingen; aber ich glaube, dass weitere Aufsammlungen viel des Interessanten bieten würden. Dieser von mir aufgefundene Fundort wird augenscheinlich mit dem *Csatárer* Fundorte Dr. Hofmann's identisch sein, da weder im Thale, noch aber sonst irgendwo im Bette des *Csatár*-Baches selbst die pontischen Bildungen offen zu Tage liegen.

Auch das bisherige Resultat meiner Szegzárder Sammlung rechtfertigt die folgenden Worte Fuchs':**

* *Limnaeus obtusissimus* Desh. M. Deshayes. Observ. s. le foss. de la Crimée. P. 63. Pl. V. Fig. 10, 11.

** Führer zu den Excursionen der Deutschen geologischen Gesellschaft nach der allgemeinen Versammlung in Wien. 1877. S. 72—73.

«So oft ein neuer Fundort aufgefunden wird, so oft kann man auch sicher sein, eine grosse Anzahl neuer Formen zu erhalten, und zwar sind es gerade immer die auffallenden und herrschenden Arten, welche überall andere sind.»

Hier kommen *Limnocardium arpadense* und *Schmidti* am häufigsten vor mit *Limnocardium Szabói,* als neuer Species; sehr häufig sind noch ausser diesen *Limnocardium Rogenhoferi, Pelzelni* und *ochetophorum.* An meinem schon beschriebenen anderen Fundorte in Nagy-Mányok * aber herrscht *Dreissensia auricularis,* während dieselbe Rolle in Árpád *Limnocardium arpadense* und *Haueri* übernehmen.

Auch neue Formen kommen in Szegzárd vor und zwar die folgenden:

1. Limnocardium Szabói,	LŐRENT.	6. Vivipara szegzárdiensis,	LŐRENT.
2. « Kochi	«	7. « unicarinata	«
3. « Rappensbergeri	«	8. Valvata «	«
4. « nov. form.		9. Boskovićia Hantkeni	«
5. Micromelania tricarinata	«	10. Limnæa nov. form.	

Die Schichtengruppe der aufgezählten Fundorte entspricht dem kroatischen, unrichtig benannten sog. «*Valenciennesia-Horizonte*», von dem BRUSINA Folgendes sagt:** «Der Valenciennesien-Horizont von Agram ist speciell durch das Auftreten der aberranten und merkwürdigen Limnaeidengattungen, wie *Boskovićia* und *Lytostoma* ausgezeichnet, ferner durch die in mehreren Arten vertretene Gattung *Zagrabica,* welche sonst nur in den Árpáder Congerienschichten vorkommt.» Die Charakteristik BRUSINA's passt genau auch auf meine Schichtengruppe, und so bin ich in der angenehmen Lage, diese durch ihre eigenthümlichen Charaktere differente Fauna jetzt auch ausserhalb der Umgegend Agrams vorführen zu können, und zwar mit einer noch charakteristischeren Fauna, als die in Árpád vorkommende; denn, während dort, unter diesen charakteristischeren Arten nur die *Zagrabica* vorkommt, sind in Szegzárd alle dre vorhanden. Durch weitere Sammlungen und die Entdeckung und Ausbeutung neuerer Fundstellen werden — so glaube ich wenigstens — diese Faunen noch mehr mit einander übereinstimmen. Meine Fauna gleicht, und dies nicht nur in Bezug auf die oben angeführten Species, sondern auch in Betreff der Zahl, am besten der aus *Okrugljak,* wie das aus der unteren Aufzählung der von verschiedenen Fundorten stammenden gemeinsamen Species ersichtlich sein wird:

* Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok im Com. Tolna. 1890.
** SP. BRUSINA. Congerienschichten v. Agram. Pag. 128. 1884.

Mit der Fauna von Okrugljak hat meine Fauna folgende Species gemeinsam:

1. Congeria rhomboidea M. Hörn.
2. « zagrabiensis Brus.
3. Dreissensia superfœtata «
4. Limnocardium Schmidti M. Hörn.
5. « hungaricum «
6. « Rogenhoferi Brus.
7. « Riegeli M. Hörn.
8. « Pelzelni Brus.
9. « Majeri M. Hörn.
10. « Steindachneri Brus.
11. « ochetophora «
12. « otiophora «
13. « { arpadense Hörn. / diprosopa Brus.
14. « simplex Fuchs.
15. « complanatum Fuchs.
16. Pyrgula incisa Fuchs
17. Micromelania monilifera Brus.
18. « cerithiopsis «
19. « lævis «
20. « cœlata «
21. Vivipara Sadleri Partsch.
22. Valvata balatonica Rolle.
23. Planorbis constans Brus.
24. « Radmanesti Fuchs
25. Zagrabica ampullacea Brus.
26. « Maceki «
27. Boskovicia Josephi «
28. « Hantkeni Lőrent.?
29. Lytostoma grammica Brus.
30. Valenciennesia Reussi Neum.

Mit der Fauna von *Radmanest* hat meine Fauna folgende gemeinsame Species:

1. Congeria rostriformis (simplex) Desh.
2. « triangularis Partsch.
3. Dreissenomya Schröckingeri Fuchs.
4. Limnocardium complanatum «
5. « scabriusculum «
6. « simplex Desh.
7. « Kochi Lőrent.
8. Pyrgula incisa Fuchs.
9. Planorbis radmanesti Fuchs.
10. « varians «
11. Valvata variabilis «
12. Vivipara Sadleri Partsch.
13. Micromelania lævis Fuchs.
14. « costulata Fuchs.
15. « radmanesti «
16. Valenciennesia Reussi Neum.

Mit der Fauna von *Árpád* stimmt die Fauna dieser meiner Fundstelle viel besser überein, als mit der von *Radmanest*, nicht nur darum, weil ich von hier 19 gemeinsame Species habe, sondern auch, weil hier schon *Zagrabica* vorkommt und die herrschenden Formen: *Limnocardium arpadense* M. Hörn. und *Haueri* M. Hörn. gleichfalls gemeinsam sind. Die gemeinsamen Formen sind übrigens die folgenden:

1. Congeria rhomboidea M. Hörn.
2. « rostriformis (simplex) Desh.
3. Dreissenomya intermedia Fuchs
4. « Schröckingeri «
5. Limnocardium Schmidti M. Hörn.
6. « hungaricum «
7. « Rogenhoferi Brus.
8. « Steindachneri «
9. « Riegeli M. Hörn.
10. « Majeri «
11. Limnocardium Haueri M. Hörn.
12. « Szabói Lőrent.
13. « arpadense M. Hörn,
14. « planum Desh.
15. Pisidium sp.
16. Valenciennesia Reussi Neum.
17. Vivipara sp. (achatinoides?)
18. Zagrabica Maceki Brus.
19. « ampullacea Brus.

Von den mit der Szegzárder vergleichbaren Faunen stimmt die Tihanyer mit derselben am wenigsten überein, insoferne hier nur folgende 11 Species gemeinsam vorkommen:

1. Congeria triangularis PARTSCH.
2. Dreissenomya Schröckingeri FUCHS.
3. Limnocardium scabriusculum «
4. Micromelania radmanesti «
5. « lævis «
6. Pyrgula incisa «
7. Vivipara Sadleri PARTSCH.
8. Valvata balatonica ROLLE.
9. « variabilis FUCHS.
10. Planorbis varians «
11. « tenuis «

Was den Reichthum der einzelnen pontischen Faunen betrifft, so ist die meine unter allen bisher beschriebenen unstreitig die reichste. FUCHS beschreibt von Radmanest 50 Species,* BRUSINA führt 70 an, die er von *Okrugljak* im Verlaufe von 16 Jahren im Vereine mit mehreren Genossen sammelte, während ich von mir eigenhändig in kurzer Zeit gesammelte 72 Species auffinden konnte. Aber auch die Bruchstücke mehrerer von den hier angeführten Species verschiedener Gattungen fand ich auf, deren Publication ich aber bis zur Auffindung besseren Materials verschieben muss. Würde ich zu meinem Szegzárder Materiale auch noch die im *Paraszti-Thale* gesammelten, schlecht erhaltenen Species hinzurechnen, so würden die Species die Anzahl von 72 um ein Beträchtliches übersteigen.

* Aus Radmanest sind bisher nur 50 Species in die Literatur eingeführt. FUCHS zählt durch ein Versehen in seiner Mittheilung über Radmanest 51 Species auf. In einem Exemplare des XX. Bandes der in der Bibliothek des kön. ung. geolog. Institutes befindlichen Jahrb. der k. k. g. R. A. befindet sich auf Pag. 347 folgende Randbemerkung: «Nach einem Schreiben ddto 31. Jänner 1882 des Herrn THEODOR FUCHS sind die hier angeführten *Vivipara rudis* und *Vivipara bifarcinata* nicht aus Radmanest, sondern wahrscheinlich aus Rumänien stammend. HALAVÁTS.» So wären es also nur 49 Species, die 50. aber, *Melanopsis obsoleta*, beschreibt FUCHS im XXIII. Bd. des Jahrb. d. k. k. g. R. A.

II. Nagy-Mányok (Com. Tolna).

In meiner erwähnten Mittheilung beschrieb ich eine neue Fundstelle der pontischen Bildung und deren Fauna. Meine Aufsammlungen und Studien in den Sommerferien der Jahre 1890 und 1891 ergaben aber so viel neues Material, dass ich die Mittheilung desselben für nöthig halte.

Auch hier sind sowohl die an *Congeria rhomboidea,* als auch die an *triangularis* reichen Schichten vertreten. Die der an *triangularis* reichen Schichte entsprechende untere Schichte ist durch grobkörnigen Quarz-Sand und durch Quarz-Conglomerate vertreten. Diese Schichte ist südlich vom *Szarvas-Stollen* schon in einer Höhe von 6 Metern blossgelegt. In diesen grobkörnigen Sand sind dann stellenweise Lagen eines bläulichen Thones von der Mächtigkeit einiger Decimeter und einige dünne Sandbänke eingelagert. Petrefacte finden sich in diesen Schichten nur in Steinkernen, da die ganze Schichte von Eisenoxydhydrat durchdrungen ist und dieses die Schalen der Petrefacten auflöste. Von diesen Steinkernen sammelte ich wegen des schlechten Erhaltungszustandes derselben nur wenige Exemplare, aus diesem mitgebrachten Wenigen aber konnte ich folgende Formen definiren:

Limnocardium Schmidti M. Hörn., am häufigsten.
« *arpadense* M. Hörn.,
« *cf. cristagalli* Roth,
« *sp.*
Congeria cf. triangularis Partsch.

Auch Dr. Karl Hofmann sammelte aus dieser Ablagerung drei Steinkerne von *Limnocardium Schmidti* M. Hörn. und fünf solche von *Congeria balatonica* Partsch, ferner den Steinkern einer zweischaligen *Limnocardium*-Species, die mit dem in der Coquand'schen Sammlung des kgl. ung. geolog. Institutes befindlichen *Limnocardium carinatum* Desh. aus *Kertsch* übereinstimmt.

Die an *rhomboidea* reiehe Bildung ist auch hier durch blauen Thon repräsentirt, wie in Szegzárd. Dieser Thon ist jetzt, ausser dem schon bekannt gegebenen Fundorte, auch noch 30—40 Meter von diesem weiter

nach Norden, gleichfalls im Szarvas-Graben, also vom Szarvas-Stollen, der jetzt die Oeffnung des Kohlenstollens bildet, ein wenig nach Süden zu, ebenfalls blossgelegt. Der Thon ist hier von gelblicher Farbe und etwas sandiger. Es ist dies diejenige Fundstelle, die Dr. HOFMANN «den rechten Seitengraben des Kalkthales» nennt, und die vom Dorfe nach SW. und vom Schäfferberge nach O. liegt. Aus dieser Beschreibung könnte man die Fundstelle nicht mehr erkennen, wenn man nicht das frühere Bild der Localität vor Augen halten würde, denn der Kohlenbau hat der Oertlichkeit ein von dem früheren grundverschiedenes Aeussere verliehen. Dr. HOFMANN sammelte an dieser Stelle im Jahre 1873 die folgenden Versteinerungen: *Congeria rhomboidea* M. HÖRN., *Dreissensia arcuata* FUCHS, *Dreissenomya sp.*; *Limnocardium Steindachneri* BRUS., *Limnocardium Riegeli* HÖRN., *Limnocardium hungaricum* HÖRN.*

Die Fauna kann ich auf der Basis meiner bisherigen Sammlungen in Folgendem zusammenstellen:

1. Congeria rhomboidea M. Hörnes.

Dieselbe ist als leitendes Petrefact in der oberen Thonschichte sehr häufig, kommt in sehr gut erhaltenem Zustande und mit denselben Formeigenschaften vor, die ich schon bei den Szegzárder Exemplaren hervorgehoben habe. Ich fand hier auch einige jugendliche, vollkommen unentwickelte Exemplare. Ein auf der Stufe mittlerer Entwicklung befindliches Exemplar ist mit einer eigenthümlichen färbigen Verzierung, nämlich einer aus zickzackartigen Streifen bestehenden Zeichnung, bedeckt.

2. Congeria croatica Brusina.

Dreissena croatica BRUS. S. BRUSINA. Cong. Schicht. v. Agram. Pag. 182. Taf. XXVII. Fig. 53.

Congeria croatica BRUS. E. LÖRENTHEY. Die pontische Stufe bei Nagy-Mányok. Pag. 43. Taf. I. Fig 2 und 3.

Von dieser Species fand ich heuer zwei Wirbelbruchstücke, so dass ich jetzt von dieser in Szegzárd unbekannten Species, von hier schon fünf Exemplare besitze.

3. Congeria Zagrabiensis Brusina.

Ich fand dieselbe auch neuerdings in grossen Mengen und in Exemplaren, die noch um ein Beträchtliches grösser sind, als die bis dahin vorliegenden Exemplare.

* Befinden sich unter dieser Species-Benennung in den Sammlungen der k. ung. geologischen Anstalt.

4. Congeria triangularis Partsch.

Ein morsches Bruchstück, das ich im unteren grobkörnigen Sande fand, will ich hieher zählen.

5. Congeria balatonica Partsch.

Congeria Balatonica Partsch. Th. Fuchs. Congerienschichten v. Tihany. Pag. 541. Taf. XX. Fig. 7—9.

Jene fünf Exemplare aus der Gesellschaft von *triangularis*, die Dr. Hofmann sammelte und bestimmte.

6. Congeria rostriformis Deshayes.

Ein junges Exemplar aus dem Thone, das ich als jugendliches *rostriformis (simplex)* betrachte.

7. Dreissensia auricularis Fuchs.

Hier das häufigste Petrefact, von dem sowohl die jugendlichen, noch mehr aber die entwickelten Exemplare in grosser Menge auftreten. Es ist dies diejenige Form, die Dr. Hofmann für *arcuata* hielt.* Was das äussere betrifft, neigen meine Exemplare denn auch zu *arcuata*, andere aber besitzen eine vom Wirbel ausgehende und bis zum nahen Rande der Schale verlaufende stumpfe Kante, und scheinen so embryonale *Rhomboideen* zu sein.

8. Dreissenomya intermedia Fuchs.

Ich fand ein zusammengedrücktes jugendliches Exemplar, das ich bisher als zu einer der charakteristischen Formen des Rhomboidea-Horizontes des Pécser (Fünfkirchner) Inselgebirges zähle.

9. Dreissenomya Schröckingeri Fuchs.

Jene grosse *Dreissenomya* sp., die Dr. Hofmann sammelte, und die auf Grund der vom Wirbel bis zu den hinteren Enden der Schalen laufenden starken Falten zweifelsohne hieher gehört. Hieher zähle ich auch jenes von *intermedia* durch die Grösse verschiedene Exemplar, welches ich im vergan-

* Wofür er wol auch jedenfalls seine Gründe hatte. — Anmerk. d. Red.

genen Sommer sammelte, und das, obgleich verdrückt, bezüglich der Grösse dennoch mit dem Exemplare HOFMANN's übereinstimmt.

10. Limnocardium cristagalli Roth.

(Taf. V. Fig. 4.)

Cardium cristagalli ROTH. L. ROTH v. Telegd. Eine neue Cardium-Species. Pag. 45. Taf. IV.
Adacna « « E. LŐRENTHEY. Die pontische Stufe bei Nagy-Mányok. P. 45. Taf. I. Taf. Fig. 1,

Meine erneuten Aufsammlungen resultirten mehr als dreissig brüchige Exemplare, die zur Erweiterung und Modificirung der specifischen Charaktere beitragen. Die Zahl der Rippen ist, wie ich dies schon vermuthete, durchaus nicht constant, denn an einigen Exemplaren konnte ich z. B. an der rechten Klappe 14 Rippen zählen und nicht 13, welche Zahl ich an meinen bis jetzt aufgefundenem Exemplaren fand.

Besonders schön ist jene Klappe, (Taf. V, Fig. 4), die ich im Auftrage der paläontologischen Lehrkanzel der Budapester Universität für das Museum der genannten Lehrkanzel sammelte. An dieser rechten Klappe erstreckt sich der Einschnitt bis zur 4. Rippe, von denen die erste rudimentär ist, ausser dem befindet sich auf derselben noch eine fünfte fadenförmige Rippe, die aber mit Lamellen versehen ist. Auch für die eigentlichen kammförmigen Rippen ist die Sechszahl nicht constant, weil auf dieser rechten Klappe 7 mit Lamellen bedeckte Rippen vorkommen und dazu noch ausserdem die schon erwähnte, gleichfalls mit Lamellen versehene fadenförmige Rippe, die alle nach der gewöhnlichen Regel ausgebildet sind. Die Rippen sind nach oben mehr minder verdickt und nähert sich also meine Form *L. Semseyi* HAL.* Je grösser die Rippen sind, desto grösser ist auch diese Verdickung; am grössten ist sie also bei den zwei letzten Rippen, die 20—20 $^{m}/_{m}$ hoch und wellenförmig, die eine nach links, die andere nach rechts streichen. Diese Verdickung ist bei allen meinen Exemplaren vorhanden, auch bei denen von *Sormás* und *Bükkösd* sind die Spuren davon zu sehen, während bei denjenigen aus *Kurd* die Rippen schärfer sind; freilich sind die letzteren Exemplare jung und fehlerhaft und scheint es wahrscheinlich, dass im Verlaufe des Wachstums sich der Kamm auch bei diesen verdickt. Vor diesen kammförmigen Rippen befindet sich auf meiner angeführten rechten Klappe noch eine 8. Rippe, die aber noch keinen

* *Cardium (Adacna) Semseyi*, HAL. JULIUS HALAVÁTS. Die pontische Fauna von Királykegye. Pag. 28. 1892.

Kamm besitzt. Es ist dies die erste Rippe. Die Rippen wachsen fortlaufend bis zum Rande der Schale, wie beim Typus und so ist das Abbrechen der Rippen bei dem in meiner erwähnten Mittheilung abgezeichneten Exemplare factisch eine Unvollkommenheit in der Entwicklung, wie ich das übrigens auch gleich bei der ersten Gelegenheit hervorhob. In der rechten Klappe befindet sich ein starker senkrechter, spitz dreikantiger Mittelzahn, und vor demselben ein starke Vertiefung, die zur Aufnahme des vorderen Mittelzahnes der linken Klappe dient. Hier kann ich also bereits constatiren, dass *cristagalli*, abweichend von *hungaricum*, Mittelzähne besitzt und zwar zwei in der linken Schale und einen in der rechten, der zwischen die beiden linksschaligen Mittelzähne fällt. Ich fand auch einige jugendliche Exemplare, die aber leider verdrückt sind. Auch HOFMANN sammelte ein jugendliches Exemplar, das er zwar als *hungaricum* bestimmte, das aber, da an demselben hie und da Spuren des abgebrochenen Rippenkammes wahrnehmbar sind, auf jeden Fall hieher gerechnet werden muss, umsomehr, ats auch *hungaricum* hier nicht vorkommt, *cristagalli* aber sehr häufig ist. Uebrigens stehen diese zwei verwandten Species in jugendlichem Alter einander so nahe, dass man dieselben oft nicht unterscheiden kann* und sie zu den dort gefundenen, entwickelten Exemplaren rechnen muss.

11. Limnocardium Schmidti M. Hörnes.

Ich fand ein ganzes, aber ein wenig verdrücktes Exemplar und ein Wirbelbruchstück, und zwar von dort, wo Dr. HOFMANN sein angeführtes Material und auch die obenerwähnte Species sammelte.

12. Limnocardium Rogenhoferi Brusina.

Auf meiner ersten Excursion fand ich nur ein Bruchstück, das auf Grund des Verhältnisses zwischen den Rippen und Intercostalräumen hieher zu rechnen war, welches ich aber, da es abgeplattet und morsch war, nur als *Limnocardium sp.* beschrieb, das dem *Rogenhoferi* gleicht. Neuerdings fand ich nun ganz typische Exemplare, die mit den Exemplaren aus Szegzárd und Árpád übereinstimmen.

13. Limnocardium Maieri M. Hörnes.

Von dieser Species kommen unter den hier vorkommenden Versteinerungen sowohl jugendliche, als auch entwickelte Formen, und zwar im besten Erhaltungszustande vor.

* Folglich war Dr. HOFMANN ebensogut berechtigt, sein Jugendexemplar als *C. hungaricum* zu bestimmen. — Anmerk. d. Red.

14. Limnocardium Szabói Lőrenthey.

(Taf. III. Fig. 3.)

In Nagy-Mányok konnte ich das typische trapezoidförmige *Szabói* noch nicht finden, während dieselben in Szegzárd in Gesellschaft der *Congeria triangularis* sehr häufig sind, obgleich eingestanden werden muss, dass ich es in Gesellschaft von *rhomboidea* auch hier nicht kenne. In Nagy-Mányok kommt es auch in Gesellschaft von *rhomboidea* vor, und zwar zusammen mit *Limnocardium Rothi* Hal., und will ich es diesem Umstande zuschreiben, dass meine Exemplare alle zum *Rothi* neigen. Meine Exemplare sind runder und gewölbter als die typischen *Szabói*, die Zuwachsstreifen sind stark und bedecken die Oberfläche in dichten Reihen, was auf *Rothi* hindeutet, aber schon die Rippenzahl — nicht 12—13, wie bei *Rothi*, sondern 10—12 und nur selten 13 (worunter aber auch 7—8 fadenförmige Rippen vorkommen), dann nicht 4—5, sondern 6—8 Rippen am klaffenden Theile, und die am häufigsten auftretenden sieben fadenförmigen Rippen sind alles Charakteristika des *Szabói*. Die Rippen sind hie und da scharf und von den Zwischenräumen scharf getrennt. Meine Formen nähern sich auch darin dem *Szabói*, dass die den Rippen entsprechenden Furchen stark sind und sich bis zum Wirbel erstrecken, während sie vom Manteleindrucke angefangen immer schwächer und schwächer werden. Meine Exemplare sind zumeist mehr gewölbt, als die typischen *Szabói*, aber selten in dem Maasse, als *Rothi*. Die Intercostalräume sind mit den Rippen beinahe gleich breit, und dürften dieselben sich bei dem gleich grossen *Rothi* schon nicht so scharf von den Rippen-Zwischenräumen abheben.

15. Limnocardium Rothi Halaváts.

Cardium (Adacna) Rothi Halav. Julius Halaváts. Die pontische Fauna von Királykegye. P. 30. (Siehe hier auch die übrige Literatur.)

In neuerer Zeit fand ich zwei jugendliche Exemplare, die mit dem Typus übereinstimmen, nur dass sie um ein Beträchtliches kleiner, die Rippen aber noch dachartig und scharf sind; die Intercostalräume aber sind schon schmal genug. An dem einen Exemplare sind die Zwischenräume in der mittleren Gegend der Schale zwar noch gleich breit mit den Rippen wie bei *secans*, bei dem zweiten aber sind dieselben schon schmäler und sind die Rippen von den Intercostalräumen nicht mehr abgeschieden, da die Grenzlinie verwaschen ist. In Szegzárd fehlt diese Species.

16. Limnocardium apertum Münster.

Cardium (Adacna) apertum MÜNST. JULIUS HALAVÁTS. Die pontische Fauna bei Királykegye. Pag. 30. (Siehe dort auch die vorhergehende Literatur.)

Ich konnte von dieser Species nur einige typische Exemplare erhalten, von Szegzárd ist sie auch jetzt noch unbekannt.

17. Limnocardium arpadense M. Hörnes.

Hier fand ich nur ein jugendliches Exemplar dieser Species, und zwar von derjenigen Form, die BRUSINA als junge *diprosopa* annimmt, während dieselbe in Árpád das häufigste Petrefact ist.

18. Limnocardium Steindachneri Brusina.

Diese Form kommt in verschiedenen Entwicklungszuständen vor, und kann man derselben eine gewisse Häufigkeit nicht absprechen. Unter den Limnocardien ist dies eine der constantesten Formen, da sich, abgesehen von der Grösse, die jungen Individuen von den entwickelten in nichts unterscheiden.

19. Limnocardium carinatum Deshayes.

Cardium carinatum DESH. DESHAYES. Observ. s. l. foss. d. la Crimée. Pag. 54. Pl. 2. Fig. 16—18. 1838.
« « « M. HOERNES. Die Fauna der eisenschüssigen Thone. P. 64. Taf. V. Fig. 1. 1874.
« *carinatum var.* G. CAPELLINI. Gli strati a congerie e le marne compatte mioceniche dei dintorni di Ancona. Pag. 22, Taf. II. Fig. 8. 1879.

Dr. HOFMANN sammelte im unteren Sande ein Exemplar mit beiden Klappen, das er unter der Benennung *Cardium sp.* ausstellte; ich verglich dasselbe mit *carinata* der im Museum der kön. ung. geolog. Anstalt befindlichen COQUAND'schen Sammlung, die aus den pontischen Ablagerungen von Kertsch stammen und fand dieselben übereinstimmend. Aus Szegzárd kenne ich diese Species bis jetzt nicht.

20. Limnocardium solitarium Krauss.

Ich rechne zu dieser Species alle kleinen Schalenbruchstücke, an denen sich einige scharfe und mit kleinen Erhöhungen bedeckte Rippen befinden.

21. Limnocardium semisulcatum Rousseau?

Ich fand ein Schalenstück von dieser Species, theile dieselbe aber unter Fragezeichen mit, weil das Bruchstück ungewöhnlich dick und ein verhältnissmässig recht kleiner Theil der Schale ist. Die dichten, durch kleine Furchen von einander abgegrenzten Rippen aber, sowie die sich blos auf den Rand der Schale erstreckenden inneren Furchen, sprechen deutlich für *semisulcatum*.

22. Limnocardium planum Deshayes.

Von dieser Species fand ich blos zwei junge und ein entwickeltes Exemplar.

23. Limnocardium otiophorum Brusina.

Ich besitze von dieser Species typische und unverletzte Exemplare, die hier grösser und häufiger sind, als in Szegzárd. Die Schale ist mit 30—32 scharfen Rippen bedeckt, die sich fortwährend vergrössern, während sie am hinteren abgestutzten, aber nicht klaffenden Theile der Schale sich abschwächen und zwar stetig nach dem hinteren Rande der Schale zu. Als besonderes Kennzeichen führt Brusina die beiderseits am Wirbel auftretenden ohrartigen Ausbreitungen an. An meinen Exemplaren sind diese Auswüchse nur an der rechten Muschelschale entwickelt und fehlen gänzlich an der linken Muschelschale. In einer meiner linken Klappen befindet sich ein starker Mittelzahn und ein rudimentärer vorderer Seitenzahn, während der hintere gänzlich fehlt; meine Exemplare stimmen also auch in dieser, Hinsicht gleichwie in Betreff der Muskel- und Manteleindrücke, der den Rippen entsprechenden inneren Furchen und vieler anderer Eigenschaften mit den typischen überein.

24. Limnocardium ochetophorum Brusina.

Das einzige unverletzte, entwickelte und vollkommen typische Exemplar dieser Species fand ich im Schlemmrückstand der sandigen Partie des Thones.

25. Limnocardium nov. form.

Es ist dies jene längliche, dünnschalige und scharfgerippte Form, die auch in Szegzárd sehr häufig vorkommt und zwar auch dort im Thone. In meiner Mittheilung über *Nagy-Mányok* erwähne ich derselben unter der Benennung *Adacna sp.* an erster Stelle.

26. Valenciennesia Reussi Neumayr.

Genug häufige Species, die auch in verhältnissmässig gutem Erhaltungszustande vorkommt.

27. Planorbis alienus Rolle.

Hier viel häufiger, als in Szegzárd.

28. Planorbis constans Brusina.

Hier fand ich blos ein einziges Exemplar.

29. Planorbis radmanesti Fuchs.

Ich fand ein einziges jugendliches Exemplar, das mit den Szegzárder Jugendformen vollkommen übereinstimmt.

30. Micromelania monilifera Brusina.

Im Schlemmateriale grosse und beinahe vollständige Exemplare.

31. Micromelania radmanesti Fuchs.

Hier die häufigste Micromelanie, von der ich einige jugendliche und einige entwickelte Formen besitze.

32. Bythinia cfr. tentaculata Linné (?)

Ich fand ein ganzes Exemplar und von zweien die Bruchstücke. Bei dem ganzen Exemplare ist die Mundöffnung nicht aus dem Thone herauszubekommen, der letzte Umgang aber erscheint mit Spiral-Streifen bedeckt,* weshalb ich die Form auch unter Fragezeichen und nur mit Vorbehalt anführe.

33. Bythinia proxima Fuchs.

Ich besitze nur einige Exemplare, die ich hierher zähle.

* Kommt auch bei der *Bythinia labiata* Neum. des Széklerlandes vor.

34. Zagrabica Maceki Brusina.

(Taf. V. Fig. 9.)

Ich konnte mehrere entwickelte und jugendliche Exemplare in sehr gutem Erhaltungszustande bekommen. Der letzte Umgang ist auch hier, gleichwie bei den Szegzárder Exemplaren, in Folge der Zuwachsstreifen und der Längsschraffirung gegittert. Ich besitze auch ein Exemplar das mehr thurmförmig zugespitzt ist, als die anderen (Fig. 9), das man für *cyclostomopsis* halten könnte; da es aber etwas schlanker, die Mundöffnung verletzt ist und ich davon nur ein einziges Exemplar besitze, bei dem der letzte Umgang mit gitterartiger Zeichnung versehen ist, gleichwie dies auch bei der *Maceki* der Fall ist, will ich es doch hieher zählen, umsomehr, als ich die *cyclostomopsis* in den pontischen Ablagerungen dieser Gegend noch nirgends gefunden habe.

35. Valvata kúpensis Fuchs.

Ich fand blos einige, mit denen von Szegzárd übereinstimmende Exemplare.

36. Valvata minima Fuchs.

Ich besitze einige mit den Szegzárdern übereinstimmende Exemplare.

37. Lytostoma grammica Brusina.

Ich fand blos ein Fragment derselben.

38. Neritina? sp:

Ich fand das Wirbelbruchstück, den embryonalen und den ersten Umgang eines Exemplares, das der Form und farbigen Zeichnung nach irgend einer *Neritina sp.* angehört.

*

Ausserdem kommen noch die Stachelflossen und Wirbel einiger Ganoiden, dann zwei kleine Zähne eines Säugethieres und ein röhrenförmiger Knochen, ferner Ostracoden in grosser Anzahl — in mehreren Arten und Gattungen vertreten — vor, die ich bei einer anderen Gelegenheit mittheilen werde. Je mehr ich nun diese Fauna ausbeute, desto mehr

stimmt sie mit der von Szegzárd und Okrugljak überein. Bisher zählte dieselbe 8 mit der Szegzárder und 9 mit der *Okrugljaker* gemeinsame Species, heute kennt man 30 Species, die sie gemeinsam mit der Szegzárder hat und 19 solche, die auch in der Okrugljaker Fauna vorkommen. Weiteres Sammeln wird diese Faunen einander noch näher bringen, obgleich dieselben des überall constatirten Vorkommens localer Formen wegen mit einander nie in vollständige Uebereinstimmung gebracht werden können; — solche locale Formen sind hier *Dreissensia auricularis* Fuchs, in Szegzárd aber das in Gesellschaft von *triangularis* auftretende *Limnocardium Pelzelni* Brus. Aus dieser Fauna ist ersichtlich, dass sie zumeist jene Species enthält, die auch in Szegzárd in Gesellschaft der *rhomboidea* vorkommen; so sind die häufigeren Petrefacte ausser *Congeria rhomboidea* *Congeria zagrabiensis* Brus., das dem *Limnocardium hungaricum* Hörn. entsprechende *cristagalli* Roth, *Limnocardium Rogenhoferi* Brus., *Limnocardium Steindachneri* Brus., *Limnocardium Maieri* Hörn., *Limnocardium otiophorum* Brus., *Planorbis alienus* Rolle, *Valenciennesia Reussi* Neum. und *Zagrabica Maceki* Brus., während sie die Petrefacte der unteren Schichte mit *C. triangularis* entweder gar nicht oder nur in einem Exemplare enthält. So kommen das in Szegzárd häufige *Limnocardium arpadense* Hörn., *Schmidti* Hörn., *ochetophorum* Brus. und *semisulcatum* Rouss.? hier nur in je einem Exemplare vor, wie auch *Planorbis radmanesti* Fuchs; *Pisidium*, *Hydrobia*, *Vivipara* und die *Valvata* kommen, mit Ausnahme der *Valv. kúpensis*, überhaupt nicht vor, wie auch die in Szegzárd so häufige *Micromelania laevis* Fuchs und *cerithiopsis* Brus. nicht, sondern nur *Radmanesti* Fuchs und *monilifera* Brus. Das in Szegzárd in der Gesellschaft von *triangularis* so häufige *Limnocardium Szabói* Lőrent. kommt hier zwar vor, aber nicht in der typischen Form, sondern in der zu *Rothi* Hal. den Uebergang bildenden Abart. Im unteren groben Sande sammelte Hofmann die bisher nur aus tieferen Ablagerungen bekannte *Congeria balatonica* Partsch. Diese kommt nach Böckh im Sandstein der Umgebung des Mecsek und in dem von Eisenoxydhydrat durchzogenen Sande in der Gesellschaft von *Congeria triangularis* Partsch. und der für die untere Schichte charakteristischen *Congeria cf.* Partschi öfters vor. Das weist darauf hin, dass die Sandsteinbildung eine tiefere Facies ist als der an *Congeria rhomboidea* reiche Thon.

III. Árpád (Com. Baranya).

Ich war mit Brusina ganz einer Meinung, als ich auf pag. 132 seiner berühmten Zágráber Arbeit Folgendes las: « . . . . . leider wurde aber die sehr interessante Árpáder Molluskenfauna, wie es mir scheint, nicht gehörig ausgebeutet und speciell behandelt.»

Ich entschloss mich daher auch diesen Fundort in den Rahmen meiner Forschungen einzubeziehen; suchte im Sommer 1891 Árpád auf, wobei mich mein Weg über Pécs (Fünfkirchen) und Üszög führte.

OSO-lich von Pécs, an der Peripherie der Stadt, nahe zum Mauthhause, befindet sich dort, wo die Strasse nach Árpád sich von der nach Pétervárad führenden abzweigt, eine Sandgrube. Auch hier, wie überhaupt in der ganzen Umgegend von Pécs, befindet sich an der Oberfläche der feine, weissliche oder gelbliche, glimmerhältige Quarzsand (5—6 $^{m}/$), mit stellenweise 0·5—1 Fuss mächtigen sandigen Mergelbänken. Darunter lagert ein einige Meter mächtiger, feinerer oder gröberer Quarzschotter, unter diesem dann sandiger Thon, der nach abwärts in reinen Thon übergeht. Die Mächtigkeit dieser Thonschichte variirt zwischen 20—25 $^{m}/$. Das Einfallen der Schichten ist ein südöstliches. Hier findet man verhältnissmässig wenige Petrefacte, da der Sand steril ist. Nur aus dem vor der Sandgrube nach W. zu liegenden Hügel, der aus mehr thonigem Sande besteht, kommen folgende Petrefacte oder doch deren Bruchstücke vor:

1. Congeria cf. Partschi Czjžek.

Wirbelbruchstücke dieser Species sind häufig genug.

2. Congeria triangularis Partsch.

Ich besitze ein kleines fragmentarisches Exemplar, das ich hieher rechne.

3. Dreissenomya sp.

Ich fand ein höchst mangelhaftes Schalenpaar, das keine Speciesbestimmung zulässt.

4. Pisidium sp.

Hier das besterhaltene und am häufigsten vorkommende Petrefact, das mit dem von *Árpád* vollständig übereinstimmt.

5. Limnocardium Steindachneri Brusina.

Ich fand blos Bruchstücke eines Exemplares.

6. Limnocardium arpadense M. Hörnes.

Ich fand blos die Bruchstücke zweier Exemplare.

7. Limnocardium planum Deshayes.

Ich besitze davon zwei gut erhaltene jugendliche Exemplare.

8. Limnocardium sp. (cf. semisulcatum Rousseau.)

Ich fand ein Bruchstück, das auf *semisulcatum* schliessen lässt.

9. Limnocardium sp. (cf. Maieri Hörnes.)

Zwei meiner Bruchstücke erinnern an *Maieri.*

10. Limnocardium nov. sp.?

Ich besitze ein kleines Bruchstück mit den Rippen, das neu zu sein scheint.

11. Limnocardium sp.

Kleine gewölbtschalige Formen mit starken Rippen.

12. Limnocardium sp.

Die Bruchstücke einer dünnschaligen, dicht flachgerippten, grösseren Form.

13. Planorbis alienus Rolle.

Ich fand ein Exemplar, das ich hierher rechne.

14. Vivipara sp.

Die Bruchstücke einer *Vivipara* kommen in genügend grosser Anzahl vor, und gehören dieselben höchst wahrscheinlich zu der in Szegzárd und Hidasd vorkommenden *achatinoides.*

15. Melania? sp. (cf. Nystii Duchastel.)

Die Bruchstücke dieser häufig genug vorkommenden Species stimmen am besten mit der in SANDBERGER's grossem Werke (Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt) auf Taf. XX. Fig 8, 9 publicirten *Melania Nystii* überein. Ausser diesen kommen noch das Bruchstück eines Knochens und Ostracoden vor.

Begibt man sich weiter, so findet man südwestlich von Üszög und nordöstlich von Árpád entlang dem Bahndamme, bei den Wächterhäusern Nr. 60 und 61 den pontischen sandigen Thon gleichfalls blossgelegt. In der Wand der bei dem Wächterhause Nr. 61 abgegrabenen Mistgrube sind die Petrefacte sehr gut erhalten. Bei dem Wächterhause Nr. 60 ist diese Bildung in der Mächtigkeit von mehreren Metern aufgeschlossen, da sie hier die Wände des Eisenbahn-Einschnittes bildet. Die Petrefacten sind hier stark verwittert, da die Pflanzendecke der Oberfläche die Wurzeln bis zur Tiefe von 1·5—2 m/ in die Erde schickt und so den thonigen Sand fortwährend nass erhält, andererseits aber das in die Tiefe geleitete Wasser die Schalen der Muscheln auslaugt. Der Kalk scheidet sich sodann theils um die Wurzeln herum aus, diese überkrustend, theils aber bildet er Concretionen. Aus diesen Gründen sind also die Petrefacte derart verwittert, dass man sie kaum einsammeln kann, während die Mikrofauna gänzlich zu Grunde gegangen ist. Nicht viel vortheilhafter sind die Umstände des Vorkommens an der Fundstelle bei der von Árpád nach SOS. gelegenen Mühle, der Árpáder Mühle, da der etwas thonige Sand mit Eisenoxydhydrat durchzogen, oder die Schalen der Petrefacte ausgelaugt und so gleichfalls überaus gebrechlich sind. Es ist dies jene Fundstelle, von der JOHANN KÓKÁN seine aus 14 Species bestehende Fauna sammelte und beschrieb.* BRUSINA erwähnt in seinem schon erwähnten Werke ausser den von KÓKÁN angeführten Formen auf Pag. 132 als neue Formen noch: *Congeria croatica* BRUS. und *Zagrabica sp.* So wären also von hier 16 Species in der Literatur angegeben, welche Zahl sich aber auf 15 reducirt, da die *Congeria triangularis* KÓKÁN's mit der *croatica* BRUSINA's identisch ist. Auf Grundlage meiner bisherigen Kenntniss, ferner meiner an den hier erwähnten drei Orten angestellten Sammlungen, und der Schätze der Museen der kgl. ung. geolog. Anstalt und der mineralogischen, geologischen und palaeontologischen Sammlungen der Universitäten

* KÓKÁN JÁNOS. Az árpádi kövület-gyüjtés eredményéről. (Földtani Közl. Bd. VII. p. 201—203.)

KÓKÁN JÁNOS. Az árpádi lelhely két érdekes kövületéről. (Földtani Közl. Bd. IV. p. 14—15.)

in Budapest und Kolozsvár (Klausenburg) stelle ich nun die Fauna der oberen pontischen Schichten von Árpád in Folgendem zusammen:

1. Congeria rhomboidea M. Hörnes.

M. Hörnes beschreibt die Original-Exemplare von Árpád, die Form ist jedoch hier, wie auch in Szegzárd äusserst variabel. Eine der häufigsten Species. Kommt an allen drei Fundorten vor.

2. Congeria croatica Brusina.

Kókán erwähnt diese Species noch unter der Benennung *triangularis* Partsch, Brusina aber schon als *croatica*, und ist dies auch viel wahrscheinlicher, da auch in Nagy-Mányok *Congeria rhomboidea* Hörn. in der Gesellschaft von *Congeria croatica* Brus. und nicht mit *triangularis* Partsch auftritt.

Von diesen zwei Species habe ich zwar selbst keine einzige gesammelt und auch in den Museen keine gesehen, sie sind mithin sehr selten, doch geben aber alle Umstände den neueren Forschungen Brusina's Recht.

3. Congeria rostriformis Deshayes.

In dem Museum der kgl. ung. geolog. Anstalt befindet sich unter der Benennung: *Congeria sp.* ein fragmentarisches Exemplar, das seiner dünnen Schale und seines gerade stehenden Wirbels wegen mit der von Fuchs beschriebenen *simplex* übereinstimmt, und daher ein jugendliches Exemplar dieser Species ist, die auch in Szegzárd vorkommt, aber auch dort in nur einem Exemplare. Ich fand diese Species an keinem der Fundorte, muss sie daher als sehr selten bezeichnen.

4. Dreissenomya intermedia Fuchs.

Fuchs beschreibt a. a. O. die vorliegende Species zuerst von hier. Eine an allen drei Fundorten häufig genug vorkommende Form.

5. Dreissenomya Schröckingeri Fuchs.

Ich besitze ein beschädigtes Exemplar, bei dem die drei Falten sehr gut ausgebildet erscheinen, übrigens sind die Spuren der Falten auch bei einigen der in der Sammlung des kgl. ung. geolog. Institutes befindlichen *intermedien* bemerkbar. Zwischen den beiden Species existiren viele Uebergänge, so dass dieselben von einander eben nicht stark abweichen.

6. Pisidium sp.

Ich fand nur eine linke Klappe, bei der die Zuwachsstreifen stärker als an meinen Szegzárder Exemplaren, aber doch nicht so stark wie bei den ein blätteriges Aeussere besitzenden Pécser Exemplaren sind. In Betreff der übrigen Charaktere stimmt dasselbe mit den Szegzárder und Pécser Exemplaren vollkommen überein, so dass es mit denselben als eine Species zu betrachten ist.

7. Limnocardium Schmidti M. Hörnes.

Auch von dieser Species führt Hörnes als locus classicus Árpád und als Fundstelle Hidasd an. Ich fand es an allen drei Fundorten und gehört es überall zu den häufigsten Formen.

8. Limnocardium hungaricum M. Hörnes.

Árpád ist der locus classicus, Hörnes erwähnt dasselbe auch von Hidasd. Auch die hier gefundenen Exemplare bestätigen ebenso wie die Szegzárder, dass die Zehnzahl der Rippen nicht constant ist, wie dies Hörnes fand, denn ich fand in Szegzárd solche mit 10—13 und hier welche mit 8, 9 bis 13 Rippen. Daraus ist also ersichtlich, dass hier die Rippenzahl zwischen 8—13 variirt.

9. Limnocardium Rogenhoferi Brusina.

Ich fand diese Art an allen drei Fundstätten. Die entwickelteren Exemplare beschrieb und zeichnete Hörnes von hier als jugendliches *hungaricum*, wie ich dies schon bei Gelegenheit der Beschreibung der Szegzárder Fauna hervorhob. Sechs solche Exemplare befinden sich im Museum der kgl. ung. geolog. Anstalt; dieselben sind aber nicht so kräftig entwickelt wie die Szegzárder.

10. Limnocardium Riegeli M. Hörnes.

Hörnes beschreibt diese Species von hier als sehr selten. Im Museum der kgl. ung. geolog. Anstalt befindet sich blos ein einziges gebrechliches Exemplar, das man hieher rechnen kann. Auch ich besitze einige Bruchstücke von der Árpáder Mühle und dem Wächterhause Nr. 61.

11. Limnocardium Szabói Lőrenthey.

Im Museum der kgl. ung. geolog. Anstalt sind mit Fragezeichen als *Cardium Zagrabiensis juv.* eine doppelte und zwei einzelne Klappen jugendlicher Exemplare ausgestellt.

12. Limnocardium Haueri M. Hörnes.

Ist hier als dem locus classicus häufig genug. Ich sammelte es bei der Mühle und beim Wächterhause Nr. 61 in grösserer Menge.

13. Limnocardium Maieri M. Hörnes.

Auch diese Species gehört hier, als dem locus classicus, zu den häufigsten Formen. Es kommen verschiedenalterige Formen vor, die alle wohlerhalten sind.

14. Limnocardium Wurmbi nov. form.

(Taf. III. Fig. 7.)

Die Schale länglich, eirund, ungleichseitig, vorne zugerundet, nach rückwärts abgestutzt und stark klaffend, die Schalen so dünn, dass sie von allen anderen pontischen Limnocardien leicht unterscheidbar sind. Die Schalen sind mit starken Zuwachsstreifen bedeckt, die den Rändern, besonders aber dem klaffenden Rande zu, am meisten in die Augen fallen. Der Wirbel ist auf ein Drittel der Schale nach vorne geschoben. Vom Wirbel laufen gegen den Rand der Schale 13—17 feine, fadenförmige Rippen, die beinahe alle gleichmässig ausgebildet sind, höchstens ist die erste und letzte etwas schwächer, als die übrigen. An der klaffenden Partie sind keine Rippen, die Intercostalräume sind mindestens doppelt so breit, als die Rippen selbst. Die Bezahnung, die Mantel- und Muskeleindrücke sind an diesen äusserst dünnen, gebrechlichen und so nicht herauszupräparirenden Schalen nicht eruirbar. Die Formen variiren nur wenig und so unterscheiden sich die unentwickelten Exemplare nur bezüglich der Maassverhältnisse von den entwickelten Exemplaren. Die Schalen kommen immer paarig vor, im Museum des geolog. Institutes befinden sich sechs Paare, die Dr. Karl Hofmann als *nov. sp.* ausgestellt hat. Ich fand sie an allen drei Fundstätten und waren daher auch die specifischen Charaktere bestimmbar.

Möge diese neue Species den Namen meines unvergesslichen Vaters — Emerich Wurmb — tragen.

15. Limnocardium Steindachneri Brusina.

Von dieser Species habe ich je ein jugendliches, trapezoidförmiges, verletztes Exemplar an allen drei Fundstätten gesammelt.

16. Limnocardium apertum Münster.

Diese Species habe ich weder selbst gesammelt, noch konnte ich sie in unseren Museen finden. Ich erwähne sie nur deshalb, weil Hörnes dieselbe von Árpád anführt.

17. Limnocardium planum Deshayes.

Eine der seltensten Species, ich fand nur beim Wächterhause Nr. 61 zwei Exemplare, sonst nirgends. Auch im Museum der geologischen Anstalt befindet sich nur ein Exemplar.

18. Limnocardium arpadense M. Hörnes.

Von hier, dem locus classicus, erhielt die Species den Namen. Die häufigste Form an allen drei Fundstätten, die in den verschiedenartigsten Entwickelungszuständen vorkommt. Bislang war sie nur von hier bekannt, ich zeigte aber in vorliegender Arbeit, dass sie auch in Szegzárd und Nagy-Mányok vorkommt. Die junge längliche Form war aus der Umgegend von Zágráb und aus Királykegye unter der Benennung *Adacna diprosopa* Brusina bekannt. Kommt an allen im Pécser Inselgebirge bisher bekannten Fundstätten vor.

19. Limnocardium Petersi M. Hörnes.

Cardium Petersi M. Hörnes. Die foss. Moll. Pag. 199, Taf. XXIX. Fig. 3.

Gehört auch hier am locus classicus zu den seltensten Formen, ich konnte noch kein einziges Exemplar auffinden, und auch im Museum der kön. ung. geolog. Anstalt befinden sich davon nur drei Exemplare; von Szegzárd und Nagy-Mányok ist diese Form unbekannt.

20. Limnocardium edentulum Deshayes.

Cardium edentulum Desh. Deshayes. Observ. sur les foss, de la Crimée. P. 57. Taf. 3. Fig. 3—6.
« « « Rousseau. Descrip. d. foss. de la Crimée. Demidoff Voyage dans la Russ. Vgl. II. P. 807. T. 7. F. 4.

Cardium edentulum DESH. M. HÖRNES. Die foss. Moll. Pag. 200. Taf. XXIX. Fig. 4.
« « « R. HOERNES. Tertiär-Studien. IV. Die Fauna der eisenschüssigen Thone (Congerienschichten) an der Kertschstrasse. Pag. 67. Taf. 4. Fig. 10.
« « « S. BRUSINA. Cong. Schicht. v. Agram. Pag. 160. Taf. XXIX. Fig. 67.
« « « KÓKÁN J. Az árpádi lelőhely két érdekes kövületéről. (Földt. Közl. Bd. IV. p. 14—15.)

Auch dieses gehört zu den seltensten Formen. HÖRNES erwähnt von Árpád nur ein einziges Exemplar, und auch im Museum der kön. ung. geolog. Anstalt befindet sich nur ein einziges, aus einer rechten und einer linken Schale bestehendes vollkommenes Exemplar und ein Bruchstück. Das unverletzte Exemplar der geologischen Anstalt beschrieb Kókán, indem er auch die Abweichungen sowohl von den DEMIDOFF'schen, als den HÖRNES'schen Exemplaren hervorhob. Auch ich verglich mein Exemplar nicht nur mit den in den angeführten Werken auffindbaren Beschreibungen, sondern auch mit den Exemplaren aus der Krim, die sich in der Coquand'schen Sammlung des Museums der geologischen Anstalt befinden, und fand, dass mein Árpáder Exemplar verhältnissmässig breiter, die Kante mehr nach der Mitte geschoben ist und so die ganze Form eine Trapezoid-Gestalt annimmt. In dieser Hinsicht stimmt es vollkommen mit dem Exemplare aus Okrugljak und dem bei HÖRNES abgebildeten KERTSCHER Exemplare überein, ist aber um ein Beträchtliches grösser als dieses.

21. Valenciennesia Reussi Neumayr.

Es ist eigenthümlich, dass während dieselbe in Szegzárd und Nagy-Mányok eine der häufigsten Formen der an *Congeria rhomboidea* reichen Schichten ist, von Árpád nur eines, das von KÓKÁN gesammelte bekannt ist. Es ist möglich, dass der scharfe Quarzsand zur Erhaltung dieser grossen und gebrechlichen Form nicht geeignet war. Auch das vorhandene eine Exemplar ist nur ein Steinkern, und sind nur hie und da Spuren der Schale vorhanden.

22. Vivipara sp.

Ein schlechterhaltenes Exemplar gelangte in meinen Besitz, das undefinirbar ist, doch glaube ich, dass es eine *V. achatinoides* ist, nachdem diese ein in Szegzárd und Hidasd gleich häufiges Petrefact ist.

23. Zagrabica Maceki Brusina.

Brusina erwähnt in seiner bekannten Arbeit von Árpád zuerst eine *Zagrabica*-Species, und wird mein Exemplar wahrscheinlich hieher zu rechnen sein, da dies hier die einzige und ziemlich häufige *Zagrabica* ist. Während sich aber im Museum der geologischen Anstalt nur ein einziges entwickeltes, aber unvollständiges Exemplar befindet, sammelte ich bei dem Wächterhause Nr. 61 mehrere typische Exemplare.

24. Zagrabica ampullacea Brusina.

Ich sammelte blos ein einziges unverletztes Exemplar bei dem Wächterhause Nr. 61.

*

Der von Kókán erwähnte Fundort bei dem Wächterhause Nr. 9 befand sich nach den Behauptungen der Bahnwächter von Árpád südwärts, bei *Udvard*. Dieser Fundort entsprach meinen Erwartungen keineswegs, denn die Makrofauna ist um ein Beträchtliches kleiner als in Szegzárd oder Nagy-Mányok, die Mikrofauna aber ist aus den oben angegebenen Umständen des Vorkommens überhaupt nicht vertreten. In der Umgebung des Pécser Inselgebirges tritt übrigens die Mikrofauna überhaupt nicht in der Gesellschaft von *Congeria rhomboidea* sondern in den unteren Schichten in Gesellschaft der *Congeria triangularis*, massenhafter auf, wofür der Szegzárder Fundort ein schönes Beispiel liefert. Diese Fauna ist an dem hier angeführten Fundorte zur Genüge ausgebeutet, und wäre ein reichlicheres Resultat nur dann zu erwarten, wenn man auf einen neuen Fundort stossen könnte, an dem die Schalen nicht so sehr ausgelaugt wären. Dieser berühmte Fundort ist unter den hier mitgetheilten drei Fundorten der ärmste, wenigstens was die Zahl der Species anbetrifft, denn während hier ausser den im Schlemmrückstand sich findenden *Ostracoden* nur 24 Species vorkommen, zählte ich deren aus Nagy-Mányok 32, aus Szegzárd 72 auf.

Um über die Faunen der hier besprochenen Fundorte die gehörige Uebersicht zu erlangen, stelle ich in der folgenden Tabelle die Faunen von Szegzárd, Nagy-Mányok und Árpád zusammen und ziehe dieselben in Parallele mit der *Okrugljaker*, wobei ich zugleich auch die Häufigkeit oder Seltenheit des Vorkommens angebe.

	Name des Petrefactes	Szegzárd	N.-Mányok	Árpád	Okrugljak
1.	Congeria rhomboidea Hörn.	h.	h.	h.	h.
2.	« triangularis Partsch.	s. h.	s. s.	—	—
3.	« balatonica Partsch.	—	g. h.	—	—
4.	« spathulata Partsch.	s. s.	—	—	—
5.	« zagrabiensis Brus.	s.	s. h.	—	h.
6.	« croatica Brus.	—	g. h.	s. s.	h.
7.	« rostriformis(simplex)Desh.	s. s.	s. s.	s. s.	—
8.	Dreissensia polymorpha Pall.	s. s.	—	—	—
9.	« auricularis Fuchs.	s.	s. h.	—	—
10.	« superfoetata Brus.	s. s.	—	—	g. h.
11.	« sp.	s.	—	—	—
12.	Dreissenomya intermedia Fuchs.	h.	s. s.	h.	—
13.	« Schröckingeri Fuchs.	s.	s. s.	s. s.	—
14.	Limnocardium Schmidti Hörn.	s. h.	s.	s. h.	g. h.
15.	« hungaricum Hörn.	h.	—	h.	s. s.
16.	« cristagalli Roth.	—	s. h.	—	—
17.	« Rogenhoferi Brus.	s. h.	s.	h.	h.
18.	« Riegeli Hörn.	g. h.	—	s. s.	s. h.
19.	« Szabói Lörent.	s. h.	h.	s.	—
20.	« Wurmbi Lörent.	—	—	h.	—
21.	« Haueri Hörn.	s.	—	s. h.	—
22.	« Petersi Hörn.	—	—	s.	—
23.	« Maieri Hörn.	h.	h.	g. h.	s. h.
24.	« Pelzelni Brus.	s. h.	—	—	s.
25.	« Kochi Lörent.	g. h.	—	—	—
26.	« semisulcatum Rouss.	h.	s. s.	—	—
27.	« Rothi Hal.	—	s.	—	+
28.	« edentulum Desh.	—	—	s.	s.
29.	« Steindachneri Brus.	h.	s. h.	s.	s.
30.	« planum Desh.	s.	s.	s.	—
31.	« complanatum Fuchs.	s. s.	—	—	+
32.	« apertum Münster.	—	s.	s. s.	—
33.	« carinatum Desh.	—	s.	—	—
34.	« simplex Fuchs.	g. h.	—	—	h.
35.	« solitarium Krauss ?	g. h.	s. s.	—	—
36.	« scabrinsculum Fuchs.	s.	—	—	—
37.	« otiophorum Brus.	s.	g. h.	—	s. h.
38.	« ochetophorum Brus.	s. h.	s. s.	—	s.
39.	« arpad. Hörn.=dipros. Brus.	s. h.	s. s.	s. h.	h.

	Name des Petrefactes	Szegzárd	N.-Mányok	Arpád	Okrugljak
40.	Limnocardium nov. form.	g. h.	h.	—	—
41.	« Rappensbergeri Lőrent.	s. s.	—	—	—
42.	Pisidium sp.	s. s.	—	s. s.	s. h. ?
43.	Valenciennesia Reussi Neum.	h.	h.	s. s.	g. h.
44.	Micromelania laevis Fuchs.	s. h.	—	—	s.
45.	« Radmanesti Fuchs.	s. h.	g. h.	—	—
46.	« monilifera Brus.	s. h.	s.	—	s.
47.	« cerithiopsis Brus.	h.	—	—	s. h.
48.	« tricarinata Lőrent.	g. h.	—	—	—
49.	« costulata Fuchs.	s. s.	—	—	—
50.	« coelata Brus.	g. h.	—	—	s.
51.	Hydrobia pupula Brus.	s.	—	—	—
52.	« syrmica Neum.	s. h.	—	—	—
53.	« candidula Neum.	s.	—	—	—
54.	« sp.	s. s.	—	—	—
55.	Pyrgula incisa Fuchs.	s. s.	—	—	+
56.	Vivipara achatinoides Desh.	h.	—	—	—
57.	« Sadleri Partsch.	s.	—	—	h.
58.	« balatonica Rolle.	s.	—	—	—
59.	« sp.	g. h.	—	—	—
60.	« szegzárdiensis Lőrent.	h.	—	—	—
61.	« unicarinata Lőrent.	s. s.	—	—	—
62.	« sp.	—	—	s. s.	—
63.	Melanopsis pygmaea Partsch.	s. s.	—	—	—
64.	Bythinia cfr. tentaculata L.	s. h.	s.	—	—
65.	« proxima Fuchs.	—	s.	—	—
66.	Valvata balatonica Rolle.	g. h.	—	—	s. s.
67.	« cfr. variabilis Fuchs.	s. h.	—	—	—
68.	« unicarinata Lőrent.	h.	—	—	—
69.	« cfr. naticina Menke.	h.	—	—	—
70.	« kúpensis Fuchs.	h.	s.	—	—
71.	« minima Fuchs.	g. h.	g. h.	—	—
72.	Neritina ? sp.	—	s. s.	—	—
73.	Zagrabica Maceki Brus.	s. h.	g. h.	g. h.	s. h.
74.	« ampullacea Brus.	s.	—	s. s.	h.
75.	Boskovićia Josephi Brus.	s. s.	—	—	s.
76.	« Hantkeni Lőrent.	s.	—	—	+ ?
77.	Planorbis Radmanesti Fuchs.	s. h.	s. s.	—	s. h.
78.	« alienus Rolle.	s.	g. h.	—	—

	Name des Petrefactes	Szegzárd	N.-Mányok	Árpád	Okrugljak
79.	Planorbis constans Brus.	s.	s. s.	—	g. h.
80.	« cfr. varians Fuchs.	s.	—	—	—
81.	« tenuis Fuchs.	g. h.	—	—	—
82.	Lytostoma grammica Brus.	h.	s. s.	—	s. h.
83.	Limnaea cfr. Kobelti Brus.	s.	—	—	g. h.
84.	« nov. form.	s. s.	—	—	—
	Zusammen	72	38	24	35

Wie diese Tabelle bezeugt, stimmt die Gesammtfauna mit der von Okrugljak in 41·66% überein, während die Okrugljaker mit der Szegzárder 45·71%, mit der Nagy-Mányoker 24·28% (bis jetzt waren dies nur 10·14%), mit der Árpáder aber 20% gemein hat. Vergleicht man aber die anderen mit der von Szegzárd, so geht hervor, dass sie mit der Nagy-Mányoker jetzt in 41·66% — bis jetzt nur in 9·72% — mit der Árpáder aber in 25% übereinstimmt.

Wenn wir die Gemeinsamkeit des Vorkommens der Species an den einzelnen Fundorten untersuchen, so bemerken wir, dass es kaum einige Species gibt, die an allen Fundorten vorkommen. Diese sind: *Congeria rhomboidea* M. Hörn., *Limnocardium Schmidti* M. Hörn., *Limnocardium Maieri* M. Hörn., *Limnocardium arpadense* M. Hörn., *Limnocardium Steindachneri* Brus. und *Valenciennesia Reussi* Neum. *Limnocardium Szabói* Lőrent. ist bis jetzt nur von *Okrugljak* unbekannt, obgleich die nächsten Verwandten, *Riegeli* Hörn. und *Rothi* Hal. auch von dort schon bekannt sind, weshalb ich denn annehme, dass dieselbe auch dort vorkommt. Die weiteren Sammlungen werden wohl die einzelnen Faunen unter einander und zur Okrugljaker immer näher und näher bringen, die vollständige Concordanz ist aber niemals zu gewärtigen, denn locale Formen wird es überall geben.

Das Auftreten einiger dieser localen Formen ist aus der geographischen Lage erklärbar, so z. B. auch das Auftreten des *Limnocardium hungaricum* Hörn. und des *Limnocardium cristagalli* Roth. An dem östlichen Rande des Pécser Inselgebirges, wo der Meeresstrand dem Wellenschlage der das grosse Tiefland bedeckenden freien See ausgesetzt war, konnte eine Species mit so gebrechlicher Schale, wie *cristagalli* nicht existiren, sondern vertrat hier diesen Formkreis der pontischen grossrippigen *Limnocardien* — nach den Aufklärungen, die uns die Fundorte von Árpád und Szegzárd bieten — das stärkere, niedriger gerippte *hungaricum* Hörn.;

während am nördlichen und nordwestlichen Rande des Gebirges nach den Funden an den Hidasder, Nagy-Mányoker und Kurder Localitäten in dem dortigen Busen des damaligen Meeres an gegen die mächtigen zerstörenden Fluthen geschütztem Orte das grosskammige *cristagalli* Roth lebte. Es ist wahrscheinlich, dass wenn auch nicht der Ursprung, so doch die Verbreitung dieser beiden Formen durch die geographische Lage bedingt wurde — da auf diesem von mir durchstudirten Gebiete, wie ich dies schon früher bemerkte — die zwei Species einander ausschliessen.

Die Fauna von Szegzárd stimmt in vielen Punkten mit der Fauna der oberen pontischen Schichten von Okrugljak und den unteren von Radmanest überein, was darin seine Erklärung findet, dass auch in Szegzárd und Nagy-Mányok eine obere Thon- und eine untere Sand-Bildung vorhanden ist, und die Fauna des Thones den oberen, die des Sandes aber mehr den unteren pontischen Bildungen entspricht. Für den Thon ist *Congeria rhomboidea* Hörn., für den Sand *Congeria triangularis* Partsch characterisirend.

Bevor ich mich aber in die ausführlichere Behandlung dieses Umstandes einlasse, finde ich es für nothwendig, die einschlägigen literarischen Daten in Betracht zu ziehen. Einzig Johann Böckh, der Director der geolog. Anstalt, befasste sich eingehender mit den pontischen Bildungen des Pécser Inselgebirges,* konnte aber bezüglich des Verhältnisses der *Congeria rhomboidea* und *Congeria triangularis* führenden Schichten zu einander zu keinem definitiven Resultat kommen. Auf pag. 225 seines Werkes sagt er, über das gemeinsame Vorkommen der *rhomboidea* und *triangularis* sprechend, Folgendes: «Unter solchen Verhältnissen wäre die Eintheilung der durch das Auftreten der *Cong. rhomboidea* Hörn. charakterisirten Schichten in ein anderes Niveau als jenes, in welches die durch das Vorkommen von *Congeria triangularis* ausgezeichneten Schichten eingereiht sind, meiner Ansicht nach, wenigstens jetzt, nicht zur Genüge begründet.» Böckh gibt zu, dass es Orte gibt, wo die *rhomboidea* und solche, wo sich die *triangularis* als vorherrschend zeigen, sagt aber: «allein diese Erscheinung ist noch nicht genügend zur Lösung der Frage, ob wir es hier thatsächlich mit Ablagerungen zweier verschiedener Niveaus zu thun haben, — besonders . . . . . wenn wir in Betracht ziehen, dass uns bisher kein einziger Fall bekannt ist, in welchem die durch das Auftreten von *Congeria rhomboidea* Hörn. charakterisirten Absätze die Schichten der *Congeria triangularis* thatsächlich überlagern würden».

Auf Grund dieser meiner Aufsammlungen kann ich ganz positiv

* Geologische und Wasser-Verhältnisse der Umgebung der Stadt Fünfkirchen. (Mitth. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Anst. Bd. IV.) 1876.

behaupten, dass die *rhomboidea*- und *triangularis*-reichen Schichten an allen meinen drei Fundstellen, wenn auch keinen besonderen Horizont, so doch je eine besondere Facies bilden, und zwar liegt die an *triangularis* reiche Schicht tiefer, als die durch *rhomboidea* charakterisirte, was aus der Ueberlagerung der beiden Schichten in Nagy-Mányok und Szegzárd sehr schön beobachtet werden kann. Petrographisch kann man dieselben von einander nicht trennen, auf Grund der Fauna aber wohl. In Szegzárd herrscht im unteren Sande die *triangularis* vor, in deren Gesellschaft ich zwar auch zwei jugendliche *rhomboidea* fand. Nun aber ist diese Zahl unter den vielen *triangularis* so verschwindend, dass dies meiner Behauptung nicht den geringsten Abbruch thut, umsoweniger, als ich die *triangularis* oben in Gesellschaft der *rhomboidea* bisher noch nirgends gefunden habe, weder in Szegzárd, noch in Nagy-Mányok oder Árpád. In Árpád und Nagy-Mányok kommt in dieser oberen *rhomboidea*-reichen Partie die *Congeria croatica* Brus. vor, die man bisher für *triangularis* hielt. Dass die *rhomboidea* in Gesellschaft der *triangularis* nur sporadisch vorkommt, beweist das, dass auf 50—100 *triangularis* eventuell eine jüngere *rhomboidea* fällt, meist aber auch die nicht, wie z. B. in Tihany und Radmanest, wo daher das Vorkommen der *rhomboidea* keine Bedeutung besitzen kann, und nur die massenhaft auftretenden Formen als Richtung gebend betrachtet werden können.

Dass man hier in der Umgebung des Pécser Inselgebirges die an *triangularis*-reichen von den *rhomboidea*-reichen Schichten bislang nicht trennen konnte, ist sehr natürlich, da das genügende Material nicht vorlag; die älteren Mittheilungen aber sind sehr verschwommen, so dass sie nur irreführen konnten. Die Ausbeutung der einzelnen Bildungen kann aber nicht Aufgabe des aufnehmenden Geologen sein, der sich mit der Constatirung des Vorhandenseins der Schichten begnügt. Sogar für den, der an einem Orte und ausschliesslich aus einer Ablagerung sammelt, ist es schwer, ein solches Material zusammenzubringen, aus dem er die genügende Orientirung erhalten kann. Das hier aufgeführte und besprochene Material ist das Resultat der Arbeit von vier Sommern, und will ich die Veröffentlichung der ausserordentlich interessanten Fauna von Hidasd — im Vereine mehrerer benachbarten Faunen — nur nach einer fünften, im nächsten Sommer vorzunehmenden Sammlung wagen.

Wie fehlerhafte Angaben über die pontische Fauna dieser Gegend existiren, davon will ich nur einige hervorheben.

Kókán erwähnt aus Árpád in der Gesellschaft von *rhomboidea* auch *triangularis*, während aus den Untersuchungen Brusina's hervorging, dass dies die *croatica* ist, eine Species, die auch an meinem Nagy-Mányoker Fundorte, in Gesellschaft der *rhomboidea* vorkommt, während ich die

triangularis an keinem der Fundorte auffand. In dem Werke PETERS * ist *triangularis* nicht angeführt, obgleich sie in einzelnen Schichten die herrschende Form ist, *Congeria rhomboidea* aber wird in Gesellschaft von: *Limnocardium (Cardium) Maieri* HÖRN., *Limnocardium (Cardium) Riegeli* HÖRN., *Vivipara (Paludina) achatinoides* DESH., *Melanopsis Martiniana* FÉR. *und Pisidium (Cyclas) priscum* EICHW. angeführt. Wenn man dieses liest, erhält man eine unrichtige Information, denn an Ort und Stelle überzeugt man sich, dass dieselben in verschiedenen Horizonten vorkommen, die sich auch in petrographischer Hinsicht von einander unterscheiden.

Die Fauna beider Horizonte oder Facies zeigt zwar eine grosse Uebereinstimmung, aber auch grosse Unterschiede: So z. B. ist die *Valenciennesia Reussi* NEUM. aus den unteren pontischen Schichten, aus noch tieferen als den *tringularis*-reichen Schichten bekannt; hier aber konnte ich aus denselben kein einziges Exemplar erhalten, während sie in den *rhomboidea*-reichen Schichten an allen meinen Fundorten vorkommt, welchem Umstand ich aber keine Wichtigkeit beimesse, sondern denselben nur als locales Factum anführe. Hier ist allein die Gesammtfauna massgebend, wenn sie gut ausgebeutet ist. Es ist ersichtlich, dass die *triangularis*-reiche Schichte mehr Süsswasser-Charakter trägt und der Fauna nach mit der von Tihany und Radmanest übereinstimmt, während die obere *rhomboidea*-reiche Schichte in Szegzárd, Nagy-Mányok und Árpád überhaupt salzigeren Charakters ist. Die Fauna der beiden Facies besitzt viele gemeinsame Formen, was hier nur localen Charakters zu nennen ist, wo sich mehrere Species ganz decidirt nur auf den einen oder den anderen Horizont beschränken.

Die in der *rhomboidenreichen* Schichte ausschliesslich vorkommenden Petrefacten sind: *Limnocardium hungaricum* HÖRN., *Limnocardium cristagalli* ROTH., *Limnocardium Rothi* HAL., *Planorbis alienus* ROLLE, *Limnaea cf. Kobelti* BRUS., *Congeria croatica* BRUS., zum Theile *Congeria rhomboidea* und als locale Form die *Valenciennesia Reussi* NEUM. und *Limnocardium nov. form.* Ausschliesslich in der unteren Facies vorkommende Formen sind: *Congeria triangularis* PARTSCH, *Cong. spathulata* PARTSCH, *Cong. balatonica* PARTSCH, *Limnocardium Rappensbergeri* LÖRENT., *L. solitarium* KRAUSS, *L. scabriusculum* FUCHS, *L. ochetophorum* BRUS., *L. simplex* FUCHS, *L. semisulcatum* ROUSS., *L. carinatum* DESH., *L. Szabói* LÖRENT., *L. Kochi* LÖRENT., *L. complanatum* FUCHS, *Hydrobia syrmica* NEUM., *Hydr. candidula* NEUM., *Bythinia tentaculata* L., *Vivipara achatinoides* DESH., *Viv. Sadleri* PARTSCH, *Viv. balatonica*

* K. F. PETERS. Die Miocän-Localität Hidas bei Fünfkirchen in Ungarn. Wien. 1862.

NEUM., *Viv. unicarinata* LÖRENT., *Viv. szegzárdiensis* LÖRENT., *Valvata balatonica* ROLLE, *Valv. cfr. variabilis* FUCHS, *Valv. unicarinata* LÖRENT., *Valv. minima* FUCHS, *Valv. kúpensis* FUCHS, *Valv. cfr. naticina* MENKE, *Planorbis radmanesti* FUCHS, *Pl. constans* BRUS., *Pl. cfr. varians* FUCHS, *Pl. tenuis* FUCHS, *Pyrgula incisa* FUCHS, *Melanopsis pygmaea* PARTSCH, *Micromelania laevis* FUCHS, *Micr. tricarinata* LÖRENT., *Micr. costulata* FUCHS, *Micr. cerithiopsis* BRUS., *Micr. coelata* BRUS., *Limnaea nov. form.*

Die Micromelanien und Boskovicien treten auch in der Umgebung von Zágráb (Agram) in der *Rhomboiden-Facies* auf, während aber dort die Micromelanien verhältnissmässig selten sind, kommen dieselben hier sehr häufig vor; die *Boskovicien* aber sind an beiden Fundorten selten.

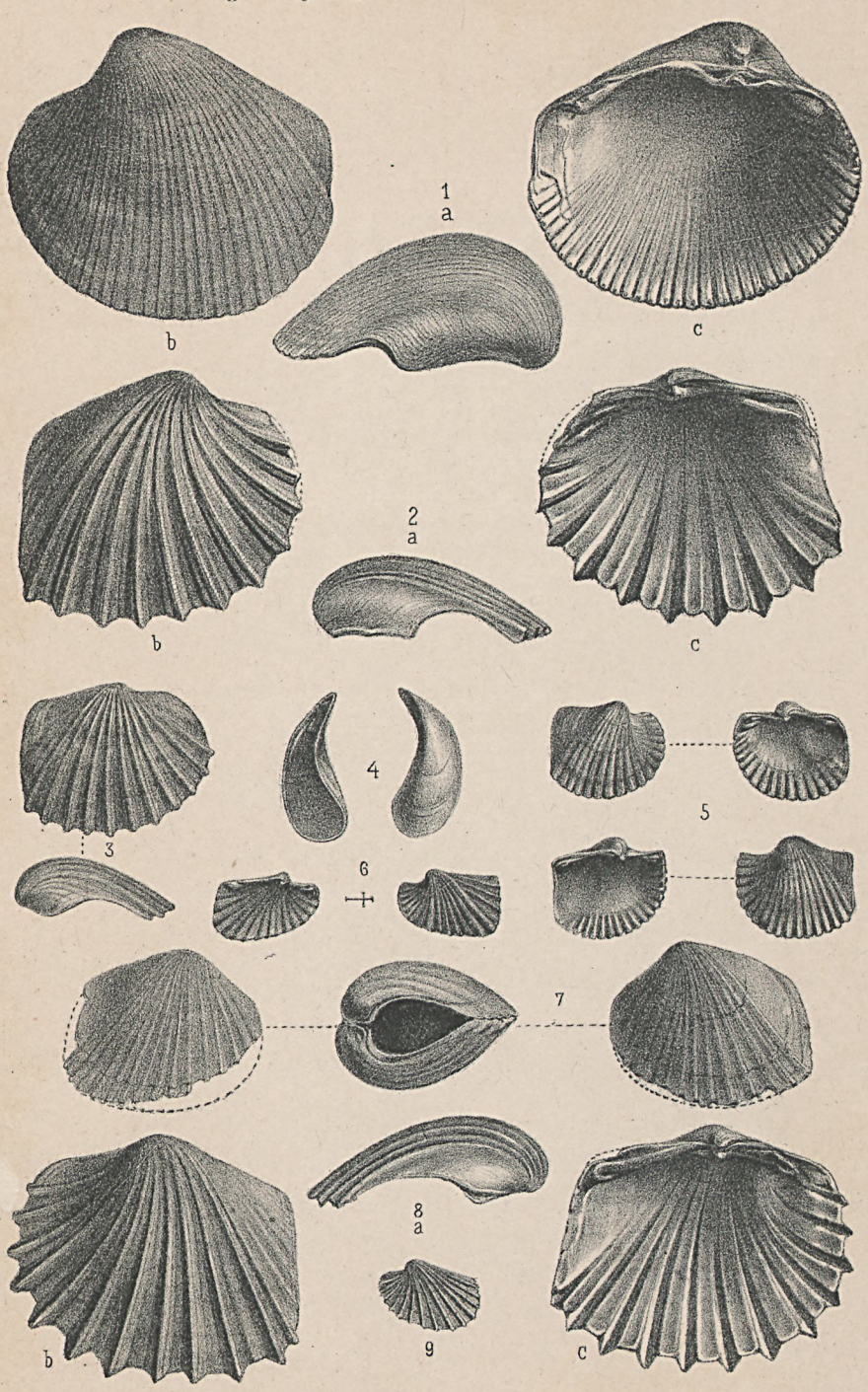
Für die obere Facies ist das massenhafte Auftreten von *Congeria rhomboidea* HÖRN., *Congeria croatica* BRUS., *Limnocardium cristagalli* ROTH, *L. hungaricum* HÖRN., sowie des seltener vorkommenden *Limnocardium nov. form.*, *Limnaea cfr. Kobelti* BRUS. und vielleicht des *Limnocardium Rothi* HAL. charakteristisch. Es mag sein, dass die hier aufgeführten Arten zum guten Theile nur eine locale Wichtigkeit haben, so darf man beispielsweise den dünnschaligen Species, wie z. B. der *Valenciennesia Reussi* NEUM. und dem *Limnocardium nov. form.* keine Schichtcharakterisirende Wichtigkeit zuschreiben, da dieselben im Sande nur schwer erhalten bleiben, während der Thon auch die gebrechlichsten Schalen recht gut conservirt. Die *Valenciennesia Reussi* ist in der Szegzárder und Nagy-Mányoker *Rhomboidea-Facies*, da dieselbe dort durch Thon vertreten ist, sehr häufig, während sie in Árpád, wo dieser Horizont durch Sand vertreten ist, bis jetzt nur nach langem Suchen in einem schlecht erhaltenen Exemplare aufgefunden werden konnte; in dem Sande der unteren Facies in Szegzárd ist sie aber bis jetzt noch unbekannt. Auch das besitzt seinen petrographischen Grund, nämlich den, dass der Árpáder Sand bei weitem thoniger als der Szegzárder ist. Die Verbreitung dieser Species verhindern nicht Zeitverhältnisse, denn ich besitze aus den siebenbürgischen Theilen und der Walachei mehrere *Valenciennesia Reussi* NEUM. aus um ein Beträchtliches tiefer liegenden pontischen Bildungen.

Zwischen dem Sande und dem Thone befindet sich thoniger Sand, dessen Fauna an der Basis mehr in die untere Facies einzutheilen ist, obgleich derselbe mit der *Rhomboiden-Facies* mehr gemeinsame Formen, als der untere reine Sand hat. So z. B. kommt hier noch *Limnocardium hungaricum* HÖRN. vor, während dasselbe im Sande fehlt.

Diese Facies-Unterscheidung zwischen der *rhomboidea* und der *triangularis* lasse ich einstweilen nur auf diese meine Fundorte sich erstrecken, obwohl ich annehme, dass detaillirte und genaue Studien diese locale Beobachtung zu einer allgemein geltenden gestalten dürften. Desgleichen würde

ich es mit Berücksichtigung meiner Fundorte für zweckmässig erachten, die *triangularis*-Facies, und also auch die Tihanyer und Radmanester Fauna, mit dem Horizonte oder der Facies der *rhomboidea* zusammen in die obere pontische Formation einzureihen, im Gegensatze zu der unteren pontischen Bildung, die durch das massenhafte Auftreten von *Congeria subglobosa* Hörn., *Congeria Partschi* Czjž., *Congeria spathulata* Partsch, *Melanopsis Martiniana* Fér., *Melanopsis Bouéi* Fér., ferner *Melanopsis vindobonensis* Fuchs und *Congeria banatica* R. Hörn. charakterisirt ist.

Wenn man auch die an *Congeria rhomboidea* Hörn. und *Congeria triangularis* Partsch reichen Schichten nicht als besonderen Horizont gelten lassen wollte, da viele der Formen gemeinsam vorkommende sind: so viel ist heute schon ganz gewiss, dass obgleich die Formen gemeinsam vorkommen, die Fauna, in der *triangularis* die herrschende Form ist, einen ganz anderen, mehr Süsswasser-Charakter trägt, als die von der *rhomboidea* beherrschte und deshalb jedenfalls als besondere Facies angenommen werden muss.



E. Lőrenthey Szegzárd, N.-Mányok, Árpád.

Lith. W. Grund Nachf. Budapest.

TAFEL III.

1. *Limnocardium Kochi* LÖRENT. nov. form. Eirunde rechte Schale aus der Szegzárder unteren Sandschichte --- --- --- --- 97
2. « *Szabói* « nov. form. Rechte Schale vergrössert, natürliche Grösse dieser Muschel: Länge: 30 m/m, Breite: 27 m/m. Bei *c* ist der hintere, obere, leistenförmige Seitenzahn in der Zeichnung nicht gut sichtbar --- --- --- --- --- --- --- --- 91
3. « « « nov. form., jugendliches Exemplar, das zum *Limnocardium Rothi* HALAV. neigt, aus der Nagy-Mányoker oberen Thonablagerung --- --- --- 138
4. *Congeria spathulata* PARTSCH. aus dem Szegzárder unteren Sande --- --- 83
5. *Limnocardium Schmidti* HÖRN. jugendliche Exemplare dreimal vergrössert. Von ebendaselbst --- --- --- --- --- --- --- 86
6. « *Rappensbergeri* LÖRENT. nov. form. aus dem thonigen Theil des Sandes in Szegzárd--- --- --- --- --- --- --- --- 104
7. « *Wurmbi* « nov. form. aus Árpád --- --- --- --- --- 149
8. « *Szabói* « nov. form. linksschalige Muschel aus dem Szegzárder unteren Sande. Ist etwas runder gerathen, als die Formen in der Natur sind --- --- --- 91
9. « « « nov. form. aus dem Szegzárder Thone. Diese Species ist wahrscheinlich nur ein entwickelteres *L. Rappensbergeri* LÖRENT. --- --- --- --- 104

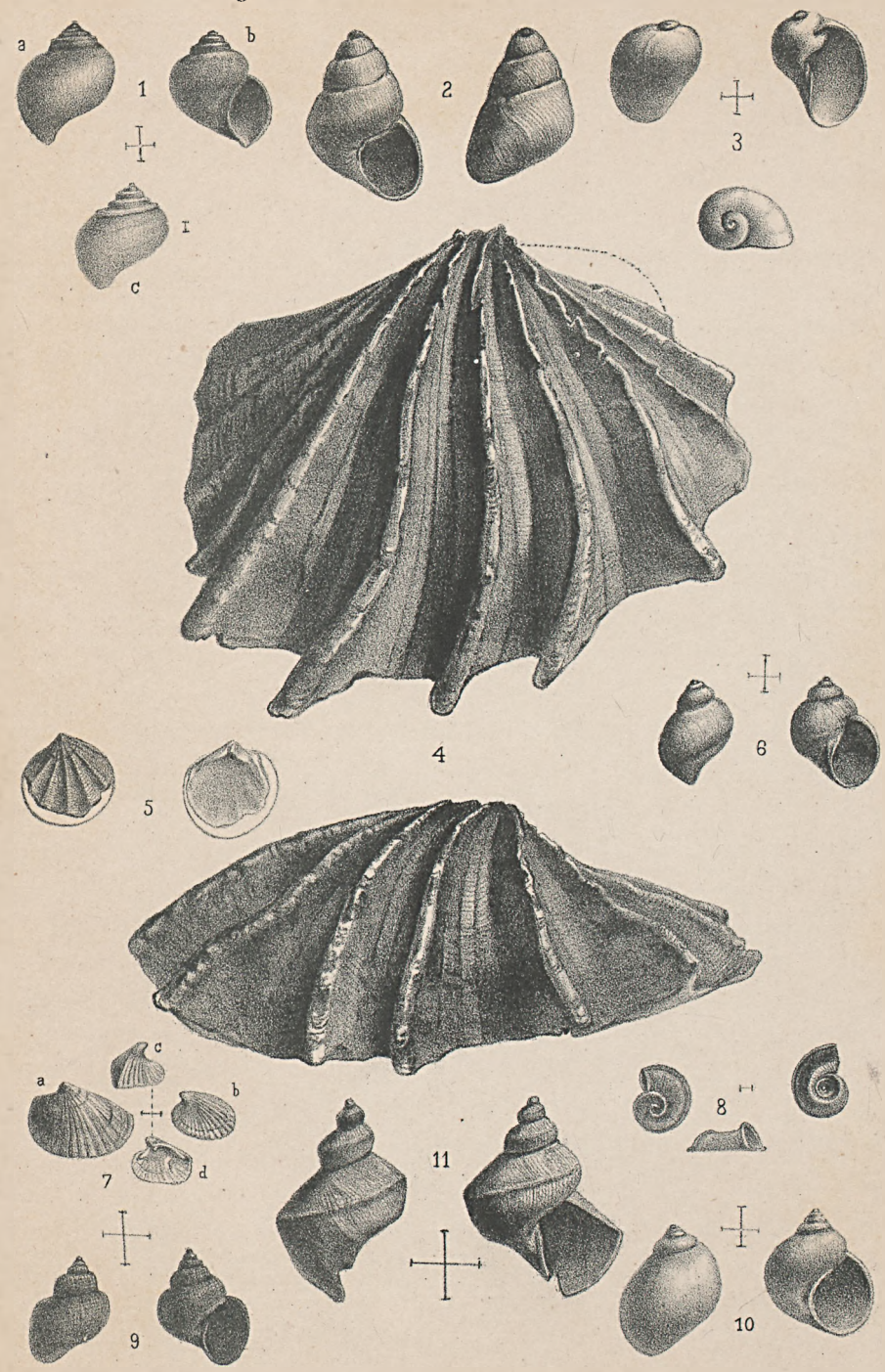
E. Lőrenthey Szegzárd, N.-Mányok, Árpád.

Lith. W. Grund Nachf. Budapest.

TAFEL IV.

1.	*Limnocardium Pelzelni* Brus.	*a* und *b* eine unverletzte linke Muschelschale, *c* ein brüchiges Exemplar mit verletztem Rande. Beide aus dem unteren Szegzárder Sande ---	95
2.	« « «	von ebendaselbst *a* und *b* eine unversehrte rechte Klappe, *c* ein ergänztes fragmentarisches Exemplar --- --- --- --- --- ---	95
3.	« *Kochi* Lörent.	nov. form. rundliche linke Schale von ebendaselbst --- --- --- --- --- --- --- ---	97
4.	« *Szabói* «	nov. form. typisches Exemplar von ebendaselbst	91
5.	« *Arpadense* Hörn.	Aus *L. diprosopum* Brusina nachträglich umgeändert, beziehentlich weiter entwickelt. Von ebendaselbst--- --- --- --- --- --- ---	105
6.	*Micromelania tricarinata* Lörent.	nov. form. Von ebendaselbst aus dem thonigen Sande. Leider ist die Zeichnung eben nicht am besten ausgefallen (auch die Mundöffnung ist übergross geraten) --- --- --- --- ---	111
7.	« *monilifera* Brus.	Abnormal entwickeltes Exemplar, aus der Gesellschaft des vorigen--- --- --- --- ---	111
8.	*Vivipara szegzárdiensis* Lörent.	nov. form. aus dem Szegzárder unteren Sande	116
9.	« « «	Von ebendaselbst, ein mehr thurmartiges Exemplar. Zu bedauern ist, dass auch die Abbildungen dieser Species eben nicht tadellos ausfielen --- --- --- --- --- --- --- ---	116
10,	*Valvata cfr. naticina* Menke.	Von ebendaselbst *a)* mit flacherem Umgange, also näher zur typischen Form stehend, *b)* ein mehr thurmartiges Exemplar, aus dem Szegzárder unteren Sande --- --- --- --- ---	120

M



E. Lőrenthey Szegzárd, N.-Mányok, Árpád.

Lith. W. Grund Nachf. Budapest.

TAFEL V.

1. *Valvata unicarinata* LŐRENT. nov. form *a* und *b* entwickelte Form, deren Mundöffnung aber versehrt ist, *c* eine andere jugendliche Form, die auch an dem letzten Umgange die obere Kante trägt, und sich unter derselben noch die Spuren zweier anderer zeigen, neigt schon zur *Valvata levantica* HAL. Aus der unteren Sandschichte des Szegszárder Sédbaches stammend --- --- --- --- --- --- --- --- 120
2. *Vivipara balatonica* NEUM. Vom Typus abweichende Form, von ebendaselbst --- --- --- --- --- --- --- --- 115
3. *Limnaea nov. form.* Von ebendaselbst --- --- --- --- --- --- 128
4. *Limnocardium cristagalli* ROTH., die zum *Limnocardium Semseyi* HAL. neigende Form. Aus dem oberen Thone von Nagy-Mányok 136
5. *Limnocardium planum* DESH., jugendliche Form aus dem Szegzárder unteren Sande --- --- --- --- --- --- --- --- --- 100
6. *Vivipara unicarinata* LŐRENT. nov. form. Von ebendaselbst --- --- --- 117
7. *Limnocardium arpadense* HÖRN. jugendliche Formen von ebendaselbst, *c* und *d* ein embryonales Exemplar von der äusseren und der inneren Seite gesehen und in bedeutender Vergrösserung abgebildet. *b* ein entwickelteres und *a* ein noch mehr entwickeltes Exemplar, beide in natürlicher Grösse --- --- --- --- 105
8. *Planorbis cfr. varians* FUCHS. Von ebendaselbst --- --- --- --- --- --- 124
9. *Zagrabica Maceki* BRUS., die zur *Zagrabica cyclostomopsis* BRUS. hinneigt. Aus der oberen Thonschichte von Nagy-Mányok 142
10. *Valvata cfr. variabilis* FUCHS. Aus dem Szegzárder unteren Sande--- --- --- 119
11. *Boskovicia Hantkeni* LŐRENT. nov. form., mit brüchiger Mundöffnung aus dem Szegzárder unteren thonigen Sande --- --- --- 126

Die Exemplare sind alle in natürlicher Grösse gezeichnet, ausgenommen diejenigen, wo in der Figurenerläuterung die Vergrösserung erwähnt oder durch eine Linie oder ein Kreuz die ursprüngliche Grösse angegeben wird.

Die Sammlung befindet sich im geolog. Museum des kön. ung. geolog. Institutes zu Budapest, ausgenommen das *Limnocardium cristagalli* ROTH., das Eigenthum der palaeontologischen Sammlung der Budapester Universität ist, wo auch eine Sammlung aus den Szegzárder pontischen Bildungen erliegt.

Geologisch colorirte Karten.

α) Uebersichts-Karten.

Das Széklerland --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 1.—
Karte d. Graner Braunkohlen-Geb. --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 1.—

β) Detail-Karten. (1 : 144,000)

Umgebung von Budapest (G. 7.), Oedenburg (C. 7.), Steinamanger (C. 8.), Tata-Bicske (F. 7.), Veszprém u. Pápa (E. 8.) --- --- —.—
« « Alsó-Lendva (C. 10.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Dárda (F. 13.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Fünfkirchen u. Szegzárd (F. 11.) --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Gross-Kanizsa (D. 10.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Kaposvár u. Bükkösd (E. 11.) --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Kapuvár (D. 7.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Karád-Igal (E. 10.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Komárom (E. 6.) (der Theil jenseits der Donau) --- --- --- 2.—
« « Légrád (D. 11.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Magyar-Ovár (D. 6.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Mohács (F. 12.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Nagy-Vázsony-Balaton-Füred (E. 9.) --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Pozsony (D. 5.) (der Theil jenseits der Donau) --- --- --- 2.—
« « Raab (E. 7.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Sárvár-Jánosháza (D. 8.) --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Simontornya u. Kálozd (F. 9.) --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Sümeg-Egerszeg (D. 9.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Stuhlweissenburg (F. 8.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Szigetvár (E. 12.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Szilágy-Somlyó-Tasnád (M. 7.) --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Szt.-Gothard-Körmend (C. 9.) --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Tolna-Tamási (F. 10.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—

(1 : 75,000)

« « Gaura-Galgo (Z. 16. C. XXIX) --- --- --- --- --- --- --- 3.50
« « Hadad-Zsibó (Z. 16. C. XXVIII) --- --- --- --- --- --- --- 3.—
« « Lippa (Z. 21. C. XXV) --- --- --- --- --- --- --- --- --- 3.—
« « Petrozseny (Z. 24. C. XXIX) --- --- --- --- --- --- --- --- 3.—
« « Vulkan-Pass (Z. 24. C. XXVIII) --- --- --- --- --- --- --- 3.—

γ) Mit erläuterndem Text. (1 : 144,000)

« « Fehértemplom (Weisskirchen) (K. 15.) Erl. v. J. Halaváts --- 2.30
« « Versecz (K. 14.) Erl. v. J. Halaváts --- --- --- --- --- --- 2.65

(1 : 75,000)

« « Alparét (Z. 17. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch --- --- --- --- 3.30
« « Bánffy-Hunyad (Z. 18. C. XXVIII) Erl. v. Dr. A. Koch und Dr. K. Hofmann --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 3.75
« « Bogdán (Z. 13. C. XXXI.) Erl. v. Dr. Th. Posewitz --- --- 3.90
« « Kolosvár (Klausenburg) (Z. 18. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch 3.30
« « Kőrösmező (Z. 12. C. XXXI.) Erl. v. Dr. Th. Posewitz --- --- 3.90
« « Nagy-Károly—Ákos (Z. 15. C. XXVII) Erl. v. Dr. T. Szontagh 4.—
« « Tasnád u. Széplak (Z. 16. C. XXVII.) « « « « « 4.—
« « Torda (Z. 19. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch --- --- --- --- 3.85

δ) Erläuternder Text (ohne Karte.)

« « Kismarton (Eisenstadt) (C. 6.) v. L. Roth v. Telegd --- --- —.90

Geologisch colorirte Karten.

α) Uebersichts-Karten.

Das Südlichland ... 1.—
Karte d. Grenzen Brünnlichen-Geb. ... 1.—

β) Detail-Karten. (1 : 144,000)

Umgebung von Budapest (G. 7.), Gedanburg (G. 7.), Steinamanger (C. 9.),
Tata-Bicske (E. 7.), Veszprém u. Pápa (E. 8.) ... —.—
« Alsó-Lendva (C. 10.) ... 2.—
« Dárda (E. 12.) ... 2.—
« Nünkirchen u. Szegszárd (E. 11.) ... 2.—
« Gross-Kanizsa (D. 10.) ... 2.—
« Kaposvár u. Siklós (E. 11.) ... 2.—
« Kapuvár (D. 7.) ... 2.—
« Karád-Igal (E. 10.) ... 2.—
« Komárom (E. 6.) (der Theil jenseits der Donau) ... 2.—
« Légrád (D. 11.) ... 2.—
« Magyar-Óvár (D. 6.) ... 2.—
« Mohács (F. 12.) ... 2.—
« Nagy-Vázsony-Balaton-Füred (E. 9.) ... 2.—
« Pozsony (D. 5.) (der Theil jenseits der Donau) ... 2.—
« Tata (E. 7.) ... 2.—
« Sárvár-Jánoshida (D. 8.) ... 2.—
« Simontornya u. Rátóczi (E. 9.) ... 2.—
« Sümeg-Egerszeg (D. 9.) ... 2.—
« Stuhlweissenburg (E. 8.) ... 2.—
« Szigetvár (E. 12.) ... 2.—
« Szilágy-Somlyó-Tiszaörs (D. 7.) ... 2.—
« Szt.-Gothard-Körmend (C. 9.) ... 2.—
« Tolna-Tamási (E. 10.) ... 2.—

(1 : 75,000)

« Gamás-Gálgó (Z. 16. C. XXIX) ... 3.50
« Hadad-Nádó (Z. 16. C. XXVIII) ... 3.—
« Lippa (Z. 21. C. XXV) ... 3.—
« Petroszeny (Z. 21. C. XXIX) ... 3.—
« Vulkan-Pass (Z. 24. C. XXVIII) ... 3.—

γ) Mit erläuterndem Text. (1 : 144,000)

« Petersbergdom (Weisskirchen) (E. 16.) Ed. v. I. Halavats ... 2.80
« Versecz (E. 14.) Ed. v. I. Halavats ... 2.65

(1 : 75,000)

« Alpenet (Z. 17. C. XXIX) Ed. v. Dr. A. Koch ... 3.20
« Bélány-Homyad (Z. 18. C. XXVIII) Ed. v. Dr. A. Koch und Dr. K. Hofmann ... 3.75
« Bogádn (Z. 18. C. XXXI) Ed. v. Dr. Th. Posewitz ... 3.60
« Halosvár (Klausenburg) (Z. 18. C. XXIX) Ed. v. Dr. A. Koch 3.30
« Körösmező (Z. 18. C. XXXI) Ed. v. Dr. Th. Posewitz ... 3.60
« Nagy-Sárely—Alice (Z. 16. C. XXVIII) Ed. v. Dr. T. Szontagh ... 4.—
« Tiszafő u. Szolyak (Z. 16. C. XXVII) « « « « « ... 4.—
« Torda (Z. 19. C. XXIX) Ed. v. Dr. A. Koch ... 3.85

δ) Erläuternder Text (ohne Karte)

« Klausenburg (Klausenburg) (C. 5.) v. I. Born v. Tirnau ... —.60

5.

TERTIÆRFOSSILIEN

AUS DEN

KOHLENFÜHRENDEN MIOCÆNABLAGERUNGEN DER UMGEBUNG VON KRAPINA UND RADOBOJ

UND ÜBER

DIE STELLUNG DER SOGENANNTEN „AQUITANISCHEN STUFE."

VON

TH. FUCHS.

Edirt im Januar 1894.

In den Jahren 1891 und 1892 erhielt ich zu wiederholtenmalen durch Herrn Professor H. Höfer in Leoben, sowie durch Herrn Dr. A. Weithofer Suiten von Tertiärconchylien eingeschickt, welche aus den tieferen kohlenführenden Tertiär-Schichten der Umgebung von Radoboj und Krapina stammten, womit zugleich die Bitte verknüpft war, die Fossilien näher zu untersuchen, um womöglich zu einer genaueren Altersbestimmung dieser Ablagerungen zu gelangen.

Obwohl der Erhaltungszustand der Fossilien kein besonders günstiger war, unterzog ich mich doch gerne der Mühe, da das genauere Alter der in Rede stehenden Schichten bekanntlich noch immer ein gänzlich controverses ist und jeder Beitrag zur Lösung dieser Frage mir ein gewisses Interesse zu haben schien.

Die von Dr. Weithofer eingeschickten Fossilien stammten nach einer freundlichen Mittheilung von ihm aus dem sog. «*Amalien-Unterbaustollen*» bei Krapina, einem Stollen, welcher, im Liegenden des Hauptflötzes angelegt, die Bestimmung hatte, das Kohlenflötz von unten anzufahren.

Durch diesen Stollen wurden zwei verschiedene Schichten durchquert, von denen die untere einen glaukonitischen Molasse-Sandstein, die obere aber einen grünlich-grauen Mergel darstellte. Beide Schichten enthielten Fossilien, welche aber namentlich in dem unteren Sandsteine sehr schwer zu gewinnen waren.

Aus dem glaukonitischen Sandsteine konnte ich nachstehende Arten bestimmen:

Pleurotoma concatenata Grat.

Turritella cfr. *gradata* Menke.

Psammobia sp. (ähnlich einer zwergigen *Ps. Labordei*, verschieden von der *Ps. aquitanica* Mayer.)

Venus cfr. *islandicoides* Lam. pl.

Dosinia sp. pl.

Cardium cfr. *Leognanicum* Mayer.

In dem darüber liegenden mächtigen Complex von grünlich-grauen, steifen Mergeln wurden gefunden:

Cerithium margaritaceum Bron.
« *plicatum* Brug., h.
« cfr. *Rahtii* Braun.
Turritella turris Bast.
Cyrena sp.
Cardium cfr. *Leognanicum* Mayer, pl.
Ostrea aginensis Tourn., pl.

Ausser diesen Fossilien fanden sich in der Sendung noch in grösserer Menge gut conservirte Schalen von *Arca cardiiformis* Bast. Dieselben stammten jedoch nicht aus dem Stollen, sondern wurden an einem anderen Punkte an der Oberfläche gesammelt u. zw. in einem Tegel, welcher im Hangenden des Hauptflötzes liegt.

Die von Professor H. Höfer eingesandten Fossilien waren mit der Lokalitätenangabe «*Ivanec bei Radoboj*» versehen, und obwohl mir nähere Angaben über die geologischen Verhältnisse des Fundortes nicht vorliegen, so stimmen die Fossilien doch in jeder Beziehung so vollkommen mit den von Weithofer aus dem Amalien-Unterbaustollen von Krapina überschickten überein, dass sie wohl ohne Zweifel aus denselben Schichten herrühren.

Eine Sonderung nach Schichten war in dieser Sendung nicht vorhanden, doch gelang es nach der petrographischen Beschaffenheit des Materiales leicht zwei Gruppen zu unterscheiden, welche offenbar den beiden von Dr. Weithofer unterschiedenen Schichtencomplexen entsprechen.

a) *Grünlicher Tegel:*
Cerithium margaritaceum Bron.
« *plicatum* Brug., h.
Siliqua sp.
Dosinia sp. (grosse Form.)
Venus cfr. *islandicoides* Lam.
Cyrena cfr. *Brongniarti* Bast. (jedoch bedeutend kleiner.)
Cardium cfr. *Leognanicum* Mayer. h.
Ostrea aginensis Tourn. h.

b) *Glaukonitische Sandmolasse:*
Chenopus sp.
Cancellaria sp.
« cfr. *contorta* Bast.

Turritella cathedralis Brong.
« cfr. *turris* Bast.
« sp.
Natica cfr. *millepunctata* Lam.
« sp.
Bulla sp.
Corbula carinata Duj. h.
Psammosolen strigillatus Linné.
Cytherea erycina Lam. h.
Tapes vetula Bast.
Dosinia sp. (kleine Form.)
Cardium aquitanicum Mayer. (ganz übereinstimmend mit Exemplaren von Saucats.)
Cardium Moeschanum Mayer. h.
« cfr. *Leognanicum* Mayer.
Diplodonta rotundata Mont. h.
Arca cardiiformis Bast. h.
Anomia sp.

Ueberdies fanden sich auch in dieser Sendung gut erhaltene Schalenexemplare von *Arca cardiiformis,* welche ihrem Erhaltungszustande nach offenbar aus einer andern Schichte stammten, als der Rest der Fossilien.

Fasst man die im Vorhergehenden gegebenen Verzeichnisse ins Auge, so fällt sofort die ausserordentliche Uebereinstimmung auf, welche die vorliegende Fauna mit der der Horner Schichten, u. zw. speciell mit jener der Schichten von Molt und Loibersdorf zeigt.

Von den 14 specifisch bestimmten Arten gehören nicht weniger als neun zu den bezeichnendsten Arten der ersten Mediterranstufe,† und unter diesen finden sich wieder nicht weniger als sechs, welche für die tiefsten Theile derselben, die Schichten von Molt und Loibersdorf, charakteristisch sind.†† Auch die nur annähernd bestimmten Formen weisen

† **Pleurotoma concatenata* Grat.
**Cerithium margaritaceum* Brocc.
« *plicatum* Brug.
Turritella cathedralis Brong.
**Cytherea erycina* Lam.
Cardium aquitanicum Mayer.
« *Moeschanum* Mayer.
**Arca cardiiformis* Bast.
**Ostrea aginensis* Tourn.

†† In dem vorstehenden Verzeichnisse mit einem Sterne bezeichnet.

zumeist auf solche Arten, welche der ersten Mediterranstufe eigenthümlich oder doch in derselben allgemein verbreitet sind, während nicht eine einzige Form constatirt werden konnte, welche für das jüngere Miocän resp. die zweite Mediterranstufe bezeichnend wäre. Es wird diese Thatsache umso schwerwiegender, als es sich hier durchgehends um sehr auffallende Formen handelt, bei denen eine Verwechslung mit anderen nahestehenden wohl ausgeschlossen erscheint.

Von besonderem Interesse ist das Vorkommen des *Cardium Moeschanum,* einer sehr eigenthümlichen Art mit scharfen Rippen, welche eigentlich mehr an die grossen Cardien der Congerienschichten erinnert und die bisher aus dem Wiener Becken nur in wenigen Exemplaren aus den Sanden von Gauderndorf bekannt war.

Das *Cardium aquitanicum* Mayer, welches mir in einem vollständig gut erkennbaren Exemplar vorlag, ist für die österreichisch-ungarische Monarchie neu.

Das mir vorliegende Exemplar stimmte in allen Punkten vollständig mit Stücken überein, welche das Museum durch Prof. Mayer aus den aquitanischen Schichten von Saucats erhielt.

Ein Altersunterschied zwischen den beiden von Weithofer unterschiedenen Ablagerungen, den Sanden und dem Tegel, lässt sich der Fauna nach nicht erkennen, ja es muss hervorgehoben werden, dass *Arca cardiiformis,* welche geradezu ein Leitfossil für den tiefsten Theil der ersten Mediterranstufe bildet und bereits in den glaukonitischen Sanden vorkommt, nach Weithofer noch weit im Hangenden des Hauptflötzes, mithin hoch über den in Rede stehenden Schichten gefunden wurde.

Nach Paul und Hörnes lassen sich in den kohlenführenden Tertiärablagerungen des Ivanscica-Gebirges im Liegenden des Leithakalkes zwei Horizonte unterscheiden, welche beide Kohlen führen und von denen der obere den Horner Schichten, der untere mit *Cerith. margaritaceum* und *plicatum* der aquitanischen Stufe entspricht.*

* Paul: Die Kohlenablagerungen bei Agram und Brod. (Verh. Geol. Reichsanst. 1872. 119.)
« Ueber einige neue Braunkohlenaufschlüsse in Croatien. (Ibidem 1873. 198.)
« Zur Stellung der Radobojer Schichten. (Ibidem 1874. 223.)
« Die Braunkohlenabl. von Croatien und Slavonien. (Jahrb. Geol. Reichsanst. XXIV. 1874. 257.)
Hörnes R.: Kohlenführende Tertiärabl. aus der Umgebung des Ivanscica-Gebirges in Croatien. (Verh. Geol. Reichsanst. 1874. 239.)
« Vorlage von Petrefacten der Sotzkaschichten aus dem Kalniker-Gebirge. (Ibid. 1875. 83.)
« Das Kohlenvorkommen von Drenovec in Croatien. (Ibid. 1875. 158.)

Diese Anschauung harmonirt sehr gut mit den nunmehr gewonnenen Resultaten, unter der Voraussetzung, dass man unter «aquitanischer Stufe» eben die Schichten von Molt, d. h. den tiefsten Theil der Horner Schichten, nicht aber das Ober-Oligocän versteht.

Da über diesen Punkt unter den Geologen noch immer eine grosse Unklarheit herrscht, halte ich es für angezeigt, bei dieser Gelegenheit auf denselben etwas näher einzugehen.

Als Typus des Ober-Oligocäns müssen die Sande von Cassel betrachtet werden, welchen sich die Schichten vom Doberg bei Bünde, die Sternberger Kuchen, sowie die Schichten von Ormoy im Pariser Becken anschliessen.

In allen diesen Ablagerungen sind miocäne Arten so gut wie unbekannt. Die wenigen Arten, welche hie und da citirt werden, verschwinden vollkommen unter der Masse der Arten, welche diesen Ablagerungen entweder eigenthümlich sind, oder welche sie mit den Sanden von Weinheim, dem Septarienthon, sowie mit den älteren Oligocänschichten gemein haben. Ihre Abgrenzung gegen das Miocän ist so durchgreifend und scharf, dass über diesen Punkt kein Meinungsunterschied bestehen kann.

Etwas anders gestalten sich die Verhältnisse in Bayern, wo die untere Meeresmolasse als ein Aequivalent des Oligocäns aufgefasst wird. Hier finden sich in diesen Ablagerungen bereits eine Anzahl miocäner Formen, doch beträgt der Gehalt an echt oligocänen Arten auf Grund des von Gümbel neuerer Zeit gegebenen Verzeichnisses * über 70 %, während der Gehalt miocäner Formen kaum 9 % ausmacht.

In Ungarn ist das marine Ober-Oligocän durch den sogenannten Pectunculus-Sandstein repräsentirt, welcher namentlich in der Umgebung von Török-Bálint eine grössere Anzahl von Fossilien geliefert hat, welche namentlich durch die Arbeiten K. Hofmann's näher bekannt wurden.

Hofmann führt von hier folgende Arten an:**

Cyprina rotundata Braun.
Pecten pictus Goldf.
« *textus* Phil.
Pectunculus obovatus Lam.
Cardita paucicostata Sandb.

* Gümbel: Abriss der geognost. Verhältnisse der Tertiärschichten bei Miesbach und des Alpengebietes zwischen Tegernsee und Wendelstein. München, 1875. Pag. 43.

** Hofmann: Die geolog. Verhältnisse des Ofen-Kovácsier-Gebirges. (Jahrb. Ung. Geolog. Anst. vol. I. 1872.)

Szabó: Budapest geologiai tekintetben. Budapest, 1879.

Cardita tuberculata Münst.
Cardium cingulatum Goldf.
« *comatulum* Bronn.
Astarte sp.
Cytherea Beyrichi Semp.
Panopaea Menardi Desh.
« *Héberti* Bosqu.
Avicula stampiensis Desh.
Nucula piligera Sandberg.
« *peregrina* Desh.
Leda gracilis Desh.
Lucina Héberti Desh.
Diplodonta sp.
Psammobia aquitanica Mayer.
Pholadomya Puschi Goldf.
Corbula gibba Olivi.
« *carinata* Dujard.
Natica helicina Brocc.
Turritella Geinitzi Speyer.
Tellina Nysti Desh.
Typhis cuniculosus Nyst.
Pleurotoma Duchasteli Nyst.
« *regularis* de Kon.
« *subdenticulata* Münst.
Chenopus speciosus Schlth.
Isocardia sp.
Dentalium Kikxii Nyst.
Xenophora sp.
Cassidaria Buchii Boll.
Buccinum sp.
Cancellaria evulsa Sol. *

Wir finden hier unter 31 specifisch bestimmten Arten blos fünf miocäne, während nicht weniger als 26 dem Oligocän u. z. vorwiegend dem Oberoligocän angehören. Speciell die Aehnlichkeit mit Cassel ist sowohl in faunistischer, als auch petrographischer Beziehung so gross,

* Nach einer freundlichen brieflichen Mittheilung des Herrn Chefgeologen J. Pethö finden sich in der Sammlung der ungar. geologischen Anstalt aus diesen Schichten noch nachfolgende Arten: *Pecten deletus* Micht. — *Cytherea incrassata* Sow. — *Turritella Beyrichi* Hofm. — *Pyrula reticulata* Hofm. Die 3 ersten sind typisch oligocän, die etzte Art kommt im Oligocän und Miocän vor.

dass Suiten von Török-Bálint und Cassel kaum von einander zu unterscheiden sind.

Noch interessanter gestalten sich die Verhältnisse der in Rede stehenden Schichten in dem durch die Arbeiten HOFMANN's geradezu klassisch gewordenen Tertiärgebiete des nordwestlichen Siebenbürgens, denn nicht nur ist hier die geologische Position des Oberoligocänes in der langen Reihenfolge eocäner, oligocäner und miocäner Stufen auf das Genaueste festgestellt, sondern es tritt das Oberoligocän auch in verschiedenen *Facies* auf, von denen die eine aus sandigen Ablagerungen besteht und ganz dem Vorkommen von Török-Bálint entspricht, während die zweite grösstentheils aus Thonen und Mergeln zusammengesetzt ist und habituell eine grosse Aehnlichkeit mit dem Kleinzeller Tegel zeigt.

Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes halte ich es für angezeigt, die von HOFMANN * aus diesen beiden Ablagerungen angeführten Fossilien hier ebenfalls zu reproduciren.

a) Sandsteinfacies vom Charakter einer Seichtwasserbildung. (Die mit einem Stern bezeichneten Arten kommen auch im Pectunculus-Sandstein der Ofner Gegend vor.)

**Ostrea gigantea* h.
Modiola micans.
**Pectunculus obovatus* h.
**Cardium cingulatum* h.
« *comatulum* hh.
**Cyprina rotundata* hh.
**Isocardia oligocaenica* hh.
« *transylvanica.*
**Cytherea incrassata* h.
« *splendida* h.
* « *Beyrichii* h.
**Tellina Nysti* h.
**Panopaea Heberti* hh.
**Pholadomya Puschi* h.
**Thracia Speyeri* h.
Clavagella sp.
**Turritella Geinitzi* hh.
Calyptrea cfr. *chinensis.*
**Chenopus obesus* h.

* HOFMANN. Geolog. Notizen über die krystallinische Schieferinsel von Preluka und über das nördl. und südl. anschliessende Tertiärland. (Jahresber. der königl. ung. geol. Anstalt für 1885. Budapest 1887.)

Pisanella semigranosa.
Voluta appenninica.

b) Mergelfacies mit dem Charakter einer Tiefseebildung. (Die mit einem Stern bezeichneten Arten kommen auch im Kleinzeller Tegel vor.)

**Pecten unguiculus* h.
* « *Mayeri.*
* « *Bronni* h.
* « *semiradiatus.*
**Limopsis retifera* h.
Nucinella microdus.
Nucula sp., h.
**Leda* cfr. *perovalis* h.
* « *obliquestriata.*
**Axinus* cfr. *unicarinatus.*
Thracia papyracea.
**Neaera* cfr. *clava.*
* « *sulcata* n. sp.
Dentalium.
Aturia sp.

Wir haben hier 28 specifisch bestimmte Arten, und unter diesen 28 Arten findet sich nicht eine einzige, welche auch im Miocän vorkommen würde, während nicht weniger als 20 auch anderwärts aus oligocänen u. zw. zumeist aus oberoligocänen Ablagerungen bekannt sind. Die Trennung des Oberoligocäns von dem eigentlichen Miocän, welche in Bayern etwas verwischt erscheint, ist daher hier wieder ebenso scharf und durchgreifend, wie in Norddeutschland.

Wir wenden uns nun zur «aquitanischen Stufe».

Die Bezeichnung «*aquitanische Stufe*» wurde von Ch. Mayer in die Wissenschaft eingeführt, u. z. wendete er diesen Namen auf jene Tertiärschichten des Beckens von Bordeaux an, welche zwischen dem Asterienkalke im Liegenden und dem Falun von Saucats und Leognan im Hangenden eingeschaltet sind.

Es ist dies ein mächtiger, aus einem wiederholten Wechsel von marinen, brackischen und Süsswasserablagerungen bestehender Schichtencomplex, der ausserordentlich reich an Fossilien ist und häufig auch unter der Bezeichnung «*Falun von Bazas und Merignac*» angeführt wird.

Benoist,* dessen überaus detaillirte und sorgfältige Darstellung der

* E. A. Benoist. Catalogue synonymique et raisonné des testaceés fossiles recueillis dans les faluns miocénes des communes de la Brede et de Saucats. (Actes de la Soc. Linn. de Bordeaux. 1873.)

stratigraphischen und palaeontologischen Verhältnisse des Tertiärs von Bordeaux auch heute noch den besten Anhaltspunkt zur Beurtheilung dieser Ablagerungen bietet, unterscheidet in diesem aquitanischen Schichtencomplex noch eine Reihe untergeordneter Glieder, aus denen insgesammt er 258 specifisch bestimmte Conchylien namhaft macht.

Unter diesen 258 angeführten Arten finden sich nur 12 (4%), welche als oligocäne betrachtet werden können und von diesen 12 kommen 9 nur als grosse Seltenheiten vor. Hingegen finden sich nicht weniger als 120 Arten, welche auch aus anderen unzweifelhaften Miocänschichten bekannt sind u. z. sind dies zumeist die häufigen, Charakter bestimmenden Formen.

Nachstehendes kleines Verzeichniss der allgemeiner im Miocän verbreiteten Arten dieser Schichten möge zur näheren Charakterisirung dienen.

Pholas dimidiata. — *Corbula carinata, Basteroti.* — *Pholadomya alpina.* — *Lutraria sanna.* — *Mactra Basteroti, Bucklandi.* — *Ervilia pusilla.* — *Fragilia fragilis* — *Tellina lacunosa, serrata.* — *Venus ovata.* — *Cytherea Lamarcki.* — *Cardium papillosum.* — *Chama gryphina.* — *Lucina ornata, columbella, globulosa, incrassata, borealis, multilamellata, dentata, reticulata, transversa.* — *Cardita hippopaea.* — *Arca cardiiformis, Breislacki, barbata, clathrata.* — *Pinna Brocchi.* — *Lima squamosa.* — *Pecten substriatus.* — *Plicatula ruperella.* — *Ostrea gingensis.*

Hipponyx sulcatus. — *Pileopsis hungaricus, sulcosus.* — *Calyptraea chinensis, ornata.* — *Crepidula unguiformis.* — *Vermetus arenarius.* — *Ringicula buccinea.* — *Monodonta Araonis, angulata.* — *Nerita plutonis.* — *Cerithium lignitarum, margaritaceum, plicatum, spina, scabrum, papaveraceum, minutum, rubiginosum.* — *Triforis perversa.* — *Pyrula Lainei.* — *Murex Partschi, Lassaignei.* — *Tritonium nodiferum, Tarbellianum, parvulum.* — *Persona tortuosa.* — *Ranella papillosa, anceps.* — *Conus Mercati, Tarbellianus.* — *Pleurotoma concatenata, Jouanneti.* — *Rostellaria dentata.* — *Strombus Bonelli, decussatus.* — *Cassis crumena.* — *Buccinum duplicatum, vindobonense, flexuosum.* — *Cypraea leporina, pyrum, Ducloseana, affinis.* — *Columbella corrugata.* — *Mitra recticosta.* — *Aturia Aturi.*

Die tieferen Schichten des Kaltenbachgrabens bei Miesbach, welche unter anderen *Pecten gigas, Cardium Kübeckii, C. burdigalinum, Pectunculus Fichtelii, Isocardia subtransversa* u. s. w. enthalten und vollständig mit den Schichten von Loibersdorf übereinstimmen, enthalten circa 5 % oligocäne Arten,* und der Gehalt an solchen steigt in den Sanden von

* Siehe: GÜMBEL, Tertiärschichten bei Miesbach etc., pag. 29.

Loibersdorf auf 10 und in den Sanden von Korod, nach dem neuesten von Nemes gegebenen Verzeichnisse, sogar auf 12 %.*

Die Sande von Korod und Loibersdorf, sowie die tieferen Schichten des Kaltenbachgrabens enthalten demnach thatsächlich verhältnissmässig mehr oligocäne Arten, als die Schichten von Bazas und Merignac oder die aquitanischen Schichten von Bordeaux.

Ich glaube jedoch kaum, dass irgend ein Tertiärgeologe geneigt sein wird, die Schichten von Loibersdorf und Korod oder die tieferen Schichten des Kaltenbachgrabens ins Oligocän zu stellen, und umso weniger liegt hiefür ein Grund in Betreff der aquitanischen Schichten von Bordeaux vor.

Ebenso scheint es mir aber klar zu sein, dass man den Pectunculus-Sandstein Ungarns und Siebenbürgens, der eine so vollständige faunistische Uebereinstimmung mit dem Ober-Oligocän von Cassel zeigt, und in welchem die ausgesprochen oligocänen Formen 83—100 % ausmachen, unmöglich auf eine Stufe mit den aquitanischen Schichten von Bordeaux stellen kann, welche eine ganz ausgesprochen miocäne Fauna beherbergen, die kaum 4 % oligocäner Arten enthält, d. h. verhältnissmässig bedeutend weniger, als die Schichten von Korod.

In der That ist der Unterschied zwischen den Schichten von Cassel, sowie dem Pectunculus-Sandstein Ungarns einerseits und den aquitanischen Schichten von Bordeaux andererseits so durchgreifend und fundamental, dass hierüber bei einer unbefangenen Prüfung der Sachlage — wie ich glaube — eine Meinungsverschiedenheit gar nicht bestehen kann.

Die ersteren sind entschieden oligocän, die anderen ebenso entschieden miocän.

Der Name «aquitanische Stufe» darf mithin nach allen Regeln der Priorität nur für die tiefsten Miocänschichten, d. i. den Horizont von Molt, Loibersdorf und Korod, nicht aber für den Petunculus-Sandstein Ungarns angewendet werden, welcher ganz ausgesprochen oligocän ist und vollständig mit den oberoligocänen Sanden von Cassel übereinstimmt.

Es würde sich, um Missverständnissen in Zukunft möglichst vorzubeugen, wohl empfehlen, für die letztgenannte Stufe, d. i. das Oberoligocän eine eigene Bezeichung einzuführen und würde ich hiefür den Namen «*chattische Stufe*» vorschlagen.

Der Pectunculus-Sandstein Ungarns und die ihm äquivalenten Ablagerungen gehören mithin dieser Auffassung nach der chattischen Stufe und demnach dem Oligocän an, während die tieferen kohlenführenden

* Nemes Felix, Palaeontologiai tanulmányok Erdély Tertiárjéről. (Orvos-természettudományi Értesítö. Kolozsvár, XIII. 1888, pag. 161.)

Ablagerungen des Ivanscicaer Gebirges, die Schichten von Molt, Loibersdorf und Korod, die kohlenführenden Ablagerungen von Bahna in Rumänien und die hiemit gleichaltrigen Bildungen der aquitanischen Stufe, und mithin dem Miocän zufallen.

Die aquitanischen Schichten spielen innerhalb der ersten Mediterranstufe oder der Horner Schichten eine ähnliche Rolle, wie die Grunder Schichten innerhalb der zweiten Mediterranstufe. Sie schliessen sich auf das engste an das Gros der Horner Schichten an, unterscheiden sich aber von denselben durch eine Anzahl eigenthümlicher Arten, sowie durch einen kleinen Percentsatz von Ueberresten der nächst älteren, d. h. oligocänen Fauna.

Ich möchte zum Schlusse noch einmal mit einigen Worten auf die sogenannten oligocänen Ablagerungen Bayerns zurückkommen, da dieselben sehr häufig als Ausgangspunkt für die Beurtheilung ähnlicher Ablagerungen benützt werden.

Gümbel unterscheidet innerhalb der sogenannten oligocänen Molasse Südbayerns eigentlich zwei Stufen.

Die ältere dieser Stufen wird durch die sogenannte ältere Meeresmolasse und die älteren Cyrenenschichten gebildet. Diese Ablagerungen sind ihrer Fauna nach entschieden oligocän, wenn sie auch meiner Ansicht nach nicht mit der tongrischen Stufe, sondern mit dem Oberoligocän d. i. der chattischen Stufe verglichen werden müssen.

Etwas ganz anderes scheint es mir aber mit der sogenannten jüngeren Oligocänstufe Bayerns, den sogenannten «oberen Cyrenenschichten» zu sein, welche durch eine mächtige Reihe versteinerungsloser bunter Molasse getrennt, ziemlich hoch über den unteren Cyrenenschichten liegen und sich, wie es scheint, sehr innig an die darauf folgende miocäne Meeresmolasse anschliessen. Prüft man das von Gümbel aus diesen *oberen* Cyrenenmergeln gegebene Petrefaktenverzeichniss,* so findet man, dass unter 46 spezifisch bestimmten Arten nicht weniger als 27 ausgesprochen miocän und nur 9 oligocän sind, während der Rest einen unbestimmten Charakter zeigt.

Am hohen Peissenberge wurden in dem tiefsten Theil der Cyrenenschichten, so wie in einem Sandsteine, welcher, wie es scheint, im Liegenden der kohlenführenden oberen Cyrenenschichten liegt, nachstehende marine Fossilien gefunden **

* Ich habe hier das ältere Verzeichniss aus dem «Bayerischen Alpengebirge» vor Augen. — Das neuere von Gümbel gegebene Verzeichniss (Tertiärschichten bei Miesbach ch. pag. 35) kann nicht gut verwendet werden, weil in demselben die unteren und die oberen Cyrenenmergel nicht getrennt gehalten sind.

** In einer neueren Publikation (Die miocänen Ablagerungen im oberen Donaugebiete. 1887.) kommt Gümbel auch auf den hohen Peissenberg zu sprechen, und wur-

Buccinum Caronis.
Cerithium margaritaceum?
« *plicatum.*
« *papaveraceum.*
« *subcorrugatum.*
Buccinum Flurlii (ähnlich dem B. duplicatum).
Panopaea Menardi.
Pholadomya alpina.
Lutraria sanna.
Psammobia aquitanica.
Donax venustus.
Tellina Nystii.
Pecten opercularis.
« *Burdigalensis.*

Gümbel selbst hebt hervor, dass diese Fauna einen vorwiegend miocänen Charakter zeigt, und in der That scheint es mir gänzlich unmöglich, Ablagerungen, welche diese Fauna führen, noch dem Oligocän zuzurechnen.

Da aber die oberen Cyrenenschichten, wie es scheint, noch *über* diesen Schichten liegen und für sich betrachtet auch dreimal mehr miocäne als oligocäne Arten enthalten, so scheint es mir vielmehr den thatsächlichen Verhältnissen zu entsprechen, wenn man diese «*oberen*» Cyrenenschichten von den viel tiefer liegenden, wirklichen Oligocänschichten trennt und sie als «aquitanische Schichten» in unserem Sinne dem Miocän anschliesst, dessen tiefstes Glied sie bilden.

Die oberen Cyrenenschichten würden, unter dieser Voraussetzung, dem Horizonte von Molt und den eingangs behandelten Schichten von Krapina und Radoboj entsprechen, welche ebenfalls *Cerith. margaritaceum, Cer. plicatum* und *Cyrenen* führen, die aber von einer stattlichen Reihe ausgesprochen miocäner Meeresconchylien begleitet werden.

Nachschrift. Nachdem vorstehendes Manuscript bereits abgeschlossen war, gelang es mir gelegentlich eines Ausfluges nach Eggenburg, daselbst an zwei Punkten in dem tiefsten Theile der dortigen Horner Schichten grosse runde Cyrenen aufzufinden, welche mir vollständig mit der *Cyrena gigas* Hofm. aus dem Zsilthale übereinzustimmen scheinen. Die Grösse derselben muss, nach den vorliegenden Fragmenten zu schliessen,

den die Verhältnisse daselbst etwas anders geschildert, doch ergibt sich auch aus dieser Schilderung eine ausserordentlich enge Verbindung zwischen den oberen Cyrenenschichten und dem tiefsten Theile der miocänen Mollasse.

sogar noch etwas bedeutender gewesen sein, als das von HOFMANN abgebildete Exemplar. Zusammen mit den Cyrenen fanden sich noch folgende Conchylien:

Ostrea crassissima, h. h.
Mytilus Haidingeri, h. h.
Venus islandicoides, h. h.
Cardium Hoernesianum.
Arca Fichtelii.
Cerithium margaritaceum, h.
« *plicatum*, h. h.
Turritella cathedralis.
« *sp.* (ähnlich der *T. Beyrichi* HOFM.)

Es braucht wohl nicht erst ausdrücklich hervorgehoben zu werden, dass durch diese Funde die im vorhergehenden vertretene Anschauung von der Identität der echten aquitanischen Schichten mit dem tieferen Theile unserer Horner Schichten eine neue und sehr wesentliche Stütze erhält. Ebenso gewinnt aber auch die von mir bereits vor längerer Zeit ausgesprochene Vermuthung neue Nahrung, dass die kohlenführenden Schichten des Zsilythales nicht mehr dem Oligocän angehören, sondern dem tiefsten Theile des Miocäns entsprechen, ebenso wie die andern kohlenführenden Tertiärablagerungen, welche sich im rumänischen Grenzgebirge bis nach Bahna hinab finden, und welche sämmtliche ausser dem *Cer. margaritaceum* und *plicatum* nur miocäne Conchylien führen.

Wien, September 1893.

Geologisch colorirte Karten.

α) Uebersichts-Karten.

Das Széklerland --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 1.—
Karte d. Graner Braunkohlen-Geb. --- --- --- --- --- --- --- --- --- 1.—

β) Detail-Karten. (1 : 144,000)

Umgebung von Budapest (G. 7.), Oedenburg (C. 7.), Steinamanger (C. 8.), Tata-Bicske (F. 7.), Veszprém u. Pápa (E. 8.), Kismarton (Eisenstadt) (C. 6.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- —.—
« « Alsó-Lendva (C. 10.) --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Dárda (F. 13.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Fünfkirchen u. Szegzárd (F. 11.) --- --- --- --- --- 2.—
« « Gross-Kanizsa (D. 10.) --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Kaposvár u. Bükkösd (E. 11.) --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Kapuvár (D. 7.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Karád-Igal (E. 10.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Komárom (E. 6.) (der Theil jenseits der Donau) --- --- --- 2.—
« « Légrád (D. 11.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Magyar-Ovár (D. 6.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Mohács (F. 12.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Nagy-Vázsony-Balaton-Füred (E. 9.) --- --- --- --- --- 2.—
« « Pozsony (D. 5.) (der Theil jenseits der Donau) --- --- --- 2.—
« « Raab (E. 7.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Sárvár-Jánosháza (D. 8.) --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Simontornya u. Kálozd (F. 9.) --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Sümeg-Egerszeg (D. 9.) --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Stuhlweissenburg (F. 8.) --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Szigetvár (E. 12.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Szilágy-Somlyó-Tasnád (M. 7.) --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Szt.-Gothard-Körmend (C. 9.) --- --- --- --- --- --- 2.—
« « Tolna-Tamási (F. 10.) --- --- --- --- --- --- --- --- --- 2.—

(1 : 75,000)

« « Gaura-Galgo (Z. 16. C. XXIX) --- --- --- --- --- --- 3.50
« « Hadad-Zsibó (Z. 16. C. XXVIII) --- --- --- --- --- --- 3.—
« « Lippa (Z. 21. C. XXV) --- --- --- --- --- --- --- --- 3.—
« « Petrozseny (Z. 24. C. XXIX) --- --- --- --- --- --- --- 3.—
« « Vulkan-Pass (Z. 24. C. XXVIII) --- --- --- --- --- --- 3.—

γ) Mit erläuterndem Text. (1 : 144,000)

« « Fehértemplom (Weisskirchen) (K. 15.) Erl. v. J. Halaváts --- 2.30
« « Versecz (K. 14.) Erl. v. J. Halaváts --- --- --- --- --- 2.65

(1 : 75,000)

« « Alparét (Z. 17. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch --- --- --- --- 3.30
« « Bánffy-Hunyad (Z. 18. C. XXVIII) Erl. v. Dr. A. Koch und Dr. K. Hofmann --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 3.75
« « Bogdán (Z. 13. C. XXXI.) Erl. v. Dr. Th. Posewitz --- --- 3.90
« « Kolosvár (Klausenburg) (Z. 18. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch 3.30
« « Kőrösmező (Z. 12. C. XXXI.) Erl. v. Dr. Th. Posewitz --- --- 3.90
« « Nagy-Károly—Ákos (Z. 15. C. XXVII) Erl. v. Dr. T. Szontagh 4.—
« « Tasnád u. Széplak (Z. 16. C. XXVII.) « « « « « 4.—
« « Torda (Z. 19. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch --- --- --- --- 3.85

δ) Erläuternder Text (ohne Karte.)

« « Kismarton (Eisenstadt) (C. 6.) v. L. Roth v. Telegd --- --- —.90

6.

DIE TERTIÄRBILDUNGEN

DES

BECKENS DER SIEBENBÜRGISCHEN LANDESTHEILE

I. THEIL.

PALÄOGENE ABTHEILUNG.

VON

Dr. ANTON KOCH

PROFESSOR DER MINERALOGIE UND GEOLOGIE AN DER UNIVERSITÄT
IN KLAUSENBURG.

MIT UNTERSTÜTZUNG DER UNGARISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
UND DER KÖN. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT.

(MIT TAFELN VI—IX.)

April 1894.

EINLEITUNG.

Als ich im Jahre 1872 die Lehrkanzel der Mineralogie und Geologie an der neuen Universität zu Klausenburg bestieg, steckte ich mir unter anderem auch das Studium der tertiären Bildungen Siebenbürgens zum Ziele. Indem ich zur Erreichung meines Zieles, auf Basis der damaligen Literatur, die geologische Untersuchung der nächsten Umgebung Klausenburgs in Angriff nahm, kam ich bald zur Einsicht, dass auf diesem Felde noch viel zu thun sei. Es zeigte sich bald, dass einerseits die bisher aufgestellte Schichtreihe und deren Parallelisirung mit den Tertiärschichten anderer Gebiete Siebenbürgens mangelhaft oder irrig, andererseits die Darstellung der verschiedenen Bildungen auf der Hauer'schen geologischen Uebersichtskarte aus demselben Grunde unvollkommen sei.

Meine geologischen Untersuchungen schritten in der näheren Umgebung Klausenburgs schnell vorwärts, wo ich unzählige lehrreiche Aufschlüsse, Durchschnitte und neue reiche Petrefacten-Fundstellen entdeckte. Schon am Ende des zweiten Jahres stellte ich die bis dahin gemachten Beobachtungen zusammen, denen ich auch ein geologisches Specialkärtchen der Gegend Klausenburgs beifügte. Ich war jedoch mit der vollständigen Schichtenreihe damals selbst noch nicht im Reinen; nur nachdem ich in den folgenden Sommermonaten, mit Unterstützung des Siebenbürgischen Museum-Vereines, von Klausenburg aus immer weiter und weiter vordrang, erlangte ich allmählig auch darüber sichere Kenntnisse.

Im fünften Jahre (1877) war ich in meinen Studien bereits so weit gelangt, dass ich über die stratigraphischen Verhältnisse sämmtlicher Tertiärbildungen des Klausenburger Randgebirges im Reinen war; worauf ich dann die geologisch interessanteren Punkte des Siebenbürgischen Beckens der Reihe nach zu besuchen und eingehend zu untersuchen begann, und zwar sowohl die sedimentären, als auch die eruptiven Bildungen desselben.

Im Jahre 1877 bereiste ich die Gegend des Lápos-Flusses, drang im Gross-Szamos-Thale bis Alt-Rodna vor, reiste von da über Bistritz und

Sächsisch-Régen die Maros aufwärts in die Gyergyó, und über die Hargitta nach Parajd, über Korond nach Székely-Udvarhely, überall Beobachtungen anstellend und sammelnd.

Im Sommer 1878 beging ich das Thal der vereinigten Szamos von Deés bis Zsibó, und machte in der Umgebung Zsibó's in Gesellschaft des Chefgeologen der k. ung. geol. Anstalt, Dr. Karl Hofmann einige lehrreiche Excursionen. Dann nach Untersuchung des Sárd-Borbánder alttertiären Inselgebirges bereiste ich mit Professor vom Rath die südlichen Theile Siebenbürgens, wo ich ebenfalls zahlreiche Beobachtungen machte und manches brauchbare Material sammelte.

Im Jahre 1879 übernahm ich, einer Aufforderung der Math.-naturw. Commission der Ung. Akademie d. W. folgend, den Auftrag, eine Arbeit «Studien über die Tertiärbildungen Siebenbürgens» zu schreiben. In Folge dessen war ich im Sommer 1879 hauptsächlich mit der geologischen Aufnahme der Kalotaszeg und des oberen Almás-Thales beschäftigt.

Im Jahre 1880 setzte ich die Untersuchung des Gebietes zwischen den Almás- und Nádas-Flüssen, so wie auch des Thales der vereinigten Szamos bis Somkut hinauf fort; drang dann bis Gyeke in die Mezőség vor, beging den südlichen Theil des siebenbürgischen Erzgebirges, besuchte das Tertiärgebiet gegenüber Karlsburg, und machte im Herbste noch in der Umgebung von Hermannstadt, besonders bei Talmatsch und Portschesd, meine Studien betreffende Untersuchungen.

Im Jahre 1881 benützte ich die Gelegenheit des internationalen Geologen-Congresses in Bologna, und unternahm vorhergehend in das classische Vicentinische Tertiärgebiet geologische Excursionen, manche Beobachtungen machend, welche auch meinen Studien zuhause zu Gute kamen und später zur Verwertung kommen sollen.

Im Jahre 1882 jedoch trat im Laufe meiner Untersuchungen eine neue und wichtige Wendung ein, welche die Publicirung meiner bisherigen Studien auf längere Zeit zwar verhinderte, jedoch ausgezeichnete Gelegenheit bot, dieselben auszudehnen und eingehender zu gestalten. In diesem Jahre erhielt ich nämlich über Befürwortung der Direktion des kgl. ung. geol. Institutes vom hohen k. u. Ministerium für Ackerbau, Handel und Gewerbe den Auftrag, in den Ferienmonaten die geologische Specialaufnahme der näheren und weiteren Umgebung Klausenburgs durchzuführen. Diesem Auftrage entsprach ich sechs Sommer hindurch (bis 1887 inclusive), wodurch sich reichlich Gelegenheit bot, meine geologischen Studien im ganzen nordwestlichen Teile Siebenbürgens systematisch auszuführen. Ueber die allgemeineren Resultate meiner geologischen Aufnahmen, diese sechs Jahre hindurch, habe ich in ebenso vielen vorläufigen Berichten Rechenschaft abgelegt. Das durch mich untersuchte

und geologisch kartirte Gebiet nimmt 73·29 □ Meilen d. i. 4212·6 □ Km. ein.

Aber auch nach diesen Specialaufnahmen setzte ich die Untersuchung einzelner Gebiete Siebenbürgens fort.

Im Jahre 1887 habe ich in Begleitung des Nagy-Enyeder Professors, Herrn Karl Herepey die neogenen Bildungen der Umgebung von Nagy-Enyed, 1888 in Gesellschaft des Herrn Dr. Moritz Staub, Secretär der ungar. geol. Gesellschaft, jene der Erdővidék näher untersucht. 1889 habe ich während einem 6-wöchentlichen Aufenthalt in Paris, die alttertiären Bildungen der Umgebungen zum Behufe der Vergleichung mit den siebenbürgischen studirt. 1890 habe ich die tertiären Ablagerungen der Mezőség, dann der Gegenden von Bistritz und Naszód, Felvincz, Karlsburg und Schässburg, im Sommer 1891 jene der Strellbucht und von Bujtur, des nördlichen Theiles der Mezőség; der Gegend zwischen dem Szamosthal und dem Czibles, der Umgebung von Hermannstadt, Vizakna, Szász-Régen, Görgénysóakna und Szt.-Imre, sowie auch jene von Borszék geologisch untersucht. 1892 untersuchte ich die Gegenden von Székely-Keresztúr und Tarcsafalva, dann die Basaltgegend am Altflusse; im Sommer 1893 endlich setzte ich meine Untersuchung in der besagten Basaltgegend fort und durchstreifte die Gegend zwischen den Flüssen der Maros und Grossen Kockel.

Meine Studien wurden wesentlich befördert und erleichtert durch die geologischen Aufnahmen des Chefgeologen Dr. Karl Hofmann, welche derselbe im Szilágyer Comitate 1878 begann und in den folgenden Jahren im nordwestlichen Theile Siebenbürgens fortsetzte. Die Berichte darüber und die geologische Specialkarte dieser Gegenden habe ich natürlich gewissenhaft zu Rathe gezogen. In diesen Berichten findet man die vollständige Schichtreihe des nordwestlichen Winkels von Siebenbürgen mit gehöriger Präcision festgestellt, die petrographischen, paläontologischen und stratigraphischen Verhältnisse der Ablagerungen ausführlich behandelt: so dass ich die Resultate seiner Untersuchungen freudigst übernehmen und in den Rahmen meines weiteren Untersuchungskreises einpassen kann. Ich erachte es jedoch für nothwendig, Siebenbürgens sämmtliche tertiäre Bildungen vor Augen haltend, von der Form der Schichteinteilung Dr. Karl Hofmann's etwas abzuweichen, und eine, meinen Studien und Auffassungen besser entsprechende Schichteintheilung aufzustellen, deren Grundzüge ich bereits im Jahre 1878 Herrn Prof. G. vom Rath mitgetheilt habe, der sie 1880, nachdem ich sie auf's Neue umgearbeitet hatte, im Neuen Jahrb. f. Min. Geol. u. Palæont (p. 112) publicirte. Auf Grund der späteren Untersuchungen bin ich endlich bei der Eintheilung stehen geblieben, welche ich in diesem Werke befolgen will.

Die Bearbeitung des auf meinen Reisen und geologischen Aufnahmen eingesammelten reichen Materiales habe ich bereits vor vielen Jahren begonnen, und setze dieselben mit geringen Unterbrechungen bis heute fort, worüber das Literatur-Verzeichniss Aufschluss geben soll. Der Hauptgrund, warum ich bis jetzt mit meinem längst geplanten Werke nicht fertig geworden bin, ist der Umstand, dass ich mit der Bestimmung des enormen Petrefacten-Materiales, wegen Mangel an Vergleichungsmaterial und der vollständigen Literatur, nur sehr langsam vorwärts komme; und wird es voraussichtlich noch lange dauern, bis sämmtliche eingesammelten organischen Reste der siebenbürgischen Tertiärschichten genau studirt sein werden. Aber auch in dieser Hinsicht geschah auf meinen Impuls oder mit meinem unmittelbaren Beiwirken der Anfang und mit der allmähligen Beschaffung der nöthigen Hilfsmittel wird diese Thätigkeit hoffentlich auch fortgesetzt werden. Bisher behandelt schon eine kleine Reihe von Monographien oder Mittheilungen die tertiären Versteinerungen Siebenbürgens.

Gross ist die Anzahl jener Arbeiten, welche sich mit der Petrographie, Tektonik der tertiären vulkanischen Gesteine und mit deren Verhältnissen zu den sedimentären Gebilden beschäftigen. Auch auf diesem Felde habe ich mich bemüht je mehr neue Erfahrungen zu sammeln, damit ich auf Grund dessen über die tertiären Bildungen ein möglichst vollständiges Bild entwerfen könne.

Im Literatur-Verzeichnisse werden auch die darauf bezüglichen Arbeiten und Mittheilungen aufgezählt.

Mit gehöriger Beachtung aller dieser Mittheilungen sind meine Studien nun so weit gediehen, dass ich im Stande bin, die stratigraphischen Verhältnisse, petrographische und paläontologische Charaktere sämmtlicher Tertiärablagerungen, ferner die petrographischen, tektonischen und chronologischen Verhältnisse der eruptiven Gesteine Siebenbürgens so zu beschreiben, dass meine Arbeit für die Wissenschaft ein Gewinn sei. Seit dem Erscheinen des zusammenfassenden Werkes von Fr. R. v. Hauer und Dr. Guido Stache «Geologie Siebenbürgens» (im Jahre 1863) mache ich nun wieder den Versuch, ausser der speciellen Behandlung der eigenen Forschungsresultate, sämmtliche auf denselben Gegenstand bezügliche Beobachtungen und Studien zusammen zu fassen, und ein leicht übersichtliches einheitliches Bild sämmtlicher Tertiärgebilde zu entwerfen.

Um dieses Bild je deutlicher zu gestalten, will ich der Beschreibung Skizzen der merkwürdigsten Vorkommnisse und die natürlichen Verhältnisse möglichst genau darstellende Durchschnitte beigeben, damit die bis ins Detail beschriebenen Schichtreihen verschiedener Punkte desto leichter verglichen werden können. So darf ich vielleicht hoffen, dass meine

Abtheilung	Series (Reihe)	Stufe	Schichten und deren Facies-Ausbildungen, so auch einige Horizonte derselben (sz).	Buchstaben Zeichen	Eruptive Gesteine	Deren Buchst. Zeichen
Neogen	Pliocaen	Levantische	Paludinen	P_2	Basalt	β
		Pontische	Congerien	P_1	Andesite	α
	Miocaen	Sarmatische	Feleker od. Cerithien	M_5		
		Obere o. II. mediterran	Ufer- und Flachsee-Bildungen (Facies): Leithakalk, Conglomerat, Sand und Tegel	M_4	Quarzandesit oder Dacit	δ
			Tiefsee-Bild. (Facies): Mezőséger Sch. o. Salzbildung	M_3		
		Untere o. I. mediterran	Sch. von Hídalmás, deren unterer Horizont: Foraminiferentegel von Kettősmező	M_2		
			Sch. von Korod	M_1		
Palaeogon	Oligocaen	Aquitanische	**Südl. und westl. Rand** / **Nördl. Rand des Beckens:**			
			Sch. v. Puszta Szt-Mihály } Zsilythaler Sch. — Tiefsee- o. Thon. Facies=Ox	O_8		
			Sch. von Zombor } Zsilythaler Sch. — Tiefsee- o. Thon. Facies=Ox	O_7		
			Sch. von Fellegvár — Uebergangs-Region=Oz	O_6		
			Sch. von Forgácskut — Flachsee- o. Sandst. Facies=Oy	O_5		
		Tongrische	Sch. von Nagy-Ilonda o. Fischschuppen-Schiefer	O_4	Trachyt	τ
			Sch. von Méra oder von Csokmány	O_3		
			Sch. von Révkörtvélyes (mit ober. Horizont d. Süsswasserkalkes)	O_2		
		Ligurische	Hójaer Sch.	O_1		
	Eocaen	Bartonische	Bryozoen-Sch. oder Breder-Mergel	E_7		
			Intermedia S. oder Intermedia-Mergel	E_6		
		Pari r	Obere Grobkalk S. oder Klausenburger S.	E_5		
			Mittlerer Horizont d. Süsswasserkalkes	E_4 sz.		
			Obere bunte Thon-Sch. oder S. von Turbucza	E_4		
			Untere Grobkalk Sch. } Dr. K. Hofmann's Rákóczy Gruppe	E_3		
			Perforata-Sch. } Dr. K. Hofmann's Rákóczy Gruppe	E_2		
			Unterer Horizont d. Süsswasserkalkes	E_1 sz.		
		Londoner	Untere bunte Thon-Sch.	E_1		

Studien in Wort und Bild dem Ziele entsprechen werden, welches ich mir vorgesteckt habe.

Indem ich bei der Behandlung des Stoffes womöglich inductive vorschreite, will ich sogleich mit der Beschreibung der beobachteten Thatsachen beginnen; wegen der grossen Menge dieser Thatsachen jedoch finde ich es, in Hinsicht auf eine leichtere Uebersichtlichkeit, dennoch nothwendig, eine Skizze jener Schichteintheilung voraus zu schicken, welche ich acceptirt habe, und nach welcher die Beschreibung geschieht. Nur nach vollständiger Aufzählung der beobachteten Thatsachen werde ich auch allgemeinere Schlussfolgerungen wagen.

Die als Basis zur ausführlichen Beschreibung der Tertiärbildungen Siebenbürgens dienende Einteilung folgt hier auf pag. 183.

Nach dieser Eintheilungsskizze die Beschreibung der Tertiärbildungen mit den sedimentären beginnend, werde ich nach der Reihe der Schichtablagerungen von unten nach oben zu vorschreiten und besprechen: *a)* die mineralische und petrographische Beschaffenheit der einzelnen Schichten; *b)* deren stratigraphische Verhältnisse nach den einzelnen Vorkommnissen, wo ich Gelegenheit hatte dieselben genau zu studiren, oder wo Andere sie eingehend beobachtet hatten; *c)* die paläontologischen Einschlüsse derselben. Nach Mittheilung sämmtlicher Beobachtungsdaten will ich dann die gemeinschaftlichen Züge zusammenfassen, um die siebenbürgische Ausbildung der in Rede stehenden Schichtencomplexe allgemeiner zu charakterisiren.

Darauf folgt dann die Beschreibung der eruptiven Tertiärgebilde. und zwar: *a)* eine kurze petrographische Beschreibung der Typen und Hauptvarietäten; *b)* die tektonischen Verhältnisse derselben: *c)* deren Verhalten zu den sedimentären Bildungen, und darauf gegründet die Fixirung ihres geologischen Alters.

Zum Schlusse will ich dann eine specielle, vergleichende Tabelle sämmtlicher beschriebenen Tertiärbildungen zusammenstellen und werde die allgemeinen Schlussfolgerungen betreffend die Entstehung, Verbreitung und tektonischen Verhältnisse auseinandersetzen und somit die geologische Geschichte des siebenbürgischen Beckens entwerfen.

Die auf das siebenbürgische Untertertiär bezügliche Literatur vom Jahre 1863 angefangen.

Als Einleitung stelle ich noch die auf das siebenbürgische Untertertiär bezügliche Literatur zusammen, jedoch nur von 1863 an, in welchem Jahre nämlich das Fundamentalwerk HAUER und STACHE's «Geologie Siebenbürgens» erschien, in welchem die Zusammenstellung der bis Ende 1862 erschienenen und benutzten Arbeiten zu finden ist.

(1.) FRANZ RITTER VON HAUER u. Dr. GUIDO STACHE: Geologie Siebenbürgens, 1863.
Wien, 1863; dazu (1*a*) FR. R. VON HAUER: Geologische Übersichtskarte von Siebenbürgen, 1861. (Unter Mitwirkung der Herren: ALB. BIELZ, FERD. FREIH. v. RICHTHOFEN, Dr. GUIDO STACHE u. DIONYS STUR.)

(2.) HANTKEN MIKSA. Kőszéntelep-keresések Erdély különböző pontjain. (Egy földtani szelvénynyel.)

Az erdélyi Múz. Egylet Évkönyvei. II. k. 1861—63. 81. l.

(3.) HEREPEY KÁROLY. Geologiai és palæontologiai megismertetése Erdély azon 1865.
részének, mely a keleti hossz. 41—41⅔ és ész. széless. 46—46¾ fokai közt fekszik. (Geologiai térképpel.)

M. Orvosok és Természetvizsgálók Marosvásárhelytt tartott X. nagygyűlésének munkálatai. Pest, 1865. 198. l.

(4.) F. POŠEPNY. Vorlage der geol. bergmännischen Karte des k. k. Rodnaer Werkes.

Verh. der k. k. geol. Reichanst. XV. B. 1865. S. 135.

(5.) Dr. HOFMANN KÁROLY. Az erdélyhoni Zsily-völgy harmadképleti szénme- 1868.
denczéjének, a m. Földtani Társulat megbizásából történt földtani megvizsgálása feletti jelentés.

M. Földtani Társulat Munkálatai, IV. k. 1868. 57. l.

(6.) F. POŠEPNY. Zur Stratigraphie des südlichen Theiles des Bihargebirges in Siebenbürgen.

Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1868. S. 381.

(7.) F. POŠEPNY. Zur Geologie des siebenbürgischen Erzgebirges.

Jahrb. d. geol. Reichsanst. XVIII. B. 1868. S. 53.

(8.) Dr. HOFMANN KÁROLY. A Zsily-völgyi szénteknő. 1870

M. Földt. Társulat Munkálatai. V. k. 1870. 1. l.

(9.) PÁVAY V. ELEK. Kolozsvár és határa földtani története.

JAKAB ELEK «Kolozsvár története» I. Bd. S. 68—94. Buda, 1870. Dazu:

(9*a*.) Kolozsvár környékének földtani térképe. (Geol. Karte der Umgebung Klausenburgs). Im Bande «Rajzok» desselben Werkes.

(10.) GR. ESZTERHÁZY KÁLMÁN és PÁVAY V. ELEK. A sztánai kimosási völgy és a kolozsvári medencze. (Egy színezett könyom. táblával.)

M. Orv. és Term.-vizsg. Fiumében 1869-ben tartott XIV. nagygyűlésének Munkálatai. Pest, 1870. 327. l.

(11.) Dr. K. Hofmann. Das Kohlenbecken des Zsilthales in Siebenbürgen.
Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. XX. B. 1870. S. 523.
(12.) Alb. Bielz. Geologische Notizen aus Siebenbürgen.
Verh. d. geol. Reichsanst. 1880. S. 136.
(13.) Fr. Posepny. Vorlage der geol. montanistischen Generalkarte des Goldbergbau-Reviers von Verespatak in Siebenbürgen.
Ebenda S. 95.
1871. (14.) Dr. Alex. Pávay. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Klausenburg.
(Mittheil. a. d. Jahrbuche der kgl. ung. geolog. Anstalt. I. B. 1871. S. 351.)
(15.) Dr. Pávay Elek. A Kolozsvár és Bánffy-Hunyad közti vasútvonal ingadozó talajának geologiai szerkezete. (Egy fametszettel.) Egy Palæotherium maradvány és a Laganum n. sp. leírásával.
Földtani Közlöny, I. k. 1871. 130. l.
1872. (16.) Huchard József. Az A.-Fehérmegyében Felső-Váradján kutatás alatt levő kőszéntelep viszonyairól és annak fölfedezése utáni hordercjéről.
M. Orv. és Term.-vizsg. 1872. Aradon tartott XV. nagygyűlésének Munkálatai. Pest, 1872. 255. l.
(17.) Herbich Ferencz. A Kolozsvárra javasolt artézi kútról.
Erd. Múzeum-Egylet Évkönyvei. VI. k. 1871—73. 68. l.
(18.) Fr. Herbich. Neue Beobachtungen in den siebenbürgischen Karpathen.
Verh. d. geol. Reichsanst. 1873. S. 283.
1873. (19.) Fr. Fötterle. Die oligocænen Ablagerungen im Almásthale in Siebenbürgen.
Ebenda S. 294.
(20.) Jos. Pfaff. Die Kohle von Petrosény.
Verh. u. Mitth. d. Siebenb. Ver. f. Naturwiss. in Hermannstadt. B. XXIII. 1873. S. 38.
1874. (21.) Dr. Koch Antal. Adatok Kolozsvár vidéke földtani képződményeinek pontosabb ismeretéhez. Földt. térképpel.
Földtani Közlöny. IV. k. 1874. 251. l.
(22.) Dr. Oswald Heer. Ueber die Braunkohlen-Flora d. Zsily-Thales in Siebenbürgen. Mit 6 Tafeln.
(Mittheil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Anstalt. II. Bd. 1874.)
(23.) Dr. C. Doelter. Aus dem siebenbürgischen Erzgebirge. (Mit einer geol. Übersichtskarte.)
Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. XXIV. B. 1874. S. 7.
1875. (24.) Dr. Koch Antal. Előleges jelentési őslénytani kutatásainak eredményeiről.
Erdélyi Múzeum. III. évf. 1875. 164. l.
(25.) Dr. Koch Antal. A Brachydiastematherium lelhelyén tett észleletek.
Földtani Közlöny. 1875. V. k. 273. l.
1876. (26.) Dr. Koch Antal. Erdély ősemlős maradványai és az ősemberre vonatkozó leletei.
Erdélyi Múzeum Évkönyvei. Új folyam. 1876. 5. szám.

(27.) Johann Böckh. Brachydiastematherium transsilvanicum Böckh et Maty. Ein neues Pachydermen-Genus a. d. eocänen Schichten Siebenbürgens.

(Mittheil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Anst. IV. Bd. p. 125.)

(28.) Tóth Mihály. Kolozsvár környékének közetei és ásványai, tekintettel 1877.
ipari alkalmazhatóságukra.

Erd. Múz.-Egyl. Évkönyvei. Új folyam. II. k. 1877. 2. sz.

(29.) M. Vacek. Über J. Böckh's Brachydiastematherium.

Verh. d. geol. Reichsanst. 1877. S. 54.

(30.) Koch Antal. Ásvány- és kőzettani közlemények Erdélyből.

M. tud. Akadem. Értekezések. VIII. k. 1877. 10. sz.

(31.) Dr. Herbich Ferencz. A Sósmezőnél, az ojtozi szoros mellett, leledző kőolajtartalmú kőzetek.

Erdélyi Múzeum. IV. évf. 1877. 137. l.

(32.) Süssner Ferencz. A volt naszódi kerület földtani viszonyainak átnézete.

Erd. Múzeum. IV. 1877. 156. l.

(33.) Dr. A. Koch. Mineral. petrographische Notizen aus Siebenbürgen.

G. Tschermak. Miner. Mittheil. 1877. S. 317.

(34.) Kürthy Sándor. Földtani észleletek M.-Nádas, Sárd, Gorbó, Szt-Király 1878.
és M.-N.-Zsombor vidékén.

Erd. Múzeum. V. 1878. 53. l.

(35.) Dr. Franz Herbich. Das Szeklerland mit Berücksichtigung d. angrenzenden Landestheile, geologisch u. paläontologisch beschrieben. Mit 32 lithogr. Tafeln u. 1 Karte.

(Mittheil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. V. Bd. p. 19.)

(36.) R. Hörnes. Vorkommen des Anthracotherium magnum in der Kohle des Zsyl-Thales in Siebenbürgen.

Verh. d. geol. Reichsanst. 1878. S. 146.

(37.) Max Hantken v. Prudnik. Die Kohlenflötze u. d. Kohlenbergbau i. d. Ländern d. ungarischen Krone.

(Mit 4 Karten, 1 Tafel mit Profilen u. 67 Fig. Budapest, 1878.

(38.) Dr. Koch Antal. Első pótlék Erdély ősemlőseire vonatkozó leleteinek 1879.
kimutatásához.

Erdélyi Múzeum. IV. 1879. 131. l.

(39.) Koch Antal. Kolozsvár vidéke forrásviszonyainak egy érdekes példája.

Orvos-Természettud. Értesítő. I. 1879. 1. l.

(40.) Koch Antal. Második pótlék Erdély ősemlőseire vonatkozó leleteinek kimutatásához.

Ugyanott a 149. l.

(41.) Dr. Karl Hofmann. Bericht über die im östlichen Theile des Szilágyer Comitates während der Sommercampagne 1878 vollführten geologischen Specialaufnahmen. (Mit Taf. I.) (Földtani Közlöny IX. Jahrg. 1879. S. 231.)

(42.) Dr. Karl Hofmann. Bemerkungen über das Auftreten trachytischen Materials in den ungarisch-siebenbürgischen alttertiären Ablagerungen.

(Ebenda IX. 1879. S. 474.)

(43.) C. M. Paul u. Dr. Em. Tietze. Neue Studien in der Sandsteinzone der

Karpathen. Die Karpathen Sandsteine Ostsiebenbürgens und ihr Verhältniss zu denen Galiziens und der angrenzenden Landgebiete.
Jahrb. der. k. k. geol. Reichsanst. XXIX. B. 1879. S. 190.
(44.) K. M. Paul. Das Karpathen-Sandstein-Gebiet im südlichen Siebenbürgen.
Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1879. S. 70.
1880. (45.) Mártonfy Lajos. A Kolozsvár-vidéki harmadkori rétegek foraminiferái.
Orvos-Természettud. Értesítő. II. k. 1880. 5. l.
(46.) A. Koch. Über das Tertiär Siebenbürgens.
Neues Jahrb. f. Min. Geol. u. Paläontol. 1880. I. S. 283.
(47.) Max v. Hantken. Bericht über Dr. K. Hofmann's geol. Aufnahme im Jahre 1879.
Verh. d. geol. Reichsanst. 1880. S. 12.
1881. (48.) Max v. Hantken's Kurzer Bericht über Dr. K. Hofmann's geolog. Aufnahme im Jahre 1880.
Verhandl. d. geol. Reichsanst. 1881. S. 15.
(49.) Dr. Karl Hofmann. Bericht über die im nordwestsiebenbürgischen Grenzgebirge und Umgebung im Jahre 1881 ausgeführten geologischen Specialaufnahmen.
(Földtani Közlöny XI. 1881. S. 317.)
(50.) Herbich Ferencz. A székelyföldi petroleum elöfordulásáról.
Orvos-Természettud. Értesitő, III. k. 1881. 271. l.
(51.) Fabinyi Rudolf. A jegenyei fürdő vizének vegyelemzése.
Ugyanott 261. l.
1882. (52.) Koch Antal. A papfalvi oldalból való s Dietrich gépgyárában használt tüzálló anyagról.
Ugyanott IV. k. 1882. 302. l.
(53.) Koch Antal. A bácsi, szucsági és vistai kőbányákban fejtett mészkövek minőségéről és használhatóságáról.
Ugyanott 151. l.
(54.) Dr. A. Koch. Bericht über die im Klausenburger Randgebirge und in dessen Nachbarschaft im Sommer 1882. ausgeführte geologische Specialaufnahme. (Mit Taf. I.)
(Ebenda XIII. 1883. S. 117.)
(55.) Dr. K. Hofmann. Bericht über die im Sommer 1882 im südöstlichen Theile des Szathmárer Comitates ausgeführten geologischen Specialaufnahmen.
(Edenda. XIII. 1883. S. 103.)
(56.) Koch Antal. Kolozsvár és vidéke talaj- és forrásviszonyairól. Népszerü eléadás.
(Geol. térképpel és szelvényekkel.)
Orvos-Természettud. Értesítő. III. Népsz. szak. V. k. 1883. 4. sz.
(57.) Vutskits György. Erdély nummulitjeiről (2 táblával).
Orvos-Természettud. Értesítő. V. k. 1883. 89. l.
1884. (58.) Dr. Koch Antal. Erdély alsó terczier echinid-faunájáról elöleges közlemény.
Ugyanott. IV. k. 1884. 84. l.

(59.) Dr. Koch Antal. Előleges jelentés a középeoczén felső durvamészben újabban talált gerinczes maradványokról.

Ugyanott a 91. l.

(60.) Prof. Dr. Anton Koch. Bericht über die im Klausenburger Randgebirge im Sommer 1883 ausgeführte geologisehe Specialaufnahme. (Mit 1 Taf.) (Földtani Közlöny XIV. 1884. S. 368.)

(61.) Dr. Anton Koch. Umgebungen von Kolozsvár (Klausenburg). Erläuterung 1885.
zur geol. Specialkarte der Länder d. ung. Krone. (Herausgegeben von d. kgl. ung. geol. Anst. Budapest 1885.)

(62.) Dr. Anton Koch. Die alttertiären Echiniden Siebenbürgens. (Mit 4 lith. Tafeln.) (Mittheil. a. d. Jahrb. der kgl. ung. geol. Anstalt. Bd. VII. 1885. S. 45.)

(63.) Dr. Primics György. A keleti Kárpátok geologiai viszonyai. Két szelvénynyel.

M. tud. Akad. Értekezések. XIV. k. 1884. 4. sz.

(64.) Dr. Anton Koch. Bericht über die am Rande des Gyaluer Hochgebirges, in der Kalotaszeg und im Vlegyásza-Gebirge im Sommer 1884 ausgeführte geologische Detailaufnahme (Földtani Közlöny XV. 1885. S. 465.)

(65.) Dr. Koch Antal. Kolozsvártt legújabban talált ősemlős-csontmaradványok.

Orvos-Természettud. Érfesítő. VII. k. 1885. 69. l.

(66.) Dr. Karl Hofmann. Geologische Notizen über die krystallinische Schie- 1886.
ferinsel von Preluka u. über d. nördlich u. südlich anschliessende Tertiärland. (Jahresbericht d. kgl. ung. geolog. Anstalt f. 1885. Bpest, 1887. p. 31.)

(67.) Dr. Anton Koch. Bericht über die im Gebiete der Comitate Kolos und Szolnok-Doboka im Sommer 1885 durchgeführte geologische Detailaufnahme. (Jahresbericht d. kgl. ung. geolog. Anstalt für 1885. p. 62. Budapest, 1887.)

(68.) Koch Antal. Harmadik pótlék Erdély ősemlőseire vonatkozó leleteinek kimutatásához.

Orvos-Természettud. Értesítő. VIII. k. 1886. 21. l.

(69.) Dr. K. Hofmann. Bericht über die im Sommer d. J. 1886 im NW-lichen 1887.
Theile des Szolnok-Dobokaer Comitates ausgeführten geolog. Detail-Aufnahmen. (Jahresbericht der kgl. ung. geolog. Anstalt für 1886. S. 45. Budapest, 1888.)

(70.) Dr. Anton Koch. Bericht über die in dem südlich von Klausenburg gelegenen Gebiete im Sommer des J. 1886 durchgeführte geol. Detailaufnahme. (Mit 1 lith. Tafel.)

(Jahresb. d. kgl. ung. geol. Anst. für 1886. S. 55. Budapest, 1888.)

(71.) Dr. Moriz Staub. Die aquitanische Flora des Zsily-Thales im Comitate Hunyad. (Mit 27 Tafeln.)

(Mittheil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anstalt. VII. Bd. 1887. S. 221.)

(72.) Ed. Pergens. Note préliminaire sur les Bryozoaires fossiles des environs de Kolozsvár.

Bulletin des séances de la Soc. Roy. malacologique de Belgique. T. XXIII. 1887. Séance du 5. Mars.

(73.) Dr. Anton Koch. Bericht über die im Sommer 1887 durchgeführte geol. Specialaufnahme des westlich von Torda gelegenen Gebietes.

(Jahresbericht der kgl. ung. geol. Anstalt für 1887. S. 29. Budapest, 1889.)

(74.) Prof. A. Koch. Sabal major, Ung. sp. in der fossilen Flora Siebenbürgens. (Orvos-Természettud. Értesítő. II. szak. 1888. S. 302.)

(75.) Prof. A. Koch. Viertes Supplement zu dem Verzeichnisse der siebenbürgischen Funde von Ursäugethierresten und prähistorischen Artefacten. (Ebenda S. 304.)

1889. (76.) Prof. Rudolf Fabinyi. Chemische Analyse des Grobkalkes der Bácser Schlucht (Bácsitorok) bei Klausenburg.
(Orvos-Természettud. Értesítő. XIV. 1889. S. 173.)

(77.) Prof. A. Koch. Die Grobkalkschichten der Umgebung Klausenburg's. (Ebenda. S. 175.)

(78.) Dr. M. Staub. Sabal major Ung. sp. aus dem Marosthale.
(Földt. Közlöny. XIX. 1889. S. 299.)

(79.) Dr. Böhm közlése a zsibói petroleum-előfordulásról. A fúrótechnikusok Budapesten, 1887. jan. 9—11-én tartott 4. gyűléséből.
(Ugyanott 419. l.)

(80.) Dr. Anton Koch u. Dr. Karl Hofmann. Umgebungen von Bánffy-Hunyad. Erläuterung der geol. Specialkarte.) Herausgegeben von der kgl. ung. geol. Anstalt. (Budapest, 1889.)

(81.) Dr. Anton Koch. Umgebungen von Alparét. (Erläuterung d. geol. Specialkarte.) (Budapest, 1890.)

1890. (82.) Dr. Anton Koch. Umgebungen von Torda. (Erläuterung d. geol. Specialkarte.) (Budapest, 1890.)

(83.) Prof. Anton Koch. Geologische Beobachtungen in Siebenbürgen. (Értesítő. II. Természettud. szak. Kolozsvár, 1890. XV. S. 366.)

(84.) Dr. Ludwig Mártonfi. Anthracotherium magnum Cuv. von Kl.-Krisztolcz. (Ebenda. S. 361.)

1891. (85.) Dr. Koch Antal. Erdély ősemlőseinek átnézete.
M. Orv. és Term.-vizsg. Nagyváradon tartott XXV. nagygy. munkálatai. Budapest, 1891. 456. l.

(86.) Prof. Anton Koch. Reste eines Creodonten aus der Braunkohle v. Egeres. (Ebenda 1891. XVI. S. 92.)

(87.) Prof. Anton Koch. Geologische Beobachtungen an verschiedenen Punkten des siebenbürgischen Beckens. (Bericht.) (Ebenda. 1892. XVII. S. 108 und 334.)

(88.) Prof. Anton Koch. Ueber einige neue Ursäugethierfunde Siebenbürgens. (Ebenda. S. 123.)

(89.) Emerich Héjjas. Siebenbürgens tertiäre Ostracoden. (Mit Tafel I.)
(Ebenda. S. 328.)

(90.) Dr. Ludwig Mártonfi. Beiträge zur miner. geol. Kenntniss des siebenbürgischen Beckens. (Ebenda. S. 387.)

(91.) A. Bittner: Decapoden des Pannonischen Tertiärs. (Mit 2 Taf.) Sitz. Ber. d. k. Akad. Wien. Math. naturw. Cl. B. CII. Abth. I. S. 10.
Auszug daraus im Értesítő. II. S. 159.

(In nächstfolgendem Texte wird der Hinweis auf diese Literatur einfach durch Anführung deren Zahl und Seitenzahl in Klammern geschehen.)

Eingehende Beschreibung der alttertiären Gebilde der siebenbürgischen Landestheile.

I. Eocänablagerungen *(E)*.

E1. Untere bunte Thonschichten.

Dieser bedeutende Schichtencomplex beginnt dem westlichen Rande des Beckens entlang an den meisten Stellen die Reihe der Tertiärschichten. Der Name bezieht sich darauf, dass die Schichten vorherrschend aus dunkel rostrothem Thon, mit grünlichen Adern und Flecken, bestehen, dem untergeordnet auch Schichten anderer Natur eingelagert sind. Untere nannte ich diese Schichten deshalb, weil eine ähnliche Thonablagerung — wie es sich zeigen wird — auch in einem höheren Horizonte der eocänen Schichtreihe vorkommt, welche leicht mit jener verwechselt werden kann, weshalb ich sie auch *obere bunte Thonschichten* benennen will. Die daraus bestehenden Berge und Anhöhen fallen wegen der intensiv roten Farbe des Grundes schon von Weitem auf, es kann somit die oberflächliche Verbreitung sehr leicht verfolgt werden.

Die unteren bunten Thonschichten finden sich am mächtigsten entwickelt in der Umgebung *Zsibó's*, und werde ich dieses Vorkommen betreffend, obgleich ich es auch aus eigener Anschauung kenne, hauptsächlich der Ausführung Dr. K. Hofmann's (41,240) folgen, mit der Abweichung jedoch, dass ich aus später zu entwickelnden Gründen die im oberen Theile der bunten Thonschichten eingelagerten Süsswasser-Kalke und Mergel als einen besonderen Horizont dieser Schichten (Unterer Horiz. des Süsswasserkalkes) ausscheide.

Die hierortigen bunten Thonschichten bestehen vorherrschend aus rotem, gewöhnlich in plumpe Bänke getheiltem mehr oder minder sandigem und glimmerigem Thon, thonigem Conglomerat, aus Sand und Sandstein. Im Norden liegen unsere Schichten unmittelbar auf den krystallinischen Schiefern der Benedek-Czikóer Gebirgsinsel, und verbreiten sich von hier aus gegen Süden zu an beiden Seiten des Szamos-Durchbruches bis zur Krümmung dieses Flusses zwischen Zsibó und Róna. In der Nähe der Schieferinsel von Czikó streichen die Schichten zuerst gegen SW zu, weiter wenden sie sich gegen S, bei der Szamoskrümmung durchsetzen sie in SW—W-licher Richtung das Flussbett und krümmen sich endlich hackenförmig gegen N. hinauf, wobei das Einfallen der Schichten nach

auswärts gerichtet bleibt. Dieser Lauf der Schichten ist an den stärkeren Krümmungen häufig mit einer steileren örtlichen Aufrichtung der Schichten verbunden, während sonst ihr Einfallen nicht bedeutend ist; so z. B. bei Róna 15—20°, bei Kucso blos 10°, bei Szamos-Udvarhely 15°.

Dr. K. Hofmann schätzte die Gesammtmächtigkeit des Schichtencomplexes der unteren bunten Thone mindestens auf 7—800 Klafter (1330—1520 M.); davon abgezogen die b. l. 140 Kft. (266 M.) Mächtigkeit der bei Róna ausbeissenden Süsswasserkalk- und Mergelschichten, bleibt für die rein bunten Thonschichten noch immer eine sehr bedeutende Mächtigkeit von 560—660 Klafter (1064—1254 M.).

Es ist zu beklagen, dass in der ganzen mächtigen Reihe der bunten Thonschichten bisher nicht einmal Spuren von organischen Resten gefunden werden konnten, und dass somit blos einige petrographische Charaktere bei der eingehenden Untersuchung der stratigraphischen Verhältnisse dieser versteinerungsleeren Schichten als Richtschnur dienen können. Im unteren Theile des Schichtencomplexes herrschen plumpe conglomeratische Bänke vor: in dem darüber folgenden Theil aber nehmen weiche, glimmerige, grell rote Thonschichten überhand. Es scheint daher, dass die Wirkung stärkerer Strömungen während der Ablagerung der bunten Thon-Schichten gegen Norden, d. i. gegen die Schieferinsel von Czikó zu, immer mehr zur Geltung kommt, weil eben in dieser Richtung immer gröbere Gerölle folgen und das Geröll-Material an Menge immer mehr zunimmt.

Interessant ist das spurenweise Vorkommen von Petroleum in diesen Schichten, und zwar in der Umgebung von Szamosudvarhely an zwei Stellen, welche ich auch besichtigt habe. Die erste befindet sich in dem Seitenthälchen Namens Vallia Rossia, am linken Szamosufer unterhalb Sz.-Udvarhely. Am Grunde des Wasserrisses, welcher hinabzieht, zeigte man uns eine Quelle, welche aus grüngeflecktem roten sandigen Thone entspringt, bei trockener Zeit jedoch versiegt. Das Einfallen der Schichten ist hier 15° SO. Weiter oben findet sich eine dicke Bank bläulichgrauen, glimmerig-thonigen, mürben Sandsteines, unter demselben Verflächen aufgeschlossen, welche ebenfalls von Petroleum durchdrungen ist. Darüber und darunter befindet sich reiner bunter Thon, welcher infolge seiner Wasserdichtigkeit auch kein Petroleum durchlässt. Es scheint also, dass das Petroleum blos die im wasserdichten roten Thon eingelagerten groben, sandig-glimmerigen Schichten durchtränkt hat, was sich besonders durch den Geruch und die stellenweis bräunliche Farbe des Gesteines verräth. Da aber diese steinölführenden Schichten gegen SO zu einfallen, ist es kaum denkbar, dass Schurfarbeiten an diesen höher gelegenen Stellen mit Erfolg durchgeführt werden könnten.

Die zweite Stelle liegt weiter gegen Norden, zwischen Dabjon-Ujfalu und Sz.-Udvarhely, in dem Thale *Valia Bursa.* Als Dr. K. Hofmann diese Gegend aufnahm, fand er an der Mündung des Seitenthälchens Namens *Val. Vatsi* blos Spuren einiger früher gegrabenen Schurfbrunnen, da jedoch die Aufschlüsse an dieser Stelle sehr ungünstig waren, konnte er keine nähere Aufklärung über die genaueren Verhältnisse geben. Nur so viel schien ihm sicher, dass auch dieser Punkt auf die untere Hälfte des unteren bunten Thones, in welcher grobe Sandstein- und Conglomeratbänke häufig sind, fallen müsse.

Im Sommer 1885 besuchte ich die seitdem entstandene Petroleumschurf-Colonie, welche dazumal den Herren Ritt. v. Stavenow und Puskás angehörte. Ich beobachtete da, dass das Verflächen der hier zur Oberfläche streichenden, mit dünnen Sandlagen wechselnden rothen Thon-Schichten

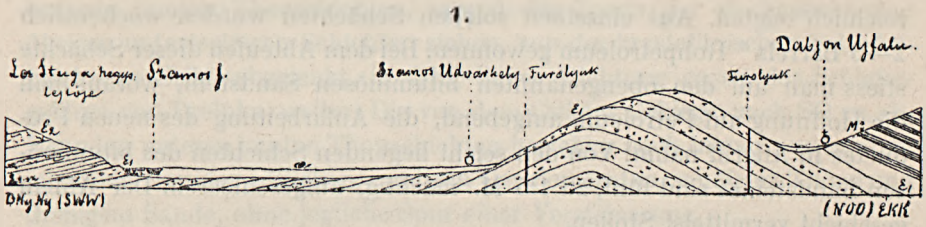


FIG. 1.

b. l. unter 15° gegen SWW stattfindet, also unter die Dacittuff-Schichten des Dabjon-Újfaluer Gehänges sinkt. Die Bohrarbeiten waren bei meinem Besuche am Fusse des Gebirgszuges noch lebhaft im Gange; der Bohrer bewegte sich bereits in einer Tiefe von 150 Metern, beinahe reinen, roten zähen Thon durchteufend, ohne dass man ausser Gasströmungen und Petroleum-Spuren auf etwas Ergiebigeres gestossen wäre. Ueber dem Bohrloch jedoch senkte man am Bergabhange etwa 10 Brunnenschächte nieder, und hier sickerte aus den sandigen Zwischenschichten des roten Thones wirklich etwas Petroleum hervor.

Aus den Lagerungsverhältnissen, welche ich im Val. Rossia und hier beobachten konnte, ergibt sich daher ohne Zweifel, dass der Zug der Schichten des unteren bunten Thones, welcher zwischen Szamos Udvarhely und Dabjon-Ujfalu dahinstreicht, einen Anticlinalrücken bildet, wie dies der geol. Durchschnitt (Abbild. 1) zeigt, und dass der westliche Flügel dieser Anticlinale bei Dabjon-Ujfalu unter den obermediterranen Dacittuff hinabsinkt, dessen östlicher Flügel sich über das Szamosthal ausbreitend, seicht unter die mittel-eocänen Schichten des La-Stuga-Gebirges einfällt; während gegen Norden zu, der Schieferinsel von Czikó sich nähernd, die

bunten Thonschichten sammt den hangenden mitteleocänen Schichten sich allmälig aufbiegen, so dass der westliche Flügel der Anticlinale hier verschwindet.

Neuerer Zeit hat Dr. Böhm, in den Jahren 1887—88 gewesener Direktor der Zsibóer Paraffin- und Petroleumfabrik von Puskás und Nottbeck, über das hierortige Vorkommen bemerkenswerte Daten mitgetheilt (79). Ihm zufolge ist das Zsibóer Rohmaterial ein bituminöser, sehr thonreicher brauner Sandstein. Die Eigenthümer haben das Unternehmen eigentlich des Petroleumgewinnens wegen begonnen, zu welchem Zwecke sie an 5 oder 6 Stellen 150—250 M. tief bohren liessen, wobei sich aber ausser sehr spärlichen Oelspuren und starken Gasströmungen nichts zeigte. Diese Bohrungen (im Gegensatze zu den Erfahrungen in Amerika und Galizien) wurden alle am Grunde des Thales niedergeteuft, trotzdem an den Abhängen in 40—50 M. tief getriebenen Schächten sich Oelspuren reichlich zeigten. Aus einzelnen solchen Schächten wurden wöchentlich 2—3 Barrels * Rohpetroleum gewonnen. Bei dem Abteufen dieser Schächte stiess man auf den obengenannten bituminösen Sandstein, worauf man die Hoffnung auf Petroleum aufgebend, die Aufarbeitung des neuen Productes in Angriff nahm. Von den seicht liegenden Schichten des bituminösen Sandsteines sind fünf, zu 1·5 M. mächtig, aufgeschlossen. Der Abbau geschieht vermittelst Stollen.

Bei Vorwärtstreiben der Stollen stiess man auf mehr oder minder breite Spalten und Klüfte, aus welchen paraffinhältiges Petroleum hervorquoll. Die Farbe des rohen Petroleums ist bei auffallendem Licht dunkelgrün, bei durchgehendem dunkelbraun, und somit ganz abweichend vom pechschwarzen und dichteren Bitumen, welches im Sandstein flaumig und schuppig gleichmässig vertheilt ist. Der Sandstein enthält 3—5% Bitumen. Das reine Bitumen schmilzt bei 42—45° C.

Die percentualische Quantität der verschiedenen, aus dem Rohmateriale erzeugten Produkte war im Durchschnitt die folgende: Benzin 8%, brennendes Oel 33%, schwere Oele 30%, hartes Paraffin 12%, weiches Paraffin 4%, Koks 9%.**

Was die weitere Verbreitung und Ausbildung der unteren bunten Thonschichten im nordwestlichen Theile Siebenbürgens anbelangt, darüber geben blos die Aufnahmsberichte Dr. K. Hofmann's (41, 47, 48, 49, 55, 66 und 69) Aufschlüsse. Danach lassen sich dieselben am östlichen

* Ein Barrel (Gebinde) = 163·57 Liter.

** Mit der eingehenden Untersuchung dieses Materiales beschäftigte sich Alexand. Kalecsinszky. Jahresberichte der kgl. ung. geologischen Anstalt von 1885 und 1887.

Gehänge des Meszeszuges in abgerissenen, flach gedrückten und meistens stark aufgerichteten Streifen im Egregythale hinauf bis Szentgyörgy verfolgen; obzwar es nicht wahrscheinlich ist, dass diese dem tieferen Horizonte der bunten Thonschichten von Zsibó entsprechen, indem bei Zsibó noch Süsswasserkalke darüber folgen, welche dem Meszeszuge entlang nirgends, nicht einmal in Spuren, nachgewiesen werden konnten. Es ist daher auch möglich, dass der untere bunte Thon des Meszeszuges jenem Horizonte der unteren bunten Thonschichten entspricht, welcher in der Gegend von Zsibó über dem Süsswasserkalk liegt.

Bei Meszes-Szt. György sinkt dann der untere bunte Thon, sammt den darüber folgenden untertertiären Schichten, unter die Decke der aquitanischen Stufe, welche bis zum Sebes-Körös-Thale die Oberfläche einnimmt.

Die aus dem Szamosthale in nahezu S—N-Richtung streichenden unteren bunten Thonschichten, sammt den Zonen der sie bedeckenden übrigen untertertiären Schichten ziehen, von der krystallinischen Schieferinsel von Czikó abgelenkt, in ONO-licher Richtung gegen das Schiefergebirge von Preluka weiter. Die von dem Czikóer Gebirge nach SO zu abfallenden unteren bunten Thonschichten bestehen noch immer aus bunten, mehr oder minder rötlichen, sandigen Conglomeraten, sandigem Thone und thonigem Sande, ohne jegliche Spur einer Versteinerung.

Jenseits der kryst. Schieferinsel von Czikó jedoch, augenscheinlich infolge der stauenden Einwirkung dieser und der Prelukaer Schieferinsel, bilden die untertertiären Schichten ein schwach gebogenes anticlinales Gewölbe, dessen von WSW. gegen ONO. gerichtete Achse beiläufig bei dem Orte Gaura hindurchgeht, weshalb man es auch den *Gauraer Sattel* nennen kann. Die Existenz dieses Gewölbes oder Sattels habe ich bereits im Jahre 1880 erkannt, als ich nämlich das geologische Profil der Strasse zwischen Deés und Somkút aufnahm. Dieses Gewölbe wird, den ferneren eingehenden Untersuchungen Dr. K. Hofmanns nach, in seinem Inneren durch zahlreiche, kleinere oder grössere Verwerfungen zerstückelt, ist ausserdem durch mehrere tiefe Erosionsthäler, bis zu den unteren bunten Thonschichten hinunter, aufgeschlossen. Ja in den Thälern von Gaura und von Butyásza griff die Erosion noch tiefer, indem hier ober- cretaceische sandig-glimmerige Schichten mit *Radiolites cornupastoris* Desm. *sp.*, *Inoceramus sp.*, und anderen näher nicht bestimmbaren Petrefacten, aus der unteren bunten Thondecke auftauchen. (S. das Profil II auf Tafel VII.)

Weiter zieht sich der südliche Flügel des Gauraer Sattels, auf der südlichen Seite der Prelukaer Schieferinsel, wohl regelmässig fort — während dessen nördlicher Flügel unter die von Nagybánya herübergreifenden obermediterranen Schichten sinkt —; die unteren bunten Thon-Schichten

bleiben jedoch nur in der Gegend von Butyásza an der Oberfläche, wo selbe theils über den bereits erwähnten Kreideschichten, theils direct auf krytalinischen Schiefer gelagert — in Form eines schmalen Bandes auftreten; über Butyásza aber verschwinden sie endgiltig unter den mitteleocänen Schichten. Nur südlich von hier, innerhalb des kürzeren anticlinalen *Sattels von Sósmező,* welcher mit dem Sattel von Gaura parallel läuft, treten die unteren bunten Thonschichten noch einmal zu Tage, und zwar am Grunde des Thales, welches von Kőfrinkfalva über diesen Sattel gegen Sósmező zu dahinzieht. (S. das Profil II auf Taf. VII.)

Die unteren bunten Thonschichten liegen im Klausenburger Randgebirge, ebenfalls als tiefstes Glied der tertiären Ablagerungen, überall directe auf den krystallinischen Schiefern des Biharmassives, oder aber sie ruhen discordant auf den obercretaceischen Sandsteinen, welche sich an das krystallinische Schiefer Massiv anlehnen.

In der Kalotaszeg, dem Winkel nämlich, welchen der nördliche Rand des Biharmassives mit dem süd-nördlichen Zuge der Vlegyásza einschliesst, von Meregyó angefangen bis Gyerő-Vásárhely, ruhen die unteren bunten Thonschichten unmittelbar auf dem Glimmerschiefer oder Granit des Biharmassives, und erreichen besonders in den Umgebungen von Meregyó, Keleczel, Kalota-Ujfalu und Gyerő-Monostor eine weite Verbreitung. Da selbe hier unter geringen (5—8) Graden gegen NW zu einfallen, kann man, daraus und aus der 2000 M. betragenden Breite der Oberflächenzone des bunten Thones schliessend, deren Gesammtmächtigkeit hier höchstens auf 300 M. schätzen.

Innerhalb dieser b. l. 300 M. betragenden Mächtigkeit besteht das Material dieser untersten Tertiärablagerung aus vorherrschendem rotem Thon mit untergeordneten glimmerigsandigen Zwischenlagen, und aus Conglomeratbänken, welche aus den Geröllen der krystallinischen Schiefer, verbunden durch rotes eisenschüssiges Thon-Cement, gebildet sind. Unterhalb Keleczel, am Gehänge über den Sägemühlen, hat man einen guten Aufschluss, und ragt hier, 5 M. von der oberen Grenze des bunten Thones, der Kopf einer 2 M. dicken Conglomeratbank hervor. Diese rote plumpe Conglomeratbank, mehr oder minder mächtig, jedoch stets in demselben Horizonte, nämlich nahe (5—6 M.) zur oberen Grenze des unteren bunten Thones, lässt sich entlang dem Nordrande des Biharmassives sehr weit verfolgen und bildet daher einen sehr guten petrographischen Horizont.

Bevor ich jedoch die Ausbildungsweise des unteren bunten Thones, gegen Osten zu vordringend, weiterhin schildere, muss ich das Auftreten, unter sehr interessanten Verhältnissen und an nicht geahnter Stelle, einer sehr kleinen Partie besprechen. Ich habe erwähnt, dass der von Zsibó aus

gegen Süden zu ziehende untere bunte Thon, sammt den übrigen untertertiären Schichten, bei Szent-György unter die Decke der aquitanischen Schichten verschwindet, welche sich bis über den Ufern des Sebes-Körös-Flusses ausdehnt. Bei dem Dorfe *Hódosfalva* jedoch, welches gerade am östlichen Rande der Vlegyásza, specieller des Bogdán-Gebirgszuges liegt, erscheint auf einmal in einer kleinen Bucht der Dacitmasse, durch die bis hier hinauf sich ziehende aquitanische Schichtdecke emporgepresst, in sehr gestörter Lagerung, zum Theil überkippt, die ganze Reihe der Eocänschichten Siebenbürgens (s. 2. Abbild.). Zwei tiefe Wasserrisse, welche eben hier vom Gebirgsabhang herabziehen, haben die ganze Schichtreihe sehr gut entblösst, wodurch eben die genaue Aufnahme des Profils möglich war.

Die bunten Thonschichten (E1) bestehen aus sehr sandigem und kiesigem rotem Thon, dem mehrere Conglomeratbänke eingelagert sind.

Eine dicke Sandsteinbank (E1+) schliesst die Schichtreihe, welche

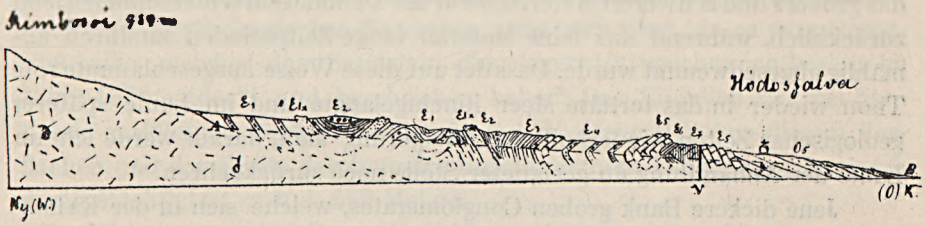


FIG. 2.

sammt den unten liegenden Thonschichten auf knappem Raum eine auffallend schöne Doppelfalte, d. i. einen Faltensattel und eine Mulde bildet.

Nachdem diese ganze eocäne Scholle am Rücken der Dacitmasse liegt, ist es zweifellos, dass das eruptive Gestein die kleine Scholle in der Tiefe abgerissen und durch die Decke der aquitanischen Schichten auf die Oberfläche emporgerissen habe, wobei der von W. aus wirkende Druck der Dacitmasse sämmtliche Schichten der emporgerissenen Scholle stark nach Osten zu gepresst, dieselben in Falten gelegt und zum Theil auch überkippt hatte. Kürze halber werde ich dieses interessante Vorkommen im Laufe der Beschreibung immer nur «Die eocäne Scholle von Hodosfalva» nennen.

Aus der Kalotaszeg ziehen unsere Schichten in breiter Zone gegen Osten; bleiben aber nicht am Fusse des krystallinischen Schiefergebirges, sondern ziehen an dessen Abhängen b. l. bis zur Höhe von 1000 M. hinauf, hier die flacheren Bergrücken in Form einer sehr oft zerrissenen dünnen Decke überziehend, wobei das Verflächen der Schichten nur unter einigen Graden gegen N. zu gerichtet ist. Aus diesem Vorkommen folgt aber ohne

Zweifel, dass ursprünglich die unteren bunten Thonschichten, ja auch ein Theil der darüber folgenden mitteleocänen Schichten, eine b. l. bis 1000 M. hoch gelegene ununterbrochene Decke über den krystallinischen Schiefern bildeten, und dass die heut zu Tage sichtbaren isolirten Partien blos die Rückstände, gewissermassen die Fetzen der einstigen Decke sind. Die während langer geologischer Zeitdauer bis heute wirkende Denudation war jenes Agens, welches diese Wirkung hervorbrachte. Als eine Wirkung dieser Denudation können wir auch jene Thatsache betrachten, dass während am Fusse des krystallinischen Schiefergebirges unsere Schichten hauptsächlich aus feingeschlämmtem, kurzklüftigem rotem Thon bestehen, die erwähnten Bergrücken vorherrschend durch grobe sandige und kiesige Schichten bedeckt werden. Die Ursache dieses auffallenden Unterschiedes im Materiale derselben Schichten liegt einesteils wohl auch darin, dass hier, am südlichsten Rande unsere Schichten ganz sicher eine Strandbildung sind, und folglich vom damaligen Festlande her das gröbere Material leicht hineingelangen konnte; doch ist die Ursache andererseits auch darin zu suchen, dass das gröbere und schwerere Material mehr der Denudation Widerstand leistend zurückblieb, während das feine Material lange Zeitperioden hindurch allmählig abgeschwemmt wurde. Dass der auf diese Weise ausgeschlämmte rote Thon wieder in das tertiäre Meer hineingelangte und im Laufe späterer geologischer Zeiten wiederholt zur Ablagerung kam, darauf werde ich im Laufe der Abhandlung an geeigneter Stelle noch zurückkehren.

Jene dickere Bank groben Conglomerates, welche sich in der Kalotaszeg im obersten Horizonte der bunten Thonschichten zeigte, erscheint bei Kis-Kapus als eine 4—5 M. hohe steile Felswand über dem Thonglimmerschiefer, liegt aber weiter gegen Osten zu wieder im oberen Horizonte derselben. Bei Nagy-Kapus, gleich oberhalb der Zigeuner-Gasse; am Bergabhang gegen Egerbegy zu, ragt diese Conglomeratbank wieder in 2—3 M. Mächtigkeit aus dem roten Thone heraus, und kann man von hier an bis Gyalu auf beiden Lehnen des Kapus-Thales den Verlauf der Schichtköpfe von der Strasse aus beobachten. Bei Gyalu übersetzt diese Conglomeratbank des Szamosthal und erscheint abermals am oberen Ende von Szász-Lona, und zwar in 2 Bänke getheilt, deren jede 1—2 M. misst, dazwischen 1 M. roter Thon. Von hier lässt sich diese auffallende Bank noch eine Strecke weit gegen Ó-Fenes und Szt. László zu verfolgen.

Bei Gyalu erweitert sich die Zone unserer Schichten um Bedeutendes. Auch kann man hier, z. B. in den Thaleinschnitten des Várerdő, gut beobachten, dass der vorherrschende rote Thon mit Nestern, Adern und Streifen von bläulichem oder grünlichem Thone und Sand durchschwärmt ist — und untergeordnet Bänke grober Sandsteine und Conglomerate, 4—10 M. mächtig, eingelagert vorkommen, so dass selbe stellenweise steile Felswände

bilden, Das Verflächen der Schichten ist hier nur 4° ONOO. Endlich lässt sich hier am Wege sowohl in das Kalte-, als auch in das Warme-Szamosthal deutlich beobachten, dass unsere Schichten discordant den unter 20° gegen NOO einfallenden, zum Teil auch gefalteten, obercretaceischen Sandsteinen auflagern; und dieses Verhältniss bleibt auch beinahe bis zum Aranyos-Thale dasselbe.

Was die Gesammtmächtigkeit unserer Schichten anbelangt, ist diese, aus dem Einfallen und der oberflächlichen Breite der Zone (im Horizonte des Szamosthales berechnet), b. l. auf 600 M. zu setzen. Im unteren Horizonte, auf dem Wege in das Warme-Szamosthal, finden wir darin einen 80—100 M. mächtigen Gang grünsteinartigen Amphibolandesites eingekeilt.

Von Szt. László an gegen Westen zu findet sich der untere bunte Thon in einer b. l. 4500 M. breiten Zone an der Oberfläche und schon die dunkelrote Färbung des Bodens verräth dessen grosse Verbreitung. Besonders auf den Anhöhen um Kis-Fenes und Hesdát herum ist die grellrote Farbe am auffallendsten. Zwischen diesen beiden Ortschaften zieht sich der rote Thon auf den 805 M. hohen Látódomb hinauf, liegt hier zwar auch über dem obercretaceischen Sandstein, zieht sich aber bis zu dem Hippuritenkalke, welcher dem Sandstein eingelagert ist, welchen ich bereits im Jahre 1876 entdeckt und beschrieben habe.* Das Einfallen der bei Szt.-László entblössten Eocänschichten ist b. l. 5° gegen NO. Aus diesem Verflächen und der Breite der Zone des unteren bunten Thones berechnet sich deren Mächtigkeit zu b. l. 550 Metern.

Weiter gegen Süden zu, über Magyar-Léta und Asszonyfalva dahinziehend, besteht das hügelige Gebirgsland grösstentheils aus dem roten Thon. In der Asszonyfalvaer Schlucht, durch welche die Landstrasse sich in das Járathal hinablässt, treten abermals obercretaceische Sandsteine, Mergelschiefer und Schieferthone aus der roten Thondecke hervor, in der Umgebung von Alsó-Jára jedoch, wo sich das Thal zu einem Thalbecken ausbreitet, finden wir abermals nur den roten Thon verbreitet, der sich gegen Süden und Westen über den Karpathensandstein hinweg hoch auf die krystallinischen Schieferanhöhen hinaufzieht.

Die petrografische Beschaffenheit betreffend weichen die unteren bunten Thonschichten des Jarathales insofern ab, dass hier die groben Sandstein- und Conglomeratbänke gegen den roten Thon vorherrschend werden. Der Eisengehalt concentrirt sich stellenweise so sehr, dass wirkliche Eisenstein-Nester entstehen. Solche aus Hämatit und Limonit bestehende Nester habe ich bei Macskakö oberhalb der Felsschlucht des

* Neuer Fundort von Hippuriten in Siebenbürgen. Erdélyi Muzeum. 1876. III. S. 76.

Almás-Baches beobachtet, wo deren Fragmente in grosser Anzahl am Ackerboden herumliegen.

Oberhalb *Bicalat* liegt im unteren Horizonte unserer Schichten ein Lager auffallend reinen weissen Kieses, desgleichen ich nirgends sonst beobachtet habe, und welcher zu industriellen Zwecken verwertet werden könnte.

Der nordwestliche Rand des Lunka — M. Peterder krystallinischen Schieferzuges bildet die südliche Grenze der Verbreitung unserer Schichten, welche sich an jenen Gebirgszug anlehnen und nirgends darüber hinausgreifen.

Aus dieser Schilderung erhellt nun, dass die unterste der siebenbürgischen Tertiärablagerungen, die unteren bunten Thonschichten nämlich, entlang dem nordwestlichen Rande des Beckens, angefangen in der Umgebung von Butyásza, mit mehreren Unterbrechungen, in Form einer schmäleren oder breiteren Zone, beinahe bis zum Aranyosthale fortzieht, dass deren mächtigste Entwickelung und beste Aufschlüsse in der Gegend von Zsibó sich zeigen, wo deren Mächtigkeit nach Dr. K. Hofmann's Schätzung auf 1200 M. gesetzt werden kann; während ich sie in der Gegend von Klausenburg nur 550—600, in der Kalotaszeg aber blos 300 M. mächtig schätzen kann.

An anderen Orten des siebenbürgischen Beckens sind den unteren bunten Thonschichten entsprechende Ablagerungen noch nicht bekannt. Es kommen wol petografisch sehr ähnliche bunte Thone und darin eingelagerte Sandstein-, Schotter- und Conglomerat-Bänke hie und da vor; jedoch lässt sich entweder aus der Lagerung, oder auf Grund der Petrefacten überall beweisen, dass solche in der Reihe der Tertiärablagerungen einen bedeutend höheren Horizont einnehmen, und zwar nicht blos einen, sondern wie es sich noch zeigen wird, 2—3 verschiedene Horizonte über einander, so dass die roten, oder rot- und grünbunten Thon-Ablagerungen in der tertiären Schichtreihe Siebenbürgens eine hervorragende Rolle spielen und im Anfange dadurch die Constatirung der genauen Schichtreihe sehr erschwert war. Diese Thatsache beweist ferner noch, dass ähnliche Naturverhältnisse, wie selbe am Anfange der Tertiärzeit im siebenbürgischen Becken geherrscht haben, späterhin auf der einen oder anderen Stelle des Beckens sich wiederholen mussten.

Die unteren bunten Thonschichten des Klausenburger Randgebirges enthalten ebenfalls keine Versteinerungen; es konnte nämlich bisher nicht einmal eine Spur davon entdeckt werden. Bei Zsibó jedoch findet man im obersten Horizonte des bunten Thones graue bitumenreiche Kalkschichten eingelagert, welche Reste von Süsswasserschnecken und Sumpfpflanzen in grosser Menge enthalten, woraus man auf eine Ablagerung im Süss-

wasser schliessen muss. Die unter dem Süsswasserkalke liegenden bunten Thonschichten darf man also — wenn auch nicht als reine Süsswasser-, so doch als Brackwassersedimente erklären, deren Ablagerung wahrscheinlich unter Einwirkung starker Uferströmungen geschah, welche der Entwickelung des organischen Lebens hinderlich sein mussten. Die Existenz eines sich aussüssenden Binnenmeeres am Beginne der Tertiärzeit kann um so weniger bezweifelt werden, weil vorhergehend bereits am Ende der Kreidezeit die Aussüssung des Binnensees von Siebenbürgen begann, wie das die Brack- und Süsswasserschichten der Gosaustufe (am nächsten in der Gegend von Nagy-Báród im Biharer Com.) zur Genüge beweisen. Das Binnenmeer der Gosau-Zeitperiode verblieb ohne Zweifel bis zum Anfang der Tertiärzeit, da die Herausbildung des siebenbürgischen Beckens im Ganzen und Grossen, nach den Beobachtungen Lóczy's * jedenfalls noch vor Ablagerung der Gosauschichten geschah, und in Folge dessen das Wasser des Binnensee's durch die aus den immer mehr emportauchenden krystallinischen Schiefergebirgen zufliessenden Niederschläge allmälig ausgesüsst werden musste. Brackische und Süsswasser-Gosaubildungen sind jedoch innerhalb des siebenbürgischen Beckens noch nicht bekannt; entweder, weil sich hier keine geeigneten abgeschlossenen Buchten, ähnlich jener am östlichen Rande des grossen ungarischen Beckens, im Körös- und Marosthale bildeten, oder weil vielleicht solche Ablagerungen innerhalb des siebenbürgischen Beckens überall durch Tertiärschichten überdeckt wurden?

Es kann noch die Frage aufgeworfen werden, von woher stammt wohl das die unteren bunten Thonschichten zusammensetzende petrographische Material? Die aus den Geröllen der krystallinischen Schiefer bestehenden Conglomeratbänke, die Einlagerungen von glimmerreichem Sandstein und Sand verrathen ihre Abstammung, den Ort und die Art ihrer Entstehung ganz entschieden; es ist daher ganz überflüssig darüber ausführlicher zu sprechen. Was aber die vorherrschend roten, oder grünlich und bläulich gefleckten roten Thone anbelangt, dürften diese meiner Ansicht nach ihr Material aus der Zersetzung der in den westlichen Grenzgebirgen weit verbreiteten Amphibolite erhalten haben, während zu den lichteren, eisenarmen, glimmerig sandigen Thonen die Gneisse und der Granit ihren Beitrag geliefert haben. Der heut zu Tage vor unseren Augen sich vollziehende Verwitterungsprocess der in breiter Zone durch die beiden Szamosthäler hindurchstreichenden Amphibolite demonstrirt uns «ad oculos» die Entstehung des roten Thones, welchen die athmosphärischen Niederschläge von der Oberfläche der verwitternden Felsen fortwährend

* Bericht über die Excursionen in das Hegyes-Drócsa Gebirge. Földtani Közlöny. VI. B. 1876 S. 85.

noch abspülen und forttragen, um denselben im Ueberschwemmungsterrain des Szamosthales, natürlich nicht mehr so rein, wie am Anfange der Tertiärzeit, sondern mit dem Schlamme der Kalk- und Mergelablagerungen der heutigen Umgebung gemengt — abzulagern.

Das *geologische Alter* der unteren bunten Thonschichten lässt sich wegen absoluten Mangels an Versteinerungen zweifellos nicht festsetzen, da man selbe eben deshalb mit den versteinerungsführenden Schichten anderer Gegenden nicht direct vergleichen kann. Man könnte deren tiefsten Horizont, welcher an vielen Orten wirklich — obgleich discordant — auf obercretaceischen Schichten ruht, für oberste Kreide halten; oder sie könnten den über ihnen in concordanter Lagerung folgenden, durch reichhaltige Petrefacte sicher bestimmten mitteleocänen Schichten angehören; am wahrscheinlichsten jedoch scheint mir die Ansicht Dr. K. Hofmann's, welche er die bunten Thonschichten der Umgebung Zsibó's betreffend ausgesprochen hatte (41, 241); «dass man nämlich aus dem Grunde, weil über dieser Ablagerung die mitteleocänen Schichten in grosser Mannigfaltigkeit und bedeutender Mächtigkeit sicher nachgewiesen sind, innerhalb der bunten Thonschichten die in anderen Gegenden unseres Vaterlandes noch nicht aufgefundenen untereocänen Ablagerungen suchen müsse. Ich ziehe unter dieser Annahme am einfachsten die Grenze gegen die mitteleocäne Reihe an der Basis der Süsswasserkalke, welche — wie ich sogleich zeigen werde — ihren Petrefacten nach mit grösster Wahrscheinlichkeit noch dem Mitteleocän angehören.

Schon Dr. Guido Stache (1, 133 u. 145) und nach ihm auch Dr. Alex. Pávay (9, 10, 14 u. 15) haben unsere bunten Thonschichten, Letzterer unter dem Namen «Röthsandstein», mit der Soissons-Stufe des Pariser Beckens parallelisirt. Pávay zählt auch mehrere Arten von Versteinerungen zur Begründung dieser Ansicht auf; die richtige Bestimmung dieser Arten ist aber nicht zuverlässig, um so weniger, da selbe ohne Zweifel aus höher liegenden, mitteleocänen Schichten herstammten. Pávay wusste nämlich noch nichts davon, dass bunte Thonschichten innerhalb der Eocänreihe zwei verschiedene Horizonte bilden, und hat somit die später von mir benannten oberen bunten Thonschichten, welche zweifellos den mitteleocänen Schichten eingelagert sind, mit den im tiefsten Horizonte liegenden unteren bunten Thonschichten verwechselt. — Ich selbst war im Jahre 1875 (25,274) mit dieser Thatsache noch nicht im Reinen, jedoch der richtigen Schichtreihe schon auf der Spur, indem ich in der Beschreibung der bunten Thonschichten von Andrásháza die Bezeichnung «unter-eocän» mit einem Fragezeichen versehen hatte. Die bis zu dem Gyaluer Hochgebirge hinaus fortgesetzten Untersuchungen in den folgenden Jahren haben mich auf

die Erkennung der vollständigen Schichtreihe geführt, welche dann im Jahre 1878 Dr. K. Hofmann auch in der Umgebung Zsibó's bestättigt hat. (41).

Elsz. *Unterer Horizont des Süsswasserkalkes.*

Ueber den besprochenen unteren bunten Thonschichten folgen bei Zsibó wohlgeschichtete bituminöse Kalke und Mergel, gewöhnlich in tafeligen Schichten und ziemlich erfüllt mit Versteinerungen, welche deren Ablagerung aus Süsswasser bezeugen. Da Süsswasserkalke ähnlicher Natur und von demselben Aussehen auch in höheren Horizonten der unteren Tertiärablagerungen vorkommen, will ich zur Unterscheidung jene «*Untere Süsswasserkalk-Schichten*» nennen. — Dr. G. Stache hatte dieselben bei Zsibó und Róna entdeckt und hielt auch die in der Kalotaszeg bei Magyarókereke und Bocs verbreiteten Süsswasserkalke für gleich alt; es soll jedoch gezeigt werden, dass die Letzteren einen höheren Horizont in der Eocänreihe einnehmen und sollen diese «*Mittlere Süsswasserkalk-Schichten*» benannt werden.

Die unteren Süsswasserkalk-Schichten findet man am schönsten gegenüber Zsibó, bei dem Dorfe Róna, am Rande der diluvialen Terrasse entblösst, deren Steilufer bei höherem Wasserstande durch die Wellen der Szamos unterwaschen wird. Hier sieht man zunächst der Ueberfahrt, dass zuerst 15 Cm. bis 1 M. dicke Schichten eines lichtgrauen, beinahe weissen und eines dunkelgrauen, dichten, bituminösen Kalkes mit blauem oder grauem, schieferig-glimmerigem Mergel wechsellagern. Einige Schritte weiter aufwärts findet man eine 1 M. dicke, dunkelgraue Kalkbank mit Limnaeen ziemlich erfüllt. Noch weiter stromaufwärts, näher zum Fusse des Rákóczyberges, zeigt sich eine graue Mergelbank, erfüllt mit Hornsteinknollen. Hinter der Quelle, welche dem Steilrande entspringt, wechsellagern die Schichten grünlich- oder bläulichgrauen, porös-erdigen Mergelkalkes mit solchen von festerem dunkelgrauem Kalke, welcher mit schwarzen kleinen Paludina- und Planorbis-Schalen erfüllt ist. Noch weiter hinauf sieht man Bänke roter und grüner Mergel, hie und da mit dünneren Schichten eines weissen, harten, klüftigen Mergels abwechselnd.

Dann wird der rote Thonmergel vorherrschend, übergeht immer mehr in reinen Thon, enthält jedoch noch immer einige dünne Zwischenlagen von dem graulichweissen, klüftigen, harten Kalkmergel. Am Fusse des Rákóczyberges übernehmen dann wieder grobgeschichtete bunte Thone und plumpe Sandsteinbänke die Hauptrolle, wogegen die wohlgeschichteten, mergeligen und thonigen Zwischenlagen immer mehr zurücktreten.

Das Verflächen sämmtlicher Schichten fand ich 15—20° nach SSO gerichtet.

Nach Dr. K. Hofmann (41, 240) treten die fraglichen Schichten b. l. in einer Breite von 140 Kftr, d. i. 264 M. an die Oberfläche, wovon die Hälfte auf die wechsellagernden Schichten der eigentlichen Süsswasser-Kalke und Mergel entfällt. Aus der Breite der Ausbiss-Zone und aus dem Verflächen der Schichten lässt sich nun die Gesammtmächtigkeit unserer Schichten auf nahezu 100 M., und jene des reinen Süsswasserkalkes auf b. l. 50 M. berechnen.

Die Schichten des Süsswasser-Kalkes und Mergels verbreiten sich in der Streichungs-Richtung gegen Norden zu, entlang dem westlichen Gehänge des La Stuga-Gebirges, nicht weit, denn schon nordöstlich von Hussia verschwinden selbe auskeilend am waldigen Abhange des Gebirges.

Von Róna schwenken die Süsswasserkalk-Schichten nach Zsibó hinüber und ziehen unter dem Marktflecken hindurch, wie man sich in den Aufschlüssen der nächsten Anhöhen leicht überzeugen kann.

Weil ihre Schichtbänke aus festerem Materiale bestehen, als das der liegenden und hangenden Schichten, so wurde das Thal im Szamosdurchbruche zwischen Róna und Zsibó etwas enger, als weiter oben und unten. In Zsibó sind die hellgrauen, dünntafeligen, sehr klüftigen Schichten des Süsswasserkalkes auf der Anhöhe, auf welcher das herrschaftliche Schloss steht, durch einen Wasserriss gut entblösst, und fallen unter 5° gegen SSO ein. In dem Thälchen hinter dem herrschaftlichen Parke wird der Kalkstein in kleinen Brüchen gewonnen.

Von Zsibó lässt sich der Süsswasserkalk gegen Paptelke und Kucsó zu, am nördlichen Gehänge des Thales entlang verfolgen. Bei der Bittersalzquelle beissen die Schichttafeln weisslichgrauen, dichten mergeligen Kalkes aus, dessen Schichtflächen algenähnliche, grünliche Flecken und Streifen sehen lassen. Weiter aufwärts im Paptelker Thale hat mein gewesener Assistent Dr. Alex. Kürthy sowohl hellaschgrauen, als auch dunkelgrauen, sehr dichten, flach muschelig brechenden Kalkstein gesammelt, welcher mit Limnæen-Resten, Calcitkörnern und Adern, und auch mit Hornsteinknollen erfüllt ist. Ich selbst beobachtete am Eingang in das Kucsóer Thal gegen SW unter 5—10° einfallende Schichten von Süsswasserkalk, eingelagert im bunten Mergel; wogegen noch weiter oben in diesem Thale das Verflächen der Schichten bereits nach NWW gerichtet ist, so, dass die Krümmung des Schichtstreichens an diesen Punkten sehr auffallend ist. Bei Kucsó endlich fallen die Schichten des Süsswasserkalkes sammt jenen des bunten Thones unter die Decke der jüngeren Tertiärablagerungen.

Aus alldem ist ersichtlich, dass die Süsswasserkalk- und Mergel-

Schichten, in einer Mächtigkeit von b. l. 50 M., eigentlich im obersten Theil des bunten Thones eingelagert sind, und dass somit dieselben das schon erwähnte Streichen, die Krümmung gegen Westen zu und endlich das Einfallen unter die neogenen Schichten mit jenen gemein haben. Trotzdem fand ich es für zweckmässiger, in Betracht ihrer Versteinerungsführung diese Schichten von den bunten Thonschichten abgesondert zu behandeln, obzwar es sehr wahrscheinlich erscheint, dass die physikalischen Verhältnisse am Beginne der Ablagerungen des Süsswasserkalkes sich wesentlich nicht geändert hatten.

Organische Einschlüsse. Dr. G. Stache notirt auf S. 145 der Geologie Siebenbürgens aus dem Süsswasserkalke von Róna und Zsibó folgende Petrefacten: 3 näher nicht bestimmte Planorbis-Arten, 2 Paludina-Arten, wovon die eine der *P. macrostoma* Desh., die andere der *P. nana* Desh. ähnlich ist, ferner Limnæen, welche an die *L. substriata* Desh. erinnert, endlich *Chara*-Früchte, welche sehr an die istrische Form, *Ch. Stacheana* Ung. erinnern. Dr. K. Hofmann hält die hier vorkommenden für grösstentheils neue Arten, welche schon deshalb auf das Mitteleocän hinweisen, weil in der Umgebung Zsibó's auch in höherem Horizonte, zwischen versteinerungsreichen, sicheren mitteleocänen Schichten, einzelne Süsswasserkalk-Bänke mit ganz ähnlichen Süsswasserschnecken vorkommen.

Ich selbst kam, indem ich das von mir aufgesammelte Petrefactenmaterial genauer verglich, zu dem Ergebniss, dass die Arten zwar gewissen, bereits beschriebenen Arten sehr nahe stehen, mit selben aber vollkommen doch nicht identificirt werden können. Ich fand folgende Arten vertreten:

1. *Planorbis elegans* F. Edw. *aff.* (Sandberger: Süssw. u. L. Conch. Taf. XV. fig. 14. p. 275). Unsere häufige Planorbis steht dieser Art sehr nahe. Diese findet sich in den unteren Schichten der Headon-Series (Obereocän) in England. Ich habe sie am reichlichsten und in besten Exemplaren bei Róna gesammelt; einzelne Exemplare davon bekam ich auch im Paptelkeer Thale, und Spuren davon zeigten sich auch bei Zsibó. Mehr als eine Art habe ich nicht finden können.

2. *Paludina globuloides* Forb. *aff.* (Sandb. o. c. Taf. XVI. fig. 3. p. 285). Unter den Arten, welche in Deshayes' und Sandberger's Werke abgebildet und beschrieben sind, steht diese der unseren am nächsten. Diese Art kommt in den Osborne beds und im Kalke von Bembridge, also im unteren Oligocän der Insel Wight sehr häufig vor. In Róna fand ich sie in Gesellschaft der Planorbis auch häufig. Die durch Dr. G. Stache erwähnte P. *macrostoma* Desh. habe ich nicht gefunden; die andere Art, nämlich P. *nana* Desh. ist nach dem neueren Werke Deshayes' gar keine Paludina, sondern eine Rissoa und findet sich im Pariser Becken in marinen Schich-

ten; kann also schon deshalb nicht in unseren Süsswasserkalken vorkommen.

3. *Limnaea Michelini* Desh. *aff.* (Deshayes: Bassin de Paris. Pl. 45. fig. 9, 10. p. 718). Die bei Róna und Zsibó vorkommenden grössten Lymnæen stehen am nächsten dieser Art, welche sich im Pariser Becken in Süsswasserkalken vorfindet, welche dem Pariser Grobkalk entsprechen. Bei uns ist die Art am Eingange in das Kucsóer Thal sehr häufig, findet sich aber hier nur in Steinkernen. Bei Róna ist sie nicht so häufig, man erhält sie aber in besseren Exemplaren sammt der Schale.

4. *Limnaea arenularia* Brand. *aff.* (Deshayes: Bassin de Paris. Tom. III. Pl. XI. fig. 5—10. p. 720). Dieser Art einverleibt ist auch die *L. substriata* Desh., welche Dr. G. Stache aufführte. Die kleinen Limnæen dieser Gegend ähneln wirklich sehr dieser im «Sables moyens» vorkommenden Art. Ich sammelte davon am Eingang in das Kucsóer Thal viele, bei Róna nur wenige Exemplare.

5. *Limnaea inflata* Brongt. *aff.* (Deshayes: Bassin de Paris.. Pl. XI. fig. 17—19, p. 98). Am Eingange des Kucsóer Thales erhielt ich 3 Exemplare einer kleinen, aufgeblasenen Limnæa-Art, welche dieser Art sehr ähnlich ist. Im Pariser Becken kommt diese Art in den Schichten des Meulières superieurs (Ober-Oligocän) vor.

6. *Pisidium* sp. Von diesem Genus fand ich eine kleine, kaum 2 mm. messende Art blos in Eindrücken bei Zsibó, im Thälchen hinter dem herrschaftlichen Park. Eine genauere Bestimmung scheint mir nicht möglich.

7. Ein 4 cm breites, 3 cm langes und 3—5 mm. dickes, flaches Knochen-Bruchstück, welches an die flachen Rippen der Schildkröten erinnert und es als wahrscheinlich erscheinen lässt, dass auch Schildkröten in dieser eocänen Süsswasserbucht gelebt haben.

8. *Chara* sp. Frucht, deren Art nach Dr. G. Stache der *Ch. Stacheana* Ung. sehr nahe steht, welche in den untereocänen Schichten Istriens verbreitet ist. Davon konnte ich nur wenige Exemplare aus den limnæahältigen, dunkelgrauen Kalkbänken von Róna erhalten.

Wenn man aus den mitgetheilten Schneckenarten schliessen dürfte, obzwar deren Identität nicht ganz bewiesen ist, ist es jedenfalls auffallend, dass keine einzige Art mit solchen aus den unter- oder mitteleocänen Süsswasserkalken übereinstimmt, sondern dass sie näher zu den obereocänen und oligocänen Arten stehen. Schon diese Thatsache schliesst die Wahrscheinlichkeit dessen aus, dass unser Süsswasserkalk vielleicht der untereocänen Stufe angehöre, wie das Dr. G. Stache angenommen hatte: andererseits aber beweisen die darüber folgenden zweifellos mitteleocänen marinen Schichten, dass der Süsswasserkalk auch keine jüngere Bildung,

als mitteleocän, sein könne. Er bildet demnach den untersten Horizont der Mitteleocän-Stufe. Diese Lage stimmt übrigens auch mit den Verhältnissen des zunächst liegenden ungarischen Beckens, wo im sogenannten Mittelgebirge bekanntlich auch Süsswasserschichten, jedoch mit Braunkohlenflötzen, die Reihe der mitteleocänen Schichten beginnen. Auch wegen dieser Analogie, wenn sonst ihre Petrefacten auch nicht übereinstimmen sollten, darf man bei uns die Reihe der mitteleocänen Schichten mit dem Süsswasserkalke von Zsibó und Róna beginnen lassen.

Interessant ist auch die *mikroskopische Struktur* des Süsswasserkalkes. Ich liess sowohl von dem dunkelgrauen Kalke, als auch von den eingeschlossenen Hornsteinknollen Dünnschliffe herstellen, und beobachtete an ihnen Folgendes. Vorherrschend ist die bräunliche, wolkig getrübte Kalkmasse, welche bei stärkerer Vergrösserung sich in kleine Körner auflöst. Diese Masse ist nun mit den Schalenfragmenten von Süsswasserschnecken erfüllt, welche heller und durchscheinender sind, ferner mit wasserklaren Kalkspath-Aggregaten, welche gewöhnlich den Innenraum der Schnecken oder die feinen Spalten ausfüllen. Seltener bemerkt man auch ovale Durchschnitte der Chara-Früchte, mit einer Reihe kleiner Knöpfchen am Rande, welche der Spirale dieser Früchte entsprechen. Endlich sieht man dickere, gelblich durchscheinende, ästige Gebilde, welche mit ihrer feinzelligen Struktur an Pflanzen erinnern und vielleicht von Algen herrühren.

Aus dem Hornsteinkalke lassen sich viel dünnere Dünnschliffe herstellen; aber auch hier sieht man dasselbe, mit dem Unterschiede, dass zwischen den grauwolkigen Kalkkörnern, so auch in grösseren Räumen und Spalten, anstatt wasserklarem Calcit reine Kieselsäure ausgeschieden ist, welche zwischen gekreuzten Nikols ein lebhaft buntes Mosaik zeigt, während die Kalkmasse ein farbloses helles oder dunkles Bild gibt. Die mikroskopische Untersuchung beweist uns daher, dass die Hornsteinbildung Folge einer späteren Umbildung sei, wobei die einsickernde Kieselsäure den wasserklaren körnigen Kalkspat verdrängte und die Räume und Spalten in der bituminösen Kalkmasse vollkommen ausfüllte. Ob die Kieselsäure nicht von dem Kieselgerüste der Diatomeen herrührt? — darüber habe ich keine Beweise, d. i. Diatomeen nicht finden können.

Ich habe schon früher erwähnt, dass die in der Kalotaszeg vorkommenden, von Dr. G. Stache beschriebenen und hieher gerechneten Süsswasserkalke einem höheren Horizonte der Eocänreihe angehören; es drängt sich daher die Frage auf, ob denn an anderen Stellen des siebenbürgischen Beckens keine demselben wirklich entsprechenden Schichten vorkommen? Identische Süsswasserkalke und Mergel konnte ich zwar nirgends sonst entdecken; ich habe aber doch an mehreren Orten solche eigenthümliche Schichten in geringer Mächtigkeit entdeckt, welche ihrer Lage nach dem

Süsswasserkalke von Róna entsprechen dürften. Es sind das beinahe vollständig versteinerungsleere, licht bräunliche oder gelblichweisse, sehr sandig-glimmerige Kalksteine, oder feinkörnige kalkreiche Sandsteine, stellenweise auch Mergel, welche von der Kalotaszeg angefangen beinahe durch das ganze Klausenburger Randgebirge verfolgt werden können.

In der Kalotaszeg beobachtete ich bei *Keleczel*, neben der Sägemühle am unteren Ende des Dorfes, am Abhange über der früher beschriebenen Conglomeratbank und 5 M. bunten Thon folgende Schichten:

a) bräunlichweisse, sandige Kalkbank	2 M.
b) abermals bunter Thon	2 «
c) wieder eine sandige Kalkbank	1 «
d) wieder bunter Thon	4 «

Die Gesammtmächtigkeit der Schichten erreicht also keine 10 M.

An sonstigen Stellen sah ich keine ähnlichen Schichten in der Kalotaszeg; gegen Klausenburg zu aber findet man sie häufiger. In der Umgebung des *Jegenyebades* liegen an der oberen Grenze des unteren bunten Thones und unter den Gypsbänken, welche den nächst folgenden höheren Schichten angehören, — versteinerungsleere, dichte, klüftig-schieferige gelblichweisse Mergel, eine 2—3 M. dicke Bank bildend, darunter aber wechsellagert der bunte Thon noch eine Strecke weit mit dünneren Schichten desselben Mergels. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese versteinerungsleeren Mergelschichten, welche ich gegen Südwesten bis Kis-Kapus verfolgt habe, gleichwertige Bildungen der Zsibóer Süsswasser-Ablagerung seien.

Bei *Nagy-Kapus*, am südlichen Gebänge des Thales lagern über der groben Conglomeratbank, im bunten Thone eingebettet, dicke Schichtbänke eines schmutzig-gelblichen oder bräunlichweissen, sehr homogen feinkörnigen, glimmerreichen Sandsteines. Die ganze Mächtigkeit dieser Schichten ist hier nicht auszunehmen. Am nördlichen, steilen Abhange des Egerbegyer Thales jedoch sieht man diese Schichten in ihrer ganzen Mächtigkeit, welche nicht mehr als 3 M. ausmacht, gut entblösst. Dieses Vorkommen ist auch deshalb wichtiger, als all die übrigen, weil es mir nur hier gelang, in der obersten Schichtbank des sandigen Kalkes, welcher infolge seiner feinporösen Textur von den übrigen Bänken abweicht, Spuren kleiner Muscheln, jedoch nur in Steinkernen, zu entdecken. Diese Muscheln sehen der Form und Grösse nach den im Zsibóer Süsswasserkalke gefundenen *Pisidium*-Abdrücken sehr ähnlich, eine genauere Bestimmung ist jedoch an den schlecht erhaltenen Resten nicht zu erwarten.

Was die bei Nagy-Kapus ausbeissenden und zu Schleifsteinen verwendbaren kalkreichen Sandsteine anbelangt, ist deren Kalkbin-

demittel fein gekörnelt, von kleinen Krystallflächen flimmernd, besitzt also dieselbe Textur, wie die wohlbekannten krystallisirten Sandsteine. Unter dem Mikroskop sieht man in dessen Dünnschliffen ausser den vorherrschenden wasserklaren, eckigen Quarz-Körnern, untergeordnet bräunlichgelbe, stark dichroistische Turmalinfragmente und schwarze amorphe Eisenoxydultupfen, welche durch das Aggregat graulicher, durchscheinender Kalkkörner verkittet werden, in welchem hie und da auch noch ein Schüppchen Muscovit hervorblinkt. Kalte Salzsäure löst das Kalkcement unter heftigem Brausen sehr schnell, wo dann die erwähnten Einschlüsse ganz rein und isolirt erscheinen und man schätzen kann, dass etwa mehr als die Hälfte des Sandsteines daraus bestehe.

Bei *Gyalu* am Abhange des Berges *Szőllő-alja* aber, besonders am Fusse des Lábhegy, welcher das Steilufer des Szamosflusses bildet, treten nicht weit über der Conglomeratbank, und eingelagert im bunten Thone, in einer Mächtigkeit von 4—6 M. Bänke gelblichgrauen, feinporösen, sandig-glimmerigen Kalkes und darunter licht bräunlicher, dichter, schieferiger, sandiger Mergel an die Oberfläche, welche dem Nagykapuser feinkörnigen Sandsteine entsprechen. Das Einfallen der Schichtbänke ist 4° ONOO. In diesen Schichten zeigte sich auch keine Spur von organischen Resten. Unter dem Mikroskop zeigen sich die Dünnschliffe als ein Mosaik kleiner eckiger Körner; die wasserhellen Quarzkörner und Glimmerschüppchen jedoch treten gegen die durchscheinenden grauen Kalkkörnchen in den Hintergrund. In dem feinporösen Kalke sieht man die mikroskopischen Körner zu brombeerähnlichen Aggregaten gruppirt, wogegen sie in dem Kalkmergel mit den Quarzkörnern ganz unregelmässig vermengt vorkommen.

Bei *Szász-Lóna*, am oberen Ende des Dorfes, werden durch den Steinbruch am Abhange im Ganzen genommen ganz ähnliche Schichten entblösst. Ueber der früher beschriebenen doppelten Conglomeratbank folgt 15 M. hoch bunter Thon; dann 60 Cm. — bis 1 M. dicke Bänke gelblichweissen, feinporösen, glimmerig-sandigen Kalkes mit 32 Cm. dünnen Zwischenlagen von hell bräunlichem lichtem, sandig-glimmerigem, tafeligem Mergel, mit dem zusammen die Mächtigkeit der Schichten höchstens 6 M. beträgt. Einfallen ist 4—5° NWNN. Der Kalk zeigt, unter der Loupe betrachtet, eine oolithische Struktur, was davon herrührt — wie man sich unter dem Mikroskop überzeugen kann, — dass die krystallinischen Körnchen des Kalkes zu brombeerenartigen Kügelchen aggregirt sind, deren Centrum gewöhnlich je ein wasserhelles Quarzkorn einnimmt. Der Mergel ist ganz identisch mit jenem von Gyalu.

Gegen Ó-Fenes und Szt. László zu fand ich keine ähnlichen Schichten mehr; diese müssen sich daher auskeilen. In der Gegend von Szt. László, Hesdát und Kis-Fenes war schon Dr. G. Stache aufgefallen, dass der untere

bunte Thon öfters einzelne Schichtlagen enthalte, welche mit Hornstein- und Jaspis-artigen eckigen Bruchstücken erfüllt sind und dass selbe besonders gegen die obere Grenze des bunten Thones zu häufig sind.

In der Umgebung von *Alsó-Jára* jedoch, so z. B am Abhange des Fehéritő-Berges, begegnen wir an der oberen Grenze der buntenThonschichten weissen, dichten und harten Thonmergelschiefern, in welchen keine Spur von organischen Resten sichtbar ist, während unmittelbar über ihnen Mergelschichten, erfüllt mit marinen Versteinerungen, folgen. Hier also vertreten wieder diese versteinerungsleeren Mergel die Stelle der Süsswasserkalke von Zsibó.

Die hier beschriebenen eigenthümlichen Schichten vertreten also im Klausenburger Randgebirge den Süsswasserkalk von Zsibó, und dass es wirklich so ist, erscheint um so wahrscheinlicher, weil über ihnen, nach Hinzutreten noch einer dünnen Lage bunten Thones, sogleich die versteinerungsreichen, mitteleocänen, marinen Schichten beginnen, ganz in derselben Ausbildung, wie auch in der Gegend von Zsibó.

E 2. Perforata-Schichten.

Ueber dem Süsswasserkalk von Zsibó und dem demselben wahrscheinlich entsprechenden sandigen Kalke des Klausenburger Randgebirges folgen im ganzen nordwestlichen Theil des siebenbürgischen Beckens, nach Hinzutritt noch einiger, minder oder mehr mächtigen bunten Thonschichten, entschieden marine Sedimente, nämlich mit marinen Versteinerungen erfüllte, petrographisch verschiedene, vorherrschend jedoch kalkige und mergelige Schichten, innerhalb welcher eine 4—6 M. mächtige Schichtbank dadurch besonders auffällt, dass sie beinahe rein aus Nummuliten besteht. Da diese sehr charakteristische Nummulitenbank mit constanter Beschaffenheit und Mächtigkeit dem ganzen nordwestlichen Rand des Beckens entlang beinahe ununterbrochen fortzieht, bezeichnet dieselbe innerhalb der Reihe der mitteleocänen Schichten einen leicht erkennbaren und verfolgbaren Horizont, zu welchem die hangenden und liegenden Schichten in sichere Beziehung gebracht werden dürfen. In dieser Nummulitenbank spielt die niemals fehlende und leicht erkennbare grosse Art der *Numm. perforata* D'ORB. die Rolle eines Leitfossils; weshalb schon Dr. G. STACHE, der die stratigraphische Bedeutung dieser Nummulitenbank zuerst erkannt hatte, diese Schichtbank «*Perforatenmergel*» benannte, während ich den ganzen Schichtkomplex, welcher mit dieser Nummulitenbank in enger Beziehung steht, unter dem Namen «Perforata-Schichten» in die Literatur eingeführt habe (54,120).

Die Perforata-Schichten zeigen in ihrem ganzen Verlaufe, sowohl in

petrografischer, als auch in palaeontologischer Beziehung so grosse Mannigfaltigkeiten, dass man nur nach eingehender Betrachtung der hauptsächlichsten Aufschlüsse ein klares Bild darüber erlangen kann. Ich beginne die Beschreibung mit dem *Klausenburger Randgebirge,* an dessen folgenden Punkten ich die Verhältnisse dieser höchst interessanten Schichten eingehend untersucht habe.

a) Umgebung des Jegenyebades. Im Gebiete dieses kleinen Bades, so wie des davon östlich liegenden «Nagyerdő»-Waldes, hauptsächlich aber am östlichen steilen Abhange des Omlás-Berges, habe ich Folgendes beobachtet. Der untere bunte Thon übergeht hier allmählig in heller gefärbte, mergelige Schichten, welche anfangs mit dem roten Thone wechsellagern, worauf eine 2—3 M. dicke Bank des gelblichweissen, dichten, klüftig-tafeligen Mergels für sich allein folgt. Alle diese mergeligen Schichten enthalten noch keine Spur von Versteinerungen, weshalb ich der Ansicht bin, dass diese noch dem Zsibóer Süsswasserkalke entsprechen. Ueber der letzten Mergelbank folgt dann die Reihe zweifellos mariner Schichten (siehe das Profil Nr. 3 auf Taf. VIII.); u. zwar:

1. Gypsbank, durch bläuliche Thonmergel-Zwischenlagen in dünnere Bänke getheilt, welche am Gehänge des ganzen Jegenyeer Thales rings herum als eine hie und da unterbrochene weisse Felswand herantritt und deshalb einen sehr gut verfolgbaren Horizont bildet, den ich *unteren Gyps-Horizont* nenne, da es — wie wir sehen werden — innerhalb der eocänen Schichten auch einen oberen Gyps-Horizont giebt. In der Umgebung von Jegenye beträgt die Mächtigkeit dieses Gypslagers 5—20 M.

2. Unmittelbar auf diesem Gypslager folgt eine aus unzähligen Austernschalen bestehende, 1 M. mächtige Bank, welche ich *untere Austernbank* nennen will.

3. Bläulich- oder gelblichgrauer Thonmergel, erfüllt mit den Steinkernen von Mollusken und ausserdem mit den wohl erhaltenen Gehäusen der *Euspatangus Haynaldi.* Die Mächtigkeit beträgt 2 M. Diese Schichte nenne ich den *Horizont des unteren Molluskenmergels* oder der *Euspat. Haynaldi.*

4. Bläulichgrauer mürber Thonmergel (am Berge Omlás), oder fester, Glaukonitkörnchen führender Kalkmergel und Kalk (Nagyerdő) erfüllt mit Nummuliten, worunter die Arten *Numm. striata* D'ORB. und *Numm. variolaria* Sow. vorherrschen. Mächtigkeit 2 M. Ich nenne diese Schichte mit Bezug auf die Nummuliten den *unteren Striata-Horizont.*

5. Die Perforaten-Bank, welche beinahe ausschliesslich aus unzähligen, nur mit wenig Thonmergel lose verbundenen *Numm. perforata* und *Numm. Lucasana* DEFR.-Schalen besteht. Die ganze Mächtigkeit ist hier 6 M. Im unteren Drittheile (2 M.) herrscht die *Numm. Lucasana,* im oberen

Zweidrittheile (4 M.) aber die *Numm. Perforata* vor. Ich nenne diese Schichtbank den *Perforata-Horizont.*

6. Bläulichgrauer Thonmergel mit spärlichen Nummuliten, unter welchen die *Numm. contorta* Desh. und *Numm. sriata* d'Orb. vorherrschen. Diese 2 M. mächtige Schichte nenne ich den *oberen Striata-Horizont.*

7. Fortsetzung des vorigen Thonmergels, jedoch ohne Nummuliten, in einzelnen härteren Bänken mit vielen Mollusken-Steinkernen und hie und da auch einzelnen *Ostrea rarilamella* Desh.-Schalen. Mächtigkeit $5^1/_2$ M. Ich nenne sie den *mittleren Molluskenmergel-Horizont.*

8. Neuerdings eine Austernbank, darüber bläulichgrauer Thonmergel mit einzelnen Ostreen. Mächtigkeit $2^1/_2$ M. Ich nenne diese Schichte den *oberen Austern-Horizont* oder einfach die *obere Austernbank.*

9. Eine 2 M. mächtige Bank klüftigtafeligen, gelblichweissen Kalkmergels, welcher mit Steinkernen von Mollusken und auch mit Nummuliten erfüllt ist. Letztere kommen zwar nicht so häufig darin vor, wie in den unteren Nummuliten-Horizonten, sind aber den Arten nach um so mannigfaltiger, indem die Nummulitenarten der vorigen Horizonte beinahe in gleicher Anzahl darin vorkommen, vielleicht dass sie aus jenen ausgewaschen wurden? Diese Schichte benenne ich den *oberen Molluskenmergel-Horizont* oder auch den *Horizont der gemischten Nummuliten.*

Was die Fauna dieser 9 Horizonte betrifft, soll diese später aufgezählt werden.

Die Gesammtmächtigkeit der Perforata-Schichten in der Umgebung von Jegenye macht also, die sehr variirende Mächtigkeit des Gypslagers inbegriffen, 28—43 M. aus.

Untersuchen wir nun die Ausbildung unserer Schichten, deren Streichen zuerst in südöstlicher, dann in westlicher und nördlicher Richtung verfolgend.

b) Der unterste Horizont d. i. jener des Gypslagers, welcher im Jegenyeer Thale als mächtige Bank entwickelt ist, zieht von hier bis in die Gegend von *Nagy-Kapus.* Am Steilabhange über dem Dorfe erheben sich 4 abgesonderte Bänke des Gypses, wenigstens in 12 M. Mächtigkeit bis zum Horizonte der unteren Austernbank.

Das genau aufgenommene Profil (4. Abbild. auf Taf. VIII.) zeigt uns die Art und Reihe der Gypseinlagerungen am deutlichsten.

Auch hier liegen an der obersten Grenze der bunten Thonschichten graue, versteinerungsleere Mergelbänke; darüber folgen dann:

1. Eine 1·5 M. dicke Gypsbank.

2. Gelblichgrauer, schieferiger Mergel, 2 M. mächtig.

3. Gyps, in mehrere dünnere oder dickere Bänke abgesondert, 5—6 Meter.

4. Grünlichgrauer Thonmergel (Tegel), 3 M.

5. Gypsbänke, 3 M.

6. Grauer Thonmergel, 3 M

7. Gypsbänke 2 M.

8. Gelblichgrauer tafelig-schieferiger Mergel, die untere Lage dicht erfüllt mit Austernschalen nebst *Gryphaea Esterházyi und Euspatangus Haynaldi*, zuunterst auch *Numm. variolaria*, 5 M.

9. *Nummulites perforata*-Bank, 6 M.

10. Weisslichgrauer Tegel mit einzelnen *Numm. perforata* und vielen Mollusken-Steinkernen, (Oberer Molluskenmergel), 2 M.

11. Obere Austernbank, 1·5 M.

e) Ueber Nagy-Kapus, gegen Gyalu zu, sinkt die Mächtigkeit des Gypslagers schnell auf 2—1 herab. Nach der Schichtenreihe (Abbild. 5 auf Taf. VIII.), welche ich bei *Gyalu* in den Thälern *Szőllőalj* und *Hartsalj* aufgenommen habe, ist die Ausbildung der Perforataschichten die folgende:

Auf den sandig-glimmerigen Kalkstein (E 1 sz), welcher dem Zsibóer Süsswasserkalk entspricht, folgt unmitelbar:

1. Dünntafeliger, gelblichweisser Mergel, 3—4 M. mächtig, mit *Anomya* sp. und *Krabben*-Scheeren, welche auf marinen Ursprung hinweisen, worauf

2. abermals 4—5 M. versteinerungsleerer bunter Thon folgt, an dessen oberer Grenze

3. eine 1—1½ M. dicke Gypsbank liegt; dann

4. versteinerungsleerer, bläulichgrauer Thonmergel, in kalkreicheren Mergelschiefer übergehend, deren Mächtigkeit 3—4 M. beträgt.

Das Gypslager wird in der Richtung des Streichens bald dünner, bald verschwindet es ganz, in welchem Falle eine zellig-pöröse, kalktuffartige Bank dessen Stelle einnimmt. Hier musste das ursprüngliche Gypslager wahrscheinlich ausgelaugt und nachträglich durch den Kalk ersetzt werden. Im Gypslager, oder in dem dasselbe einschliessenden bunten Thon kommen selten auch Cölestinadern vor, aus einem Stückchen geschlossen, welches auf dem Berge Szőllőalj gefunden wurde. Alle diese Ablagerungen zusammengenommen bilden den *Horizont des unteren Gypslagers.*

5. Horizont der unteren Austernbank mit einer grossen Menge der *Gryphaea Esterházyi* und anderer Austernarten, 2 M.

6. Eine ½ M. dicke feste Nummulitenkalk-Bank, mit gestreiften (striatae) Nummulitenarten, d. i. der *untere Striata-Horizont.*

7. Die Perforata-Bank; *Numm. perforata* und *Lucasana* mit mürbem thonig mergeligem Cement locker verbunden, 4—5 M.

8. Grünlicher Thonmergel 1—2 M., mit spärlicher eingestreuten *Nummul. striata*, d. i. der *obere Striata-Horizont.*

9. Sehr dünne (etwa 10 Cm.) Austernlage, d. i. der Horizont der oberen Austernbank.

10. Eine 1/2 M. dicke, feste Nummulitenkalkbank mit gemischten Nummulitenarten, d. i. der *Horizont der gemischten Nummuliten.*

Aus dieser Schichtreihe geht hervor, dass hier die bei Jegenye wohl entwickelten unteren und mittleren Molluskenmergel-Horizonte fehlen, ferner dass auch in dem obersten Horizonte unserer Schichten Molluskenreste fehlen. Nicht weit von hier jedoch, bei dem Szamosstege von Szász-Lóna erscheint von den 4 Nummulitenhorizonten nur die 4—5 M. mächtige Perforata-Bank und darüber folgt der molluskenreiche Mergel, nämlich der *mittlere Molluskenmergel,* in einer Mächtigkeit von 4—5 M.

d) Indem wir das Streichen unserer gegen Süden zu sich wendenden Schichten weiter verfolgen, finden wir bei *Szász-Lóna* in Begleitung anomyenreicher Mergel die letzten Spuren des Gypslagers; ausserdem die Austern-Horizonte und die Perforata-Bank in schönster Entwicklung und gut aufgeschlossen.

e) In der Umgebung von *Szent-László* kann man unsere gut aufgeschlossenen Schichten wieder eingehend studiren. Die hier beobachtete Schichtenreihe und Ausbildung ist die folgende (s. die 6. Abbild., welche das Profil des westlichen steilen Abhanges des Nagyerdő-Berges darstellt).

1. Anomyenreicher Kalk oder Mergel in 1—2 M. mächtigen Schichtbänken, welche noch im oberen Theil des bunten Thones eingelagert sind. Diesen Horizont, welcher dem unteren Gypslager der Gegend von Jegenye entspricht, können wir den *Horizont des Anomyenkalkes* nennen.

2. Eine 1 M. mächtige Austernbank, erfüllt mit den Schalen von *Gryphaea Brogniarti* Br. und *sparsicostata* Hofm., welche durch wenig gelblichen Thonmergel verkittet sind, untergeordnet auch mit anderen Mollusken-Steinkernen. Es ist dies der *Horizont der unteren Austernbank.*

3. Bräunlichgelber Mergel, welcher aufwärts zu thonig wird und ausser Molluskenresten die wohl erhaltenen Gehäuse der *Euspatangus Haynaldi* in grosser Menge enthält. Es ist das der *Horizont des unteren Molluskenmergels.* Mächtigkeit 4 M.

4. Mit Glaukonit-Körnchen erfüllter, grünlichgrauer Thon mit weissen Kalkconcretionen und sparsamen Molluskenresten, aufwärts durch Aufnahme von gestreiften (striatae) Nummuliten in eine Breccie übergehend, von welcher drei, je 35—50 Cm. dicke Bänke über einander im bläulichgrauen Thone eingelagert vorkommen. Gesammtmächtigkeit 6 M. Es ist das der *Untere Striata-Horizont.*

5. Die Haupt-Perforata-Bank mit *Ostrea rarilamella* und *Gryphaea Esterházyi* (welche besonders bei Magyar-Léta sehr häufig sind); Mächtigkeit b. l. 5—6 M.

6. Blauer oder gelblichgrauer Thonmergel, mit häufigen Mollusken-Steinkernen, 3—4 M. mächtig. *Horizont des mittleren Molluskenmergels.*

7. Zuerst schiefriger Kalkmergel, dann gelblich- weisser, tafeliger Miliolideenkalk, stellenweise erfüllt mit Steinkernen grosser Molluskenarten b. l. 6 M. mächtig. Diese Schichte entspricht dem *Horizonte der gemischten Nummuliten* der Umgebung des Jegenyebades, da hier jedoch Nummuliten fehlen, kann man ihn auch den *Horizont des oberen Molluskenmergels* oder *Molluskenkalkes* nennen.

In diesem Profil fehlen daher, mit jenem von Jegenye verglichen, der obere Striata-Horizont und jener der oberen Austernbank.

f) Von Magyar-Léta angefangen gegen Alsó Jára zu kann man blos den Haupt-Perforata Horizont und die denselben begleitenden molluskenreichen Mergelbänke beobachten. In diesen Mergelbänken vermehrt sich jedoch, gegen Süden zu vorschreitend, die Menge der eingewaschenen Geröll-Einschlüsse immer mehr, besonders in den unter der Perforatabank liegenden Schichten, welche stellenweise in wirkliche Conglomerate mit rotem Thonmergel-Bindemittel übergehen, und die mit den Steinkernen der *Nerita Schmideliana* Chemn. erfüllt sind.

Am südwestlichen Abhang des Ober-Járaer Berges scheint sich die Perforatabank gänzlich auszukeilen, denn weiter begegnet man in dem Zuge der molluskenreichen Mergelschichten keinen einzelnen Nummuliten mehr. Die letzten Fundorte von Versteinerungen bei Alsó-Jára befinden sich am westlichen Abhang des Ropó-Berges, wo man schon nicht mehr weiss, welchem Horizonte wohl die grünlichgrauen, stark schotterigen, versteinerungsführenden Mergel angehören. Noch weiter gegen Süden zu, am Bergsattel zwischen Alsó-Jára und Egrespatak, sammelte ich die letzten spärlichen Steinkerne aus einem mürben, graulichweissen Mergel. Weiter wird dann auch dieser Mergel versteinerungsleer, und verliert sich, indem das Streichen sich gegen NO zu dreht, südlich von Puszta-Szent-Király, am rechten Ufer des Hesdát-Baches gänzlich.

Folgen wir nun den Perforata-Schichten, von Jegenyebad ausgehend, gegen Südwesten zu, also in die Kalotaszeg hinein.

Auf den flachen Bergrücken des krystallinischen Schiefergebirges, zwischen Dongo und Gyerő Monostor, ist die Ausbildung der einzelnen isolirten Schollen und Fetzen, ferner in der Gegend von Gyerő-Monostor, Keleczel, Incsel und Meregyó auch jene der grösseren zusammenhängenden Decke unserer Schichten von jener der Jegenyer Perforataschichten insofern verschieden, dass hier unter der Perforatabank überall eine b. l. 10 M. mächtige, aus dichtem Kalkmergel bestehende Schichtbank liegt, welche mit den Schalen und Steinkernen von *Gryphaea Esterházyi,* einer riesiger *Rostellaria*-Art und *Euspatangus Haynaldi* erfüllt ist. Im Liegenden die-

ser Kalkmergelbank, übergehend in den unteren bunten Thon, findet man stellenweise einige dicke Bänke-Conglomerates mit reichlichem Kalkbindemittel, aus welchem die Bewohner von Bedecs und Gyerő-Monostor Mühlsteine bereiten. Diese sehr kalkigen, auch Anomyen enthaltenden Conglomeratbänke werden an dem südlichsten Rande dieses Gebietes, besonders am Rücken des Köves-Berges bei Gyerő-Monostor, durch graulichweiss und röthlich gefleckten, sehr dichten und reinen Kalk ersetzt, welcher die Schalen derselben Anomya-Art häufig enthält. Vom unteren Gypslager findet man hier keine Spur.

g) Die Schichtreihe ist nach diesem verallgemeinert, für die mittlere Kalotaszeg die folgende (s. das 7-te Profil auf Taf. VIII).

1. Anomyenkalk oder Mergel, welche zwischen Gyerö-Monostor und Dongo durch kalkreiche Conglomeratbänke ersetzt sind. Die Mächtigkeit beträgt b. l. 10 M. Man kann sie mit dem unteren Gygslager der Gegend von Jegenye in Parallele stellen.

2. Molluskenreicher Mergel mit sehr häufigen *Euspatangus Haynaldi* und im unteren Theile auch mit Austern und Gryphæen, 3—6 M. Entspricht der unteren Austernbank und dem Horizonte des unteren Molluskenmergels bei Jegenye.

3. Gelblichgrauer, klüftigschieferiger Thonmergel mit spärlich eingestreuten Striatæ-Nummuliten, 2 M. mächtig; der untere Striata-Horizont.

4. Die Perforatabank in ihrer gewohnten Entwicklung, 4 M.

5. Molluskenreicher Mergel, welcher im oberen Theile stellenweise auch in weichen Thonmergel übergeht, auch mit grossen Ostreen *(O. rarilamella)*. Mächtigkeit 4—7 M. Diese Schichten enthalten die Horizonte der oberen Striata, des mittleren Molluskenmergels und der oberen Austernbank der Gegend von Jegenye.

6. Klüftig-tafeliger Kalk mit Steinkernen grosser Molluskenarten, 4 M. mächtig. Entspricht dem Horizonte der gemischten Nummuliten bei Jegenye und jenem des oberen Molluskenmergels oder Kalkes der Gegend von Szt-László.

Die Gesammtmächtigkeit der ganzen Schichtreihe beträgt daher 27—33 M.

Die Zone der Perforata-Schichten stösst bei Meregyó an das krystallinische Schiefergebirge und sinkt gegen Norden zu unter die Decke der nächst folgenden Schichten. Bemerkenswert ist es noch, dass am Rande des Kalotaszeger oder des sogenannten Bogdangebirges, in unmittelbarer Berührung mit dem Dacite, also zweifellos auch in Folge der Einwirkung der Daciteruption, an drei Stellen ganz kleine Partien oder Schollen unserer Schichten durch die Decke der jüngeren Tertiärschichten hindurch gepresst wurden. Diese Stellen sind: bei Kalota-Szt-Király am Fusse der Bogdan-

kuppe, wo die Perforatabank unverhofft erscheint; über Magyarókereke der östliche Abhang des Horaitia-Berges, wo ausser der Perforatabank auch die dieselbe begleitenden übrigen Horizonte sich zeigen; und Hódosfalva, wo mit den Perforata-Schichten zugleich auch die übrigen Eocänschichten zum Vorschein kommen.

h) Unter diesen Vorkommnissen ist das zweite, nämlich bei *Magyarókereke*, die Ausbildungsweise unserer Schichten betreffend so interessant, dass ich dessen Profil (Abbild. 3) näher zu erörtern auch für notwendig erachte.

Die auf sehr kleinem Raume ausbeissenden Perforata-Schichten verrathen mit ihrem Einfallen, 25—30° gegen W, also in das Dacitgebirge hinein gerichtet, sogleich, dass die ganze Schichtenreihe überkippt sei; wir erhalten also die natürliche Reihe der Schichten nur dann, wenn wir am Abhange von oben hinab zu vorschreiten.

Zuoberst zeigen sich wechsellagernde Schichten des roten und grün-

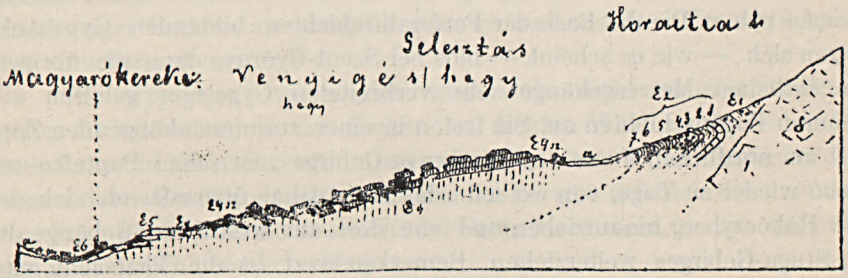


FIG. 3.

gefleckten Thones 4—5 M. weit, welche noch den unteren bunten Thonschichten angehören. Dann folgen hinab zu schreitend:

1. Eine 1 M. mächtige Bank von hell grünlichgrauem, glaukonitischem Kalk mit Austernscherben und spärlich auch mit anderen Mollusken. Es ist das der Horizont der unteren Austernbank.

2. Eine 2 M. dicke klüftigtafelige Schichtbank gelblichgrauen, sandigen Kalksteines mit Molluskensteinkernen; Horizont des unteren Molluskenmergels.

3. Eine $^1/_2$ M. dicke Bank festen Kalksteines, erfüllt mit kleinen Striatæ-Nummuliten; unterer Striata-Horizont.

4. Perforata-Bank, 3 M.

5. Gelber Thonmergel erfüllt mit Miliolideen, 3 M. mächtig; dürfte dem oberen Striata-Horizonte der Umgebung Jegenye entsprechen.

6. Eine $^1/_2$ M. dicke Bank gelblichgrauen Kalksteines mit Resten kleiner Ostreen.

7. Grünlichgrauer Thonmergel, mit einer härteren Bank, welche viele Steinkerne von Mollusken enthält, b. l. 2 M. tief entblösst.

Diese beiden letzteren Schichten entsprechen den Horizonten der oberen Austernbank und des mittleren Molluskenmergels, nur das diese Horizonte hier in umgekehrter Reihe folgen.

Darüber folgen dann die Schichten des oberen bunten Thones und des oberen Süsswasserkalkes, durch deren Decke nämlich die beschriebene Scholle der Perforataschichten hindurchgepresst wurde.

In der *Hódosfalvaer Eocänscholle* (s. das Profil in Abbild. 2), kann man von den Perforata-Schichten blos die Perforatabank mit wenigem versteinerungsleerem Mergel beobachten.

Von Hódosfalva an gegen Norden zu bleiben die Perforataschichten eine gute Strecke unter der Oberfläche, und treten nach den Aufnahmen Dr. K. Hofmann's am östlichen Gehänge des ganzen Meszeszuges blos von M.-Szent-György angefangen zu Tage, und zwar mehrmals unterbrochen, nahe zum Rücken des Meszeszuges, wo selbe direct auf dem Glimmerschiefer ruhen. Die die Basis der Perforataschichten bildenden Gypsbänke zeigen sich — wie es scheint — blos bei Szent-György, denn die übrigen, am östlichen Meszesgehänge sehr verbreiteten Gypslager gehören alle höheren Eocänschichten an. Sie treten in einer zusammenhängenden Zone erst am nördlichen Fusse des Dumbrava Gebirges, zwischen Paptelke und Zsibó wieder zu Tage, von wo selbe das Szamosthal übersetzend, sich auf den Rákóczyberg hinaufziehen und von dort am westlichen Gehänge des La Stuga-Gebirges weiterziehen. Bemerkenswert ist die Thatsache, dass am nördlichen Ende des Meszeszuges sämmtliche untertertiäre Ablagerungen, welche bisher dem SW—NO Streichen des Meszeszuges genau folgten, sich plötzlich nach Osten zu krümmen, und dass in der Ecke der Krümmung die untersten, also hauptsächlich auch die Perforataschichten, sehr bedeutende Schichtstörungen erlitten haben, indem sie nicht nur stark zusammengepresst und aufgerichtet, sondern auch in einzelne Schollen zertrümmert wurden. Solche Schollen sind auf der Karte Dr. K. Hofmann's z. B. über Zilah, bei dem kleinen Bade Nádastó, südwestlich von Mojgrád, und besonders unterhalb Vártelke, der sogenannten Porta Meszesiana verzeichnet. Am letzteren Orte sind die Perforata- und auch die darüber folgenden jüngeren Eocän-Schichten ausserordentlich zusammengepresst, ja mit einem 50° nordwestlichen Einfallen sogar überkippt. Ebenda muss man nach Dr. K. Hofmann auch einen Verwerfungsspalt voraussetzen, welcher der westlichen Grenze der untersten Tertiärschichten entlang, von Benedekfalva gegen Kucso und noch weiter hinunter zieht, und in welchen die Augitandesit-Eruptionen der Mojgrader Magura-Kuppe und des benachbarten Pomet-Rückens sehr genau hineinfallen.

i) Am gegenüber Zsibó sich erhebenden *Rákóczy-Berge* ist nach der Aufnahme Dr. HOFMANN's und auch nach meinen eigenen Beobachtungen folgende Schichtreihe der Perforataschichten entblösst (s. die Abbild. Nro 9 auf Taf. VIII).

1. Bräunlicher, foraminiferenhältiger Mergel mit einzelnen schlecht erhaltenen, marinen Molluskenschalen, 4 M. Mit dieser Schichte beginnt die Reihe der marinen Schichten.

2. Eine 10 M. mächtige Gypsbank.

3. Grünlicher weicher Thon, b. l. 14 M. mächtig.

4. Wieder eine 10 M. mächtige Gypsbank.

Diese beiden Gypsbänke dauern gegen Norden zu am Abhange des La-Stuga-Gebirges nicht weit an; sie lassen sich jedoch gegen Südwesten und dann nach Westen zu krümmend, in dem bogenförmigen Streichen der Eocänschichten, am nördlichen Abhange des Dumbrava-Gebirges beinahe bis Paptelke verfolgen, wo die alttertiären Schichten an die beinahe gerade, nord — südliche Grenzlinie der jungtertiären Ablagerungen des Szilágyságer Beckens stossend, über der wahrscheinlichen Verwerfungslinie tief hinuntersanken.

Die Gypslager zeigen sich hier wohl nicht ununterbrochen in guten Aufschlüssen, da der Boden des dichten Waldes sie grösstentheils bedeckt, wohl aber sehr oft unterbrochen, in einer Reihe liegenden Ausbissen, deren Zusammengehörigkeit klar ist. Es treten ferner diese unteren Gypslager noch in der Eocänscholle der Porta-Meszesiana, weiter gegen Süden aber nirgends mehr zu Tage.

5. Erdiger, schieferiger Tegel, im oberen Theil mit Mergel-Zwischenlagen, im unteren Theil mit noch einigen dünnen Gypslagern, b. l. 32 M. mächtig.

6. Lichter Mergel, weiter aufwärts sandiger Mergel und einige knollige Kalkbänke mit mikroskopischen Foraminiferen und häufigen Anomyenschalen (Anomyenkalk und Mergel); 4 M. mächtig.

7. Grauer oder schmutzig grüner, mehr oder minder sandiger Thon und thoniger oder etwas mergeliger Sand, in einer Mächtigkeit von b. l. 14 Metern; im unteren Theile mit einigen dünnen, anomyaführenden Kalklagen, gegen die Mitte zu mit einer b. l. 1 M. dicken sandigen Thonmergel-Bank, welche mit prachtvoll erhaltenen Schalen der *Gryphaea Esterházyi* erfüllt ist.

8. Molluskenreicher Mergel, 1 M.

9. Untere Austernbank, b. l. 0·5 M.

10. Perforatabank mit eingelagerten molluskenreichen Mergelbändern, b. l. 8 M. mächtig.

11. Gelblichweisser Mergel erfüllt mit Steinkernen von Mollusken; an

der Basis mit einer dünnen Austernbank, aufwärts stufenweise in bläulichgrauen leeren Tegel übergehend. B. l. 6 M. mächtig.

Danach betrüge die Gesammtmächtigkeit der Perforataschichten hier 103·50 M.

Es erhellt aus diesen Beschreibungen und lässt sich in den beigegebenen Profilen leicht vergleichen, dass sowohl die Süsswasser-Schichten, als auch die über ihnen folgenden marinen, nämlich die sogenannten Perforata-Schichten, in der Gegend von Zsibó, bedeutend mächtiger, wenn auch nicht mannigfaltiger entwickelt sind, als in der Kalotaszeg und in dem KlausenburgerRandgebirge, und obgleich man in einem, einander zwar sehr nahe liegenden Gebiete, die einander entsprechenden Ablagerungen von Schichte zu Schichte auch nicht nachweisen kann: behalten doch einige Horizonte gut charakterisirter Schichten, — wie z. B. die Gypslager an der Basis der Schichtgruppe, die anomyenreichen Mergel und Austernbänke — ihren Charakter und ihre Lage sehr constant, und lassen daher auch auf das Vorhandensein gleicher Naturverhältnisse zur Zeit ihrer Ablagerung — an allen Punkten des nordwestlichen Beckentheiles schliessen.

Auffallend ist hier besonders die Abweichung, dass vom östlichen Abhange des Meszeszuges angefangen, gegen Norden zu vorschreitend, jene durch besondere Nummulitenarten gekennzeichneten 4 Nummulitenhorizonte, welche ich in schönster Entwickelung zuerst bei dem Jegenyebade entdeckte und deren mehr oder weniger sichere Spuren ich aber auch an anderen Punkten des Klausenburger Randgebirges beobachtet habe, — nirgends noch nachgewiesen werden konnten. Ob ausser dem Haupt-Perforata-Horizonte die übrigen 3 Nummulitenhorizonte gänzlich fehlen, oder von den bisherigen Forschern blos unbeachtet blieben, das halte ich noch für eine offene Frage; deshalb finde ich es für angezeigt, die Aufmerksamkeit späterer Forscher auf diese Frage zu lenken.

Wir wollen noch nach den Aufnahmsberichten Dr. K. Hofmann's 41, 47, 49, 55, 66, 69) den weiteren Verlauf und die Endigung der Perforataschichten gegen Norden., bezüglich Nordosten zu in Betracht ziehen.

Vom Rákóczy-Berge ausgehend ziehen die in Rede stehenden Perforataschichten am westlichen Abhange des La Stuga-Gebirges gegen Norden, — und vom Schiefergebirge bei Czikó angefangen gegen Nordosten zu weiter. Der unter der Perforatabank liegende Theil dieser Schichten jedoch, in welchem sich die Gypslager befinden, keilt sich langsam aus, so dass schon bei Nagy-Goroszló die Perforatabank unmittelbar auf den bunten Thonschichten liegt, — und so mehrere Meter mächtig, in Gesellschaft molluskenreicher Mergelschichten — weiter in die Gegend von Gaura zieht. Hier, nördlich von Fericse und östlich von Gaura, keilt sich auch die eigent-

liche Perforatabank aus und verschwindet gänzlich, und nur die begleitenden molluskenreichen Mergelschichten ziehen weiter, indem dieselben in der Achse des bereits erwähnten Gauraer Sattels in Form schmaler Zonen an mehreren Punkten austreten. Ich selbst hatte Gelegenheit bei Gaura am Abhange des Berges Prosiniel in diesen Mergeln reichliches Versteinerungsmaterial zu sammeln. Die auf solche Weise veränderten Perforataschichten, im südlichen Flügel des Gauraer Sattels, am Rande des krystallinischen Schiefergebirges von Preluka weiterziehend, liegen bei Butyásza und darüber schon unmittelbar auf dem krystallinischen Grundgebirge. In dieser Gegend werden aber unsere Schichten stufenweise immer mehr sandig und schotterführend, ihre Schichtung wird plumper, weniger regelmässig, ihr Fossiliengehalt geringer, mit einem Worte, sie erlangen allmälig diejenige Beschaffenheit, welche die unteren oder oberen bunten Thonschichten zeigen. Das grobe Material besteht hauptsächlich aus kleinen, abgerundeten Quarzgeröllen, welche daher aus grösseren Entfernungen herstammen. Man muss deshalb auf Strömungen schliessen, welche von Norden oder Nordosten her kamen, wenn wir die allmählige Veränderung in Betracht ziehen, welche die Perforata- und die darüber folgenden Eocänschichten, — dem siebenbürgischen nordöstlichen Grenzgebirge entlang — von Schritt zu Schritt aufweisen. Hinter Butyásza kann man, im grell roten Thone eingelagert, noch bis Unter-Szelnicze die harten Mergelbänke verfolgen, welche Mollusken-Steinkerne in Menge, besonders aber die *Velates Schmideliana* sehr häufig enthalten. Südlich von Szelnicze aber treten dieselben Mergelbänke noch einmal und zwaz im Sósmezőer Sattel, am Grunde des Hartopi-Thales, zu Tage, um ebenso bald endgiltig zu verschwinden.

Wir sehen, dass im Norden des siebenbürgischen Beckens die Perforataschichten auf dieselbe Weise sich verändern und verschwinden, wie ich das für die Umgebung von A. Jára nachgewiesen habe; sowohl hier, als auch dort mussten also dieselben Ursachen auf die Veränderung der Natur der Ablagerungen wirken, zweifellos stärkere Strömmungen aus den nahe liegenden Ufergebirgen her; nur musste in der Gegend von Gaura und Sósmezö dieses umwandelnde Agens von Norden her, in der Gegend von A.-Jára aber von Südwesten her gewirkt haben.

ORGANISCHE EINSCHLÜSSE DER PERFORATASCHICHTEN.

Dr. K. Hofmann hat in seinem Aufnahmsbericht vom Jahre 1879 (41, 246) bereits eine schöne Anzahl von Versteinerungen aus den Perforataschichten aufgezählt, welche ganz entschieden auf die Stufe des Calcair grossier des Pariser Beckens, d. i. auf das Mitteleocän hinweisen. Bemerkenswert ist es, dass die zuerst durch ihn bestimmten Molluskenarten am

ganzen westlichen Rande des Beckens, durch die Kalotaszeg und das Klausenburger Randgebirge hindurch bis in das Járathal, überall im gleichen Erhaltungszustande und Häufigkeits-Verhältnisse vorkommen, so dass man aus dem Habitus der von den verschiedenen Fundorten herrührenden Steinkerne nie auf einen bestimmten Fundort, wohl aber auf die Perforata-Schichten im Allgemeinen schliessen kann.

Ich theile nun hier zum ersten Male das Verzeichniss der von mir an zahlreichen Fundorten lange Jahre hindurch gesammelten Versteinerungen mit, sammt den Arten, welche bereits Dr. Al. Pávay und dann Dr. K. Hofmann aufgezählt hatten, jedoch nach den von mir erkannten und benannten Horizonten vertheilt, aus dem auch die Berechtigung der Gliederung unserer Schichten in jene Horizonte genügend dargethan wird. Wo die genaue Identificirung der vorkommenden Versteinerungen mit irgend einer bekannten Art, entweder wegen schlechter Erhaltung, oder wegen Mangel des Vergleichungsmateriales, nicht durchgeführt werden konnte, dort begnügte ich mich mit der Hervorhebung der Verwandschaftsverhältnisse, oder mit der vageren Benennung des Fossiles. Die Aufzählung auf diese Weise ist jedenfalls mit dem nicht zu unterschätzenden Nutzen verbunden, dass sie während der Ablagerung der einzelnen Schichte das möglichst vollständige Bild des damaligen Thierlebens darstellt, und andererseits zu eingehenderen paläontologischen Studien ein sehr gut vorbereitetes Material liefert.

Unsere Perforataschichten können, wie bereits ausgeführt wurde, in ihrer besten Entwickelung in *9 Horizonte* oder Schichtlagen eingetheilt werden. Wir wollen nun von unten angefangen, nach kurzer petrographischer Characterisirung, der Reihe nach die organischen Reste derselben aufzählen mit Angabe der Fundorte, wo ich diese gesammelt habe oder von wo andere Forscher sie aufgezählt haben.

a) Horizont der unteren Gypsbänke oder des Anomyenkalkes und Mergels.

Mit Schichten gelblichweissen Mergels oder graulichen Tegels wechsellagernde Gypslager, ohne Versteinerungen. Gegenden von Gyalu, Nagy-Kapus, Gyerő-Vásárhely, Jegenye und Zsibó.

Bänke tafelig-schieferigen Mergels oder Kalksteines noch im bunten Thon oder im unmittelbaren Hangenden desselben, an folgenden Orten: Hesdát, Szent-László, Kis-Fenes, Szász-Lóna, Gyalu, Nagy-Kapus, Dongó, Bedecs, Gyerő-Vásárhely (Nagymező-Berg), Gyerő-Monostor, Magyar-Valkó, Incsel, Meregyó, Zsibó (Rákóczy-Berg). Die Petrefacten und deren Fundorte sind die folgenden:

Anomya tenuistriata Desh. meistens kleine, glatt erscheinende Exemplare, überall häufig;

Pinna cfr. margaritacea Lam. Hesdád, M.-Valkó.

Solecurtus Deshayesi Des Moul. aff. Sz.-László (Mélyvölgy), Kis-Fenes, M.-Valkó.

Corbula gallica Lam. Kis-Fenes, Dongó, Begecs.

Calyptraea cf. trochiformis Lam. K.-Fenes, Dongó. Bedecs.

Natica sp. ind. Kis-Fenes.

Cypraea sp. ind. K.-Fenes.

Cardium sp. ind. K.-Fenes.

Cerithium cf. Corvinum Brngt. Gyerő-Monostor (Áradó patak).

(*Calianassa* atrox Bittn. (91) Scheeren. Hesdát, Szt-László Mélyvölgy, Nagyerdő B.), K.-Fenes, Dongó, Gyerő-Monostor (Áradó patak).

Neptunus sp. Scheere. Bedecs (Dealu Dombi).

Miliolidea ind. Dongó.

Ziemlich grosse *Fischschuppen*. N.-Kapus (Kőkút).

Fucoida ind. Gyalu (Hidasalja Thal).

b) **Horizont der unteren Austernbank.**

Gelblichgrauer oder röthlicher und bräunlicher weicher Thonmergel, dicht erfüllt mit den folgenden Arten:

Ostrea (Gryphaea) Brongniarti Bronn. Sz.-László (Nagyerdő B.), Nagy-Kapus (am Wege nach Dongó), Jegenyebad (östlich davon).

Ostrea (Gryphaea) sparsicostata Hofm. Szt.-László (Nagyerdő B.), Ó-Fenes, Szász-Lóna (Kistér, Rókacsere westl. Abhang), Gyalu (Dealu Labu, Szőllőalja), Dongó-Bedecs (D. Dombi), O. Gyerő-Monostor (südl. Rand), Magyarókereke, Nagy-Kapus (Kőkút, Kósatető), Jegenyefürdő (Omlás B.), Zsibó (Rákóczy B.).

Rostellaria cf. athleta d'Orb. Szt.-László (Nagyerdő B.), Gyalu, Magyarókereke, Magyar-Léta.

Euspatangus Haynaldi Páv. Szt.-László (Nagyerdő B.) selten.

c) **Horizont des unteren Molluskenmergels.**

In gelblich- oder bläulichgrauem Mergel kommen häufig vor:

Euspatangus Haynaldi Páv. sp. überall häufig.

Nerita (Velates) Schmideliana Chemn. Szt.-László (Nagyerdő B.), Asszonyfalva, Jegenye, Magyarókereke.

Cardium cf. parile Desh. Szt.-László, Nagy-Kapus, Gyerő-Monostor.

Rostellaria cf. athleta d'Orb. Magy.-Léta, Szt.-László, Gyalu.

Fusus subcarinatus Lam. Szt.-László, Nagy-Kapus, Magyarókereke.

Turritella imbricataria Lamk. Szt.-László, N.-Kapus, Gyerő-Monostor.

Tellina sinuata Lamk. Szt.-László, N.-Kapus, Gyerő-Monostor.

Terebellum sp. Szt.-László.

Natica sp. Szt.-László, N.-Kapus, Magyarókereke.

Pecten fr. Menckei Goldf. Ol. Gyerő-Monostor.

Teredo sp. N.-Kapus, Dongó, Ol. Gyerő-Monostor.

Chama cf. lamellosa Lam. Magyarókereke.

Voluta sp. ind. N.-Kapus, Dongó.

Corbula gallica Lam. Jegenyebad (östlich am Waldrande).

d) **Unterer Striata-Horizont.**

Grauer, weicher Tegel mit Glaukonitkörnern, weissen Kalkconcretionen und selten auch mit Quarzgeröllen; darüber oder darin gelagert festere Bänke rotgelben Mergels mit Grünerdetupfen, erfüllt mit kleinen gestreiften Nummuliten. Die Petrefacten derselben und deren Fundorte sind die folenden:

Nummulites contorta Desh.
« *striata* d'Orb.
« *variolaria* Sow.
« *Héberti* d'Arch.

Fundorte: Szt.-László (Nagyerdő B.), Oláh-Rákos, Szász-Lóna, Gyalu (Weg zu den Kalköfen), Nagy-Kapus (Kőkút), Jegenyebad (Nagyerdő), Ol.-Gyerő-Monostor, Magyarókereke (Horaitia B.).

Gryphaea Esterházyi Páv. Magy.-Léta, Szász-Lóna (Bocsor B.), Gyalu (Szőllőalja, Hidasalj, Budoló), Nagy-Kapus (Mátéság, Eingang in das Gestrágyer Thal, Weg nach Dongó), Gyerő-Vásárhely, Dongó-Bedecs (Deali Dombi), Gyerő-Monostor, Magyarókereke, Zsibó (Rákóczy B.).

Vulsella Kochii Hofm. Szt.-László, Ol.-Rákos, Sz.-Lóna (Bocsor B.,) Gyalu (Weg zu den Kalköfen), Nagy-Kapus (Kőkút).

Pecten cf. Menckei Goldf. Szt.-László, Ol.-Rákos, Sz.-Lóna, Gyalu, N.-Kapus.

Pecten n. sp. *(laevigatus)* Goldf. aff. Szt.-László, Ol.-Rákos, Szász-Lóna, Gyalu, Jegenyefürdő.

Ostrea sp. ind. Szt.-László, Sz.-Lóna, Jegenyefürdő.

Psammobia sp. Szász-Lóna (Bocsor B. öst. Abhang).

Phasianella conica Schafh. aff. N.-Kapus, Dongó.

Nautilus sp. Bruchstück. Nagy-Kapus—Dongó.

Lamna cuspidata Ag. Zahn. Zsibó (Rákóczy B.).

Unbestimmte Korallen. Szt.-László.

e) **Horizont der Perforata-Bank.**

Massenhaft Nummuliten durch wenig grauen, weichen Thonmergel lose verbunden. Petrefacten und deren Fundorte sind:

Nummulites perforata d'Orb.
« *Lucasana* Defr.

Gesammelt an folgenden Fundorten: Magy.-Léta, Ol.-Léta, Szt.-László, Ó-Fenes, Szász-Lóna, Gyalu, Nagy-Kapus, Kis-Kapus, Gyerő-Vásárhely, Dongó, Jegenye, Bedecs, Erdőfalva, Deritte, Gyerő-Monostor, Magy.-Valkó, Keleczel, Incsel, Meregyó, Magyarókereke, Zsibó, westlich von Gaura usw.

Ostrea rarilamella Mellev. Magy.-Léta, Gyerő-Monostor, Magy.-Valkó (Sólymos B.).

Gryphaea Esterházyi Páv. Magy.-Léta, Gyalu (Szőllőalj), Nagy-Kapus, Zsibó vidéke (nach Dr. Hofmann).

Gryphaea Brongniarti Bronn. Erdőfalva—Gyerő-Monostor (am Wege).

Choeropotamus sp. ein Backenzahn.

Dr. Al. Pávay fand (14) in dem tiefen Graben, welcher die Grenze der Gemarkungen von Gyalu und Nagy-Kapus bildet, inmitten der *Nummulites perforata* und *Lucasana* und in Gesellschaft der *Gryphaea Esterházyi* einen Backenzahn, welchen er als zu dem obengenannten Genus gehörig bestimmte. Länge dieses Backenzahnes 3½ Cm., Breite vorne 2 Cm., nach hinten zu verschmälert er sich keilförmig; Höhe vorne 1·5 Cm., hinten 1·33 Cm. Das ganze Zahnemail ist durch sehr hübsch gestaltete, feine wellige Querfalten, welche dem freien Auge kaum auffallen, verziert.

f) Oberer Striata-Horizont.

Grünlich- oder bläulichgrauer, weicher, klüftig-schiefriger Tegel über der Perforatabank, selten auch rostgelber Mergel. Petrefacten und deren Fundorte sind:

Nummulites striata d'Orb.

« *contorta* Desh.

Fundorte: Magy.-Leta (am Wege zur Burgruine Géczyvár), Szt.-László (Nagyerdő B.), Gyalu (Weg zu den Kalköfen), Szamossteg von Sz.-Lóna, Jegenyebad (Hágótető-Weg, Nagyerdő, Omlás B.), Magyarókereke (Horaitia B.), Nagy-Kapus (Weg nach Dongó), Gyerő-Monostor (Weg nach Dongó), Magy.-Valkó (Quelle am nördl. Abhang des Sólymos B.), Zsibó (Rákóczy B.).

Ostrea rarilamella Mellev. M.-Léta, Szt.-László, O.-Léta, N.-Kapus, Gyerő-Monostor-Dongó, M.-Valkó.

Ostrea sp. *Raincourti* Desh. aff., Zsibó (Rákóczy B.).

In dem anhaftenden gelblichen, sandigen Mergel konnte Numm. striata constatirt werden.

Ostrea sp. ind. Scherben. Gyalu, Jegenyebad (Hágótető).

Pecten n. sp. (*laevigatus* Goldf. aff.) Gyalu, Jegenyefürdő (Hágótető, Nagyerdő).

Assein unbestimmter *Echiniden* bei Gyalu, Jegenyebad (Hágótető u. Nagyerdő).

Ostracoden, u. zw. (89, 328)

Cythere striatopunctata (Roem.) Bosqu.

Bairdia subdelloidea (Münst.) Bosqu.

Beide Arten bei Jegenyebad; unbestimmte Arten auch bei Gyalu.

g) **Horizont des mittleren Molluskenmergels.**

Gelblichgrauer oder bläulicher weicher Thonmergel, welcher stellenweise etwas sandig und kiesig wird. Die Arten der darin häufig vorkommenden Mollusken-Steinkerne sind die folgenden. Ihre Fundorte sollen abgekürzt auf folgende Weise nach den Arten angeführt werden.

AJ = Alsó-Jára (Abhang des Ropo-Berges).
E = Sattel zwischen A.-Jára und Egerespatak.
SzL = Szent-László (Abhang des Nagyerdő-Berges).
Lp = Szamossteg von Szász-Lóna.
KD = Nagy-Kapus (am Weg nach Dongó).
Kk = Nagy-Kapus (Kenderáj).
In = Inaktelke.
Je = Jegenyefürdő (Nagyerdő-B.).
Jh = « (Weg über den Hágótető).
Jo = « (Wasserrisse des Omlás-Berges).
EM = Strasse von Erdőfalva nach Gyerő-Monostor.
DM = Strasse von Dongó nach Gyerő-Monostor.
OM = Oláh-Gy.-Monostor.
Ics = Incsel.
K = Keleczel.
Mk = Magyarókereke (Horaitia-B.).
S = Zsibó (Rákóczy- B.).
G = Gaura (Prosiniel-B. Abhang).
KV = Keleczel-Valkó (Weg über den Berg).
V = Magyar-Valkó (Sólymos-B.)
ML = Magyar-Léta (Weg zur Burgruine Géczy).

Rostellaria sp. (riesige Form) = *Pterodonta crassa*, Schafh. aff., SzL, Lp, Je, S.

Rostellaria fissurella Lam., AJ, Lp, EM, OM, DM, K, KV, MK, S.

Rostellaria cfr. *athleta* d'Orb. V.

Cerithium sp. *ind.* (mittelgross). AJ, SzL, Je, Jh, EM, Ics, Mk.

Turritella imbricataria Lam. AJ, E, Lp, EM, OM, Ics, M, S, G.

Turritella carinifera Desh. AJ, Lp, Je, Jh, Jo, EM, KV, S.

Natica sp. ind. AJ, E, SzL, Lp, In, Je, Jo, EM, OM, DM, Ics, KV, K, Mk, S.

Fusus cfr. *costulatus* Lam, AJ.

« *subcarinatus* Lam. Jh, Jo, Mk, G, S.

Fusus sp. ind. KD, Jo, EM.

Terebellum cfr. *fusiforme* Lam. AJ, Lp, Je, EM, Ics, KV, V.

Ovula cfr. *expansa* d'Arch. OM.

Ovula cfr. *ellipsoidalis* D'ARCH. AJ, S.
Xenophora sp. Lp.
Nerita (Velates) Schmideliana CHEMN. AJ.
Pyrula nexilis BRAND. sp. Lp, EM, K, S.
Turbo sp. *ind.* Lp.
Cassidaria nodosa BRAND. sp. Je, EM, OM, DM, KV, K, S.
« *diadema*, DESH. Jo, EM, OM, DM, KV, K, S.
Voluta cfr. *depressa* LAM. KV.
Voluta sp. *ind.* Je.
Bulla striatella LAM. Jo, EM, OM, DM, KV, K, S.
Calyptraea cfr. *laevis* DESH. EM, OM, K, S.
Phasianella scalaroides d'ARCH. *aff.* Ics.
« *conica* SCHAFH. *aff.* G.
Ficula nexilis SOL. sp. S.
Anomya tenuistriata DESH. AJ, E, SzL, Lp, G, S.
Corbula gallica LAMK. AJ, SzL, Lp, Kk, KD, In, Je, Jo, EM, Ics, KV, K, Mk, S, G.
Modiola cfr. *cordata* LAM. AJ.
Mytilus sp. AJ.
Tellina sinuata LAM. AJ, Je, M, S, G,
Tellina sp. *ind.* Lp, Jo, EM, OM, DM, KV, K.
Cardium sp. AJ, E, EM, OM, Ics, KV, K, G.
Pecten cfr. *Menkei* GOLDF. AJ, Mk, G.
« *subimbricatus* MÜNST. E.
Pecten n. sp. *(laevigatus* GOLDF, *aff.)* Lp, EM, Ics, KV.
« *Stachei* HOFM. AJ, E.
Cardium cfr. *gigas* DEFR. ML, SzL, Lp, KD, V, Ics.
« cfr. *galaticum* d'ARCH. KD.
« cfr. *parile* DESH. SzL, S.
Cytherea cfr. *fallax* DESH. SzL, Jo, G.
Cytherea sp. SzL, KV, EM, K, S.
Cyprina lunulata DESH. *aff.* SzL.
Cyprina sp. *ind.* S.
Cytherea cfr. *multisulcata* DESH. Lp, Je, G.
Chama cfr. *lamellosa* LAMK. SzL.
Chama cfr. *gigas* DESH. Lp.
Panopaea corrugata DIX. sp. AJ, Lp, KD. In, Jh, Jo, K, Mk, S.
Spondylus radula LAM. Lp, Jo.
Arca sp. *ind.* Lp, Mk.
Crassatella plumbea DESH. KD, Je, Jh, Jo, Ics.
« cfr. *Desmaresti* DESH. S.

Psammobia Lamarcki Desh. *aff.* EM, G.
Psammobia pudica Brongt. S.
Ostrea multicostata Desh. Jo.
« *cymbula* Lam. Mk.
Ostrea sp. *ind.* Lp.
Gryphaea Esterházyi Páv. AJ.
Clavagella cfr. *coronata* Desh. Ics, S.
Fistulana sp. Lp, OM, DM, K, S.
Teredo sp. Lp, Je, KV, K, S.
Euspatangus Haynaldi Páv. sp. AJ, Jh, Jo.
Psammechinus Gravesi Desm. AJ, E, Lp, EM.
Sismondia occitana Des. G.
Calianassa atrox Bittn. Scheeren AJ, KV.
Unbestimmte *Korallen.* AJ, EM, OM.
Oxyrrhina Desorii Ag. Zähne G.
Gyrolepis sp. Zahnbruchstücke. G.
Halitherium sp. Rippenstücke. AJ, G.

h) **Horizont der oberen Austernbank.**

In bläulichgrauen oder rostgelblichen, weichen Thonmergel dicht eingeschlossen:

Ostrea sp. n. *(Raincourti,* Desh. *aff.)* SzL, Jo, OM, S, G.
« *crepidula* Defr. *(cucullaris,* Lam.) *aff.* Jo.
Gryphaea Brongniarti Bronn. Jo, S, G.
Balanus sp. auf den Austernschalen sitzend. Jo.
Bryozoen auf den Austernschalen. Jo.

i) **Horizont der gemischten Nummuliten oder des Molluskenkalkes und Mergels.**

Bläulichgrauer, von Miliolideen weissgetüpfelter Kalkmergel, welcher aufwärts in graulich- oder bräunlichgelben reinen Kalk übergeht. Selten (bei Gyalu) auch Nummulitenbreccie.

Versteinerungen und deren Fundorte. Ausser den vorigen noch folgende Fundorte abgekürzt:

EV = Zwischen Egeres und Gyerő-Vásárhely am Wege;
SzLt = Szent-László (Bergrücken Namens Tér);
Md = Gyerő-Monostor (Abhang des Dedeberges);
Mv = Gyerő-Monostor (Fuss des Burg-(Vár) Berges);
Gy = Gyalu (Szőllőalj-B.);
VM = Sattel zwischen Valkó und Gyerő-Monostor;
Gyb = Gyalu (Budolo-Thal).

Cerithium cfr. *giganticum* Lam. EV.

Cerithium cornu copiae Sow. SzLt.
« sp. *ind.* (mittelgross). SzLt, Md.
Vokuta sp. *ind.* SzLt.
Natica sp. SzLt, Jo, Je.
Nerita (Velates) Schmideliana Chemn. SzLt, EV, Md.
Terebellum sp. SzLt.
Rostellaria sp. *Zafiranbolensis* d'Arch. *aff.*) SzLt, Lp, EV, Md.
Fusus sp. (riesige Form.). SzLt, Mv.
Phasianella scalaroides d'Arch *aff.* Lp, Jo, Je.
« *conica* Schaf. *aff.* Jo.
Delphinula sp. Lp.
Xenophora cfr. agglutinans Lam. Gy.
Fusus subcarinatus Lamk. Jo, Je.
« sp. *ind.* Jo.
Terebellum fusiforme Lam. Jo, Je.
Trochus sp. *ind.* Jo.
Harpa mutica Lamk. (?) Je.
Cassidaria diadema Desh. Je.
Cardium cfr. *obliquum* Lamk. SzLt.
« cfr. *inflatum* Schafh. ML, SzLt, Jo.
« cfr. *galaticum* d'Arch. SzLt.
« cfr. *gratum* Desh. SzLt.
« cfr. *rachytis* Desh. SzLt.
« cfr. *gigas* Defr. Jo.
« cfr. *parile* Desh. Jo.
Pectunculus cfr. *pulvinatus* Lam. SzLt.
Cytherea cfr. *fallax* Desh. SzLt, Jo.
« cfr. *multisulcata* Desh. Je, Jo.
« sp. *ind.* Je, Jo.
Tellina cfr. *tenuistriata* Desh. SzLt.
« *sinuata* Lamk. SzLt.
« sp. SzLt,
Spondylus radula Lam. SzLt, Je, Jo, Md.
Chama cfr. *lamellosa* Lam. SzLt, Je, Jo.
Pecten cfr. *Menkei* Goldf. Gy.
« n. sp. *laevigatus* Goldf. *aff.*) Je. Jo.
Corbula gallica Lam. Jo.
Arca sp. *ind.* Jo.
Vulsella Kochii Hofm. Jo.
Ostrea sp. n. *(Raincourti* Desh. *aff.)* Jo.
« cfr. *multicostata* Desh. Je. Jo.

Ostrea sp. Jo.
Euspatangus sp. *ind.* Je, Jo, VM.
Gualteria Damesi Koch. SzL, SzLt.
Psammechinus Gravesi Desh. SzL.
Nautilus Lamarcki Desh. Jo, Md.
Nummulites perforata d'Orb. Gy, Gyb, Je, Jo,
« *Lucasana* Defr. Gy, Gyb, Je, Jo.
« *contorta* Desh. Gy, Gyb, Je, Jo.
« *striata* Desh. Gy, Gyb, Je, Jo.

Es erleidet keinen Zweifel, dass man nach fortgesetztem Sammeln an den zahlreichen Fundorten die Liste dieser Versteinerungen um ein Erhebliches noch vermehren könnte; aber auch jetzt schon erhellt bestimmt daraus, dass die Perforata-Schichten ihren mannigfaltigen Petrefacten nach wirklich dem Mitteleocän, der sogenannten Pariser Stufe angehören, denn die grösste Anzahl dieser Petrefacten ist mit den im Pariser Becken vorkommenden Formen entweder identisch, oder sie stehen ihnen mindestens sehr nahe. Es erhellt ferner aus ihnen, dass unsere Schichten charakteristische marine Ablagerungen sind, deren vorherrschend schlammig-mergeliges Material auf eine ruhige, wenig gestörte Ablagerung hinweist, und zwar nahe zum Ufer des damaligen Festlandes in nicht bedeutender Tiefe des Meeres.

Aus der Gegenwart der an der Basis unserer Schichten stellenweise auftretenden, hie und da bedeutend mächtigen Gypslager darf man darauf schliessen, dass nach Ablagerung der Süsswasser-Uferbildungen, mit dem allmähligen Sinken des Beckenrandes, die Ufergegenden zeitweise durch das eindringende Seewasser überfluthet wurden und dass aus den Uferlagunen in Folge lange Zeit hindurch sich wiederholenden Eintrocknens und Ueberfliessens der Gypsgehalt des Seewassers sich ablagern konnte, ohne dass das Steinsalz und die übrigen leichtlöslichen Salze zur Ablagerungen kamen; bis endlich der Beckenrand so tief sank, dass das Seewasser ihn endgiltig bedeckte und damit auch die reiche Vegetation der Seeorganismen beginnen konnte.

Aus den mitgetheilten Petrefactenlisten ersehen wir ferner noch, dass die Gliederung unserer Schichten in 9 Horizonte auf Grund ihrer Fossilien genügend gerechtfertigt sei. Mehrere Formen erscheinen wohl wiederholt in den verschiedenen Horizonten, jedoch in anderen Gesellschaften, innerhalb welcher ein jeder Horizont auch seine charakteristischen Formen besitzt. Diese Mannigfaltigkeit in der Entwickelung des Thierlebens weist darauf hin, dass während der Ablagerung unserer Schichten allmählig sich die physikalischen Verhältnisse veränderten, und besonders der Seeboden musste infolge des Niveauschwankens des nahen Festlandes bald tiefer

sinken, bald wieder höher sich erheben; andererseits konnte auch die Verschiedenheit des vom Lande durch Süsswasserströme eingeführten Materiales einen Einfluss auf das Thierleben, dessen Entwickelung bald hemmend, bald fördernd ausüben. Wahrscheinlich war die petrografische Beschaffenheit der Ablagerungen in den, vom damaligen Festlande entfernterer Tiefseetheilen nicht so mannigfaltig, so wie auch das Thierleben nicht; solche Tiefsee-Ablagerungen kennen wir aber im nordwestlichen Theile Siebenbürgens noch nicht; diese dürften sich im Inneren des siebenbürgischen Beckens, unter der mächtigen Decke der jungtertiären Ablagerungen finden und treten kaum irgendwo an die Oberfläche, wenn wir nicht die am östlichen Rande des Beckens, am Aufbau des östlichen Karpathenzuges theilnehmenden jüngeren Sandsteine, Mergelschiefer und Schieferthone für die entsprechenden tieferen Seeablagerungen erklären wollen.

E 3. Untere Grobkalkschichten.

S. die Profile auf Taf. VII.

Ueber den Perforataschichten folgt eine aus vorherrschendem bläulichgrauem Tegel, mehr untergeordnetem sandig-glimmerigem Thon, mürbem oder festem Kalksandstein und tafeligen Kalkbänken zusammengesetzte Schichtgruppe, welche rein marine Versteinerungen, zum Theil dieselben Formen, wie die Perforataschichten, enthält, woraus zu schliessen ist, dass selbe ohne Unterbrechung, fortgesetzt auf den Boden des eocänen Meeres abgelagert wurden. Das am meisten charakteristische und das ganze Szamosmassiv entlang verfolgbare Glied dieser Schichtgruppe bildet der Grobkalk, welcher flüchtig besehen dem eocänen Grobkalk der Umgebung Klausenburgs ähnlich ist, nur dass letzterer einen bedeutend höheren Horizont inne hat. Zur Unterscheidung kann man also diesen den oberen Grobkalk, jenen aber den *unteren Grobkalk* nennen, und weil letzterer das wichtigste Glied der in Rede stehenden Schichten bildet, habe ich den ganzen Schichtencomplex darnach die *unteren Grobkalkschichten* benannt.

Die Ausbildung dieser Schichten hatte ich Gelegenheit an zahlreichen Punkten zu untersuchen, da selbe aber nicht mehr so mannigfaltig ist, wie die Perforataschichten, beschränke ich mich blos auf die eingehende Beschreibung einiger sehr guter Aufschlüsse. Ich beginne die Reihe der Beschreibungen mit der Umgebung Jegenye's.

Bei dem *Jegenyebad*, am steilen Abhang des Omlásberges, folgt über dem Horizont der gemischten Nummuliten:

1. Bläulichgrauer, weicher schieferiger Tegel, welcher in seinem unteren Theil (8—10 M.) in einzelnen festeren Bänken ausser der kleinen

Ostrea cymbula Lam. noch Molluskensteinkerne enthält; weiter hinauf verschwinden aber die Steinkerne ganz und nur die erwähnte kleine Austerart nebst *Pecten-* oder *Anomyen*-Scherben, und einzelnen Haifischzähnen kommen lagenweise darin vor. Beiläufig in der Mitte dieser Tegelbildung finden wir eine 1—2 M. dicke sandig-kalkige Bank eingelagert, erfüllt mit Ostrea- und Pecten- Scherben, so dass sie stellenweise zu einer wahren Muschelbreccie wird. Die Mächtigkeit beträgt 100—120 M. Diese überwiegende Tegelablagerung hatte wegen den häufig darin vorkommenden Ostreen noch Dr. Al. Pávay (14) *Ostreentegel* benannt, welche Benennung als sehr bezeichnend auch ich adoptirt habe.

2. Ueber diesem Ostreentegel folgt abermals eine Schichtbank sandig-kalkiger mürber Muschelbreccie, welche jedoch ausser den Austern auch Steinkerne anderer Mollusken und kleine Echinoiden enthält. Ihre Mächtigkeit beträgt auch hier nur 1—2 M. Aufwärts zu wird diese Bank immer kalkiger, bis sie endlich

3. in grobbankigen, innerhalb der Bänke jedoch, besonders an der verwitterten Oberfläche, dünntafeligen, scherbigen Grobkalk übergeht, welcher ausser den im Tegel herrschenden Ostrea- und Pecten-Arten, schlecht erhaltene Steinkerne zahlreicher anderer Molluskenarten, ferner *Echiniden* und *Alveolinen* enthält. Die Mächtigkeit dieses Grobkalklagers beträgt etwa 6 M., das Lager zertheilt sich jedoch innerhalb dieser Mächtigkeit in zwei Bänke.

Man kann aus dieser Schichtreihe entnehmen, dass man unsere Schichten eigentlich nur in 2 Horizonte eintheilen könne; nämlich in den *unteren* oder *Ostreen-Horizont*, dessen Mächtigkeit 100—120 M. beträgt, und in den *oberen* oder *Grobkalk-Horizont*, dessen grösste Mächtigkeit 8 M. misst.

Oberhalb Egeres, neben der Eisenbahnlinie, dann bei den Ortschaften Inaktelke und Jákótelke kommen innerhalb des Ostreentegels solche Bänke vor, welche ausser den erwähnten kleinen Ostreen die Schalen der grossen *Ostrea rarilamella* Mellev. und einer kleinen *Terebratulina*, auch Steinkerne anderer Mollusken massenhaft enthalten. An anderen Orten habe ich ein ähnliches Vorkommen nicht beobachtet.

Was die oberflächliche Verbreitung unserer Schichten anbelangt, so ist diese besonders in der Kalotaszeg, aber auch im ganzen Klausenburger Randgebirge, bedeutend zu nennen. Die natürliche Ursache davon ist der Umstand, dass die Grobkalkbänke im allgemeinen die weiten und flachen, infolge des seichten Schichteinfallens schwach geneigten Bergrücken bilden, der Ostreentegel aber die steilen Gehänge dieser Berge bildet, welche gewöhnlich durch zahlreiche Wasserrisse und Gräben gefurcht sind. Im Jegenyeer Thal z. B. erheben sich unsere Schichten ringsum über einer Ter-

rasse der Perforataschichten in Gestalt einer zweiten Terrasse, und da diese Schichten alle gegen Egeres zu einfallen, sinkt der obere Terrassenrand hier bis zur Sohle des Nádas-Flusses hinab, während die Egeres-Sztánaer Eisenbahnlinie eine gute Strecke weit in dieser Terrasse eingeschnitten ist. Von hier verbreiten sich unsere Schichten in breiten Zonen, einestheils in südwestlicher Richtung über Oláh-Nádas gegen Körösfő, andererseits in der Richtung nach SO gegen Nagy-Kapus zu, ähnlich den zwei Katheten eines rechtwinkeligen Dreieckes, deren Zwischenraum die bereits besprochenen tieferen Eocänschichten ausfüllen. In der Umgebung von Körösfő, und in der Kalotaszeg überhaupt, tritt die mächtige Tafel des unteren Grobkalkes in grösster Verbreitung zu Tage, welche nur über Jákótelke hinaus, bei Damos endgiltig untertaucht.

Die unteren Grobkalkbänke bilden somit eine, blos durch Thaleinschnitte unterbrochene riesige Tafel in dem zwischen Jákótelke, Kőrösfő, Oláh-Nádas, Egeres, Inaktelke und Nagy-Kapus liegenden Gebiete, und dieser Umstand erklärt es, warum in der südlichen Hälfte der Kalotaszeg die Bergformen so gleichartig sind, nämlich: entweder mit steilen, wasserrissigen Abhängen versehene, flach abgeschnittene Kuppen, oder aber ausgebreitete Bergzüge mit nördlich sanft einfallenden flachen Rücken oder auch hochplateau-ähnliche, ganze Berggebiete erblickt man hier allenthalben.

Von Nagy-Kapus an bis Gyalu und im Szamosthale bis Szász-Fenes ziehen die unteren Grobkalkschichten in Form einer bedeutend schmäleren Zone weiter. Von Gyalu gegen Klausenburg vorschreitend wird der Ostreentegel immer sandiger, und bei Szász-Fenes z. B., am Steilufer der Szamos, wird er stellenweise von Sand und Glimmer ganz lose, und ist dabei auch ärmer an Versteinerungen, wie bei Gyalu.

Bei Gyalu verflächen die Schichten gegen NO zu, sie kommen daher über den hohen Rücken des Kapulaterdő und Nemesek erdeje, welcher aus jüngeren Eocänschichten besteht, im Nádasthale der Gegend von Magyar-Gorbó, Vista und Magyar-Nádas auf grosser Oberfläche wieder zum Vorschein, und hier herrschen besonders die Grobkalkbänke des oberen Horizontes vor, welche bei der Eisenbahnstation Magy.-Nádas endgiltig unter die Sohle des Nádasthales sinken.

Die nun erwähnte Tafel des unteren Grobkalkes lässt sich in bester Entwickelung bei den Ortschaften Oláh-Nádas, Egeres, Vista und Magyar-Gorbó studiren, wo man den Kalk zu Bau- und Werksteinen in grösseren Steinbrüchen gewinnt.

Allgemein kann man in diesem Gebiete beobachten, dass die b. l. 6 M. mächtige Kalksteintafel durch eine b. l. in der Mitte hindurchgehende Schichtfläche in zwei Bänke getheilt wird. Diese Bänke bilden an solchen Stellen, wo eine dickere Decke der Hangendschichten sie bedeckt,

eine gut zusammenhaltende, vertikal zerklüftete Kalkmasse; wo aber der Rücken dieser Kalkbänke unbedeckt an die Oberfläche reicht, da findet man ohne Ausnahme, dass der Kalk in der Lagerungsrichtung in dünne, scherbenförmige Lamellen sich absondert und zerfällt, und dass stellenweise diese auflösende Einwirkung der Athmosphärilien bis zu einer Tiefe über 1 M. hinunterreicht. Schon diese Absonderung in dünne Lamellen oder Scherben ist ein hinreichendes Kennzeichen, nach welchem man unseren Kalk im Freien augenblicklich erkennt und von dem oberen Grobkalke, welcher niemals eine ähnliche Absonderung zeigt, unterscheiden kann. Näher betrachtet weicht derselbe jedoch auch nach seiner petrographischen Beschaffenheit und paläontologischen Zusammensetzung vom oberen Grobkalke wesentlich ab.

Wir wollen in dieser Hinsicht besonders den unteren Grobkalk von Oláh-Nádas und Vista näher betrachten, welcher in grossen Steinbrüchen gewonnen, als Bau- und Werkstein auch schon ausserhalb der engen Grenzen unseres Landtheiles, in Szegedin und Budapest verwendet wurde.

Im unteren Grobkalke von Oláh-Nádas herrschen die weissen rundlichen Kalkschalen von Miliolideen in der Grösse eines Mohnkornes vor, welche in Form kleiner Kügelchen auf den Bruchflächen des Kalkes häufig hervorragen. Dazu treten in bedeutend geringerer Anzahl die weissen cylindrischen Schalen einer *Alveolina*-Art. Grösser als diese Fossilien sind längliche, gekrümmte, bräunliche, feinblätterige Schalenbruchstücke von Muscheln, dann gelblichweisse eckige Bruchstücke von Echiniden-Gehäusen, besonders des sehr häufigen *Sismondia occitana*, welche die rhomboëdische Spaltbarkeit des Kalkspathes zeigen und durch den Glanz ihrer ebenen und glatten Flächen leicht zu erkennen sind. Endlich nehmen noch Theil an der Zusammensetzung sehr selten Bruchstücke von weissen Crustaceen-Schalen und Kalkalgen (Lithothamnium). Unter dem Mikroskop sieht man ganz deutlich, dass diese mannigfaltigen organischen Reste durch mosaikähnliche, krystallinisch-körnige Kalksubstanz verbunden werden, und dass alles zugleich mit gelben und rothen Eisenrost-Tüpfchen und Flecken dicht bestreut erscheint.

Dieser mannigfaltigen Zusammensetzung entsprechend ist die *Textur* des Ol.-Nádaser Grobkalkes ziemlich ungleich grobkörnig, beinahe breccienartig. Poren können mit freiem Auge zwischen den Bestandtheilen nicht bemerkt werden, auch bei Vergrösserung erscheinen nicht viele; es ist deshalb dieser Kalk ziemlich dicht und schwer.

Die Farbe des Kalksteines ist gelblichweiss, ins Rostgelbliche ziehend, mit graulichweissen Streifen und Bändern durchwoben, eine Folge des ungleichartigen Vertheilung des Eisenoxydhydrates. Die Hauptmasse des Kalkes ist matt; die von Echiniden-Bruchstücken herrührenden Spaltungs-

flächen jedoch flimmern hie und da sehr auffallend auf dem matten Grund.

Die Härte des Steines ist etwas geringer, als die des Kalkspates. Die Tenacität, welche sich bei dem Formatisiren zeigt, ist ziemlich spröde, denn bei den Hammerschlägen springen dünnere oder dickere Splitter davon mit etwas klingendem Geräusch ab. Die Bruchflächen neigen sich zum muscheligen, was ebenfalls die Folge des dichten Bestandes ist.

Das spec. Gewicht habe ich mit dem Piknometer an grobem Pulver bestimmt und nach zwei Wägungen als 2·56 gefunden. Das Volumgewicht habe ich für 1 Cm^3 zu 2·22 Gramm bestimmt. Da das Volumgewicht kleiner ist, als das specifische, ist es evident, dass das Gestein mikroskopische Poren in grosser Menge enthalten müsse.

Auf den Anhöhen um *Vista* herum herrschen die Schichtbänke des unteren Grobkalkes vor, und werden hier theils zu Bausteinen, theils zum Kalkbrennen schon seit langem verwendet. Am Köves (Stein)-Berge liegt der Kalkstein in Form einer 3 M. dicken Bank am Bergrücken entblösst, welche unter 4—5° gegen NNO zu verflächt. Der obere Theil dieser Bank ist vertical zerklüftet, tiefer aber mehr zusammenhaltend. Der Kalk ist sehr licht gelblich- oder graulichweiss, von gleichartigem Korn und stellenweise so dicht und spröde, dass er flach muscheligen Bruch besitzt. Schon unter der Loupe bemerkt man, dass er besonders mit den rundlichen Schalen von Miliolideen erfüllt ist, wobei noch Alveolinen hie und da auch dem freien Auge sichtbar sind. In Dünnschliffen kann man die Durchschnitte der verschiedenen Schalen, in der grauen, wolkigen, feinkörnigen Kalksubstanz eingebettet, sehr wohl beobachten. An einer Stelle herrschen die Miliolideen, an anderer Nonioninen vor; dabei sieht man untergeordnet Alveolinen, Textilarien, Buliminen und andere Foraminiferen-Gattungen; hie und da auch ein Bryozoen-Aestchen; endlich fallen sehr selten einzelne wasserklare Quarzkörner und Glimmerschüppchen auf.

Diese 3 M. mächtige Bank des reinen Kalksteines nimmt nach abwärts immer mehr Quarzkörner und Glimmerschüppchen auf, wird also allmählig sandig, übergeht dann in mürben Kalksandstein, dieser in grünlichgrauen, sandig-glimmerigen Mergel und noch tiefer in den bläulichgrauen, klüftigschieferigen Ostreentegel.

Um die ausführlich beschriebenen Eigenschaften des unteren Grobkalkes zu vervollständigen, theile ich auch die chemische Zusammensetzung des Ol.-Nádaser Kalkes mit, welchen Alex. Kalecsinszky analysirt hatte.*

* Jahresbericht der kgl. ung. geol. Anstalt vom Jahre 1888. Budapest 1889.

In 100 Gewichtstheilen lufttrockener Substanz wurde gefunden.

CaO --- --- --- --- --- --- --- ---	54·320
CO_2 --- --- --- --- --- --- --- ---	42·905
Fe_2O_3 (mit Al_2O_3 Spuren) --- --- --- ---	0·846
In Salzsäure unlöslich (SiO_2) --- --- ---	1·806
MgO --- --- --- --- --- --- --- ---	Spuren
H_2SO_4 --- --- --- --- --- --- ---	Spuren
Feuchtigkeit --- --- --- --- --- --- ---	0·092
	99·969

Aus der Umgebung von Szász-Fenes zieht die Zone unserer Schichten gerade in südlicher Richtung über Tótfalu, Oláh-Rákos, Ol.-Léta bis zum Medgyes-Rücken bei Felső (Ober) Füle; von hier wendet sich das Streichen unserer Schichten beinahe unter einem rechten Winkel gegen Osten und können dieselben bis zum Dealu Muncelu bei dem Dorfe Hagymás verfolgt werden. In diesem Zuge zeigt sich in der Ausbildung und den organischen Einschlüssen der beiden Horizonte im Anfang keine wesentliche Veränderung, höchstens dass die Mächtigkeit beider allmählig abnimmt. Südlich von Felső-Füle jedoch wird der bisher bläulichgraue Ostreentegel durch gelblichweissen Thonmergel, der noch immer Austern- und Pecten-Scherben enthält, vertreten, und dieser übergeht stellenweise auch in roten Thon. An der Grenze des oberen Horizontes, d. i. des Grobkalkes, herrscht wieder der gelblichweisse Thonmergel vor; dieser wechsellagert zuerst mit Bänken mergeligen mürben Sandsteines, diese übergehen durch Aufnahme von Kalk allmählig in Kalksandstein und endlich in reinen Grobkalk.

Bei Egerespatak, am Rücken des Dealu (Berg) Dupe wird der noch immer versteinerungsführende Kalkstein stark sandig; hinter Hagymás nimmt die Mächtigkeit unserer Schichten sammt den Perforataschichten, zwischen die immer mächtiger entwickelten oberen und unteren bunten Thonschichten eingezwängt, immer mehr ab, und verlieren sich in der Nähe der Hesdáter Bachmühle gänzlich. Wir sehen daher, dass die nun beschriebenen rein marinen Schichten am nördlichen Ende des Lunca-M. Peterder krystallinischen Schieferzuges durch die brackischen, sand- und kiesreichen bunten Thon-Schichten gänzlich verdrängt werden, diese nehmen also auch auf der Oberfläche gegen jene ueberhand, indem sie hier eine sehr grosse Verbreitung gewinnen. Der erwähnte Schieferzug grenzt daher die weitere Verbreitung nach Süden der bisher behandelten mitteleocänen Schichten ab, es erleidet demnach keinen Zweifel, dass dieser Schieferzug bereits im eocänen Meer als eine Halbinsel hervorragen musste.

Die im südwestlichen Winkel der Kalotaszeg einen bedeutenden Raum einnehmenden unteren Grobkalkbänke sinken zwar bei Nagy-Kalota

unter die jüngeren eocänen Schichten hinab; eine kleine Scholle davon tritt jedoch eine kleine Strecke weiter gegen NW, im Gebiete von Kalota-Szt.-Király, am östlichen Fusse des Bogdanberges, in Begleitung der Perforatabank, zu Tage; ferner sind auch beide Horizonte in der Eocänscholle von Hódosfalva emporgehoben worden, zeigen sich jedoch sehr verquetscht und ganz überkippt.

Noch weiter gegen Norden zu tritt die Zone unserer Schichten bei Meszes-Szt.-György abermals zu Tage und kann dieselbe am östlichen Gehänge des Meszeszuges entlang bis in die Gegend von Zsibó verfolgt werden. Hier spielen sie in dem Aufbau des Rákóczyberges eine auffallende Rolle, und können dann wieder in nördlicher, dann nordöstlicher und endlich in östlicher Richtung bis Macskamező weiter verfolgt werden. Wir wollen deren Ausbildungs- und Lagerungs-Verhältnisse in diesen Gegenden nach Dr. K. Hofmann's Berichten und Aufnahmen ausführlicher besprechen.

Am *Zsibóer Rákóczy-Berge* folgen über den Mergeln mit *Corbula gallica:* sandiger Thon, dann Bänke mürber mergeliger, und höher festerer Kalk-Sandsteine, der sogenannte «Rákóczy-Sandstein» Hofmann's, welcher eine vom Szamosufer bis zum Gipfel des Rákóczyberges hinauf ziehende, schon von weitem auffallende steile Felswand bildet. Die Mächtigkeit sämmtlicher hieher gehörenden Schichten beläuft sich hier auf etwa 60 M. Der Rákóczy-Sandstein selbst enthält wenige mit freiem Auge sichtbare Versteinerungen, in den liegenden weicheren sandigen Schichten jedoch findet man solche in ziemlicher Menge. Merkwürdig ist hier, in den an mikroskopischen Foraminiferen reichen dünnen Kalkstein-Zwischenlagen des Rákoczy-Sandsteines das häufige Vorkommen einer Alveolina-Art, welche Kalkzwischenlagen am linken Ufer des Szamosdurchbruches, in dem Steinbruche am nördlichen Abhang des Siantula-Berges zu Tage treten.

Es ist aus dieser Beschreibung klar, dass der Rákóczysandstein ganz und gar den unteren Grobkalkbänken der Kalotaszeg und des Klausenburger Randgebirges entspricht, deren untere Hälfte auch hier an vielen Orten sandige, weniger kalkige Schichten enthält.

Die Zone des Rákóczy-Sandsteines lässt sich am nördlichen Abhang des Dumbrava-Gebirges entlang bis zur Bruchlinie von Benedekfalva—Kucsó verfolgen, welche dieses Gebirge gegen Westen zu abschneidet.

Westlich von dieser Bruchlinie verschwinden die Eocänschichten des Grenzgebirges eine Strecke; in kurzer Entfernung gegen WSW zu treten sie jedoch in der sogenannten Porta Meszesiana, stark zusammengedrückt, aufgerichtet, ja zum Theil auch überkippt, wieder zu Tage, ziehen in Form ein ersehr schmalen Zone bis zum nördlichen Ende des aus krystallinischen Schiefern bestehenden Meszesrückens hinunter, umgeben denselben und erstrecken sich am östlichen Abhang dieses Rückens gegen SW zu weiter.

Aber auch am westlichen Abhange des Rückens sind zwei von dem Hauptzuge abgerissene Schollen hängen geblieben, die eine südlich von Vártelek die andere östlich von Zilah bei dem Bade Nádastó. In jeder dieser Schollen finden sich Spuren unserer unteren Grobkalkschichten, in der Ausbildung, wie selbe am Rákóczy-Berge beobachtet und beschrieben wurde.

Am östlichen Abhange des Meszeszuges zieht der Rákóczy-Sandstein in constanter Lagerung, jedoch mit immer zunehmendem Kalk- und Petrefacten-Gehalt weiter, so dass er bald zum grössten Theil aus festen, mehr oder minder sandigen Mergel- und Kalkbänken besteht, welche ausser sonstigen Versteinerungen kleine Foraminiferen, meistens Miliolideen, so wie auch Alveolinen, in grosser Menge enthalten. Wahrscheinlich kommt auch hier unter dem Horizonte des festeren Kalksteines der untere Horizont des weichen Thonmergels oder Tegels mit Austernscherben vor, obzwar dies von Dr. K. Hofmann in seinem Berichte von 1881 besonders nicht erwähnt wurde.

Unsere am westlichen Abhang des La Stuga-Gebirges gegen Norden, dann vom südlichen Rande der Czikóer Schieferinsel angefangen gegen Nordosten zu weiterstreichenden Schichten zeigen allmählig eine entschiedene Neigung dazu, den unteren bunten Thonschichten ähnlich zu werden. Einzelne Bänke nämlich nehmen gröberes Material auf, die Schichtung wird stellenweise unvollkommen und weniger deutlich, und auch rote Färbung erscheint, dem sich auch die Verminderung oder gänzlicher Mangel des Petrefacten-Gehaltes anschliessen. Der Horizont des Rákóczy-Sandsteines wird durch eine mehrere M. mächtige sandige Zone vertreten, welche zum Theil aus besser geschichteten, mit Kalkbindemittel versehenen, festeren Sandsteinbänken besteht und auch noch einzelne marine Versteinerungen birgt. Weiter gegen Osten zu, in der Umgebung von Butyásza und Klein-Buny, wird jedoch der Horizont des Rákóczy-Sandsteines kalkreicher, enthält eine Masse von Miliolideen und erlangt die Beschaffenheit der unteren Grobkalkbänke des Klausenburger Randgebirges. In dieser Beschaffenheit lassen sich unsere Schichten von den darüber folgenden oberen bunten Thonschichten mit ziemlicher Gewissheit bis zur Einmündung des Baches von Drága-Vilma in den Láposfluss — trennen. Ueber diese Stelle hinaus verschwinden die Anhaltspunkte zu ihrer Unterscheidung, denn hier werden unsere Schichten ebenso, wie wir es bei den Perforataschichten bemerkt haben, immer reicher an Kies, ihre Schichtung plumper, weniger regelmässig, ihr Gehalt an Versteinerungen gering, ihre thonigen Bänke nehmen immer mehr eine bunte Färbung an, mit einem Worte, sie erlangen eine solche Beschaffenheit, wie die über ihnen folgenden Schichten.

Es wiederholen sich also dieselben Erscheinungen mit den unteren Grobkalkschichten, wie wir sie bei den Perforataschichten dargelegt haben,

und zwar sowohl an der nördlichen, als an der südlichen Grenze der Verbreitung der Eocänschichten im Nordwesten Siebenbürgens; aus welchen Thatsachen natürlicherweise gefolgert werden kann, dass diese Veränderungsgrenzen unserer Schichten die nördlichen und südlichen Uferlinien der damaligen eocänen Seebucht, oder vielleicht Meeresenge bezeichnen, von welchen her die umändernden Süsswasser-Strömungen in das Eocänmeer sich ergossen hatten.

DIE ORGANISCHEN EINSCHLÜSSE DER UNTEREN GROBKALKSCHICHTEN.

Dr. K. Hofnann theilte zuerst eine kleine Liste der Versteinerungen unserer Schichten mit (*41*, 247), welche aber nur über die auffallendsten und in der Umgebung von Zsibó verbreiteten Formen Rechenschaft gibt. Später habe auch ich ein Verzeichniss mitgetheilt (*54*, 123), in Bezug auf die im Klausenburger Randgebirge verbreiteten gewöhnlichsten Arten, in welchem wir ausser gemeinsamen Arten manche neuen Formen antreffen. Ich will nun hier Rechenschaft über das ganze von mir gesammelte Versteinerungsmateriale geben, obgleich der sehr schlechte Erhaltungszustand vieler Formen deren genaue Bestimmung nicht zuliess; dadurch erhalten wir wenigstens ein vollständigeres Bild über das damalige Thierleben, als wenn wir blos die sicher bestimmten Arten aufzählen würden. In dieses Verzeichniss werden natürlich auch die durch Dr. K. Hofmann aufgezählten Arten und Formen aufgenommen; die von früheren Autoren vielleicht erwähnten Arten jedoch habe ich geflissentlich beseitigt, da man nicht ganz ins Reine bringen kann, ob solche wirklich aus unseren Schichten herstammen.

Die Versteinerungen werde ich auch hier nach den beiden Horizonten getrennt aufzählen, obgleich aus der Liste Dr. K. Hofmann's nicht auszunehmen ist, welche Arten wohl aus dem unteren und welche aus dem oberen Horizonte herstammen? Da ich aber am Rákóczyberge bei Zsibó selbst sammelte, will ich die Trennung nach eigener Erfahrung vornehmen.

Damit der volle Name der Fundorte das Verzeichniss nicht allzusehr erweitere, gebe ich hier auch die abgekürzten Zeichen derselben.

a) Fauna des Ostreentegel-Horizontes.

Abkürzungen der Fundorte:

AJ = Alsó-Jára, Abhang des Ropó-Berges;
OR = Oláh-Rákos;
OF = Ó-Fenes, Weg über den Nagyerdő-Berg;
T = Totfalu;

SzF = Szász-Fenes, Steilufer der Szamos;
Lp = Ufer der Szamos neben dem Sz.-Lonaer Stege;
Gy = Gyalu, Rücken des Hidasalj-Berges;
In = Inaktelke, Wasserriss am nördl. Fuss des Nagydomb;
E = Egeres, Eisenbahnlinie, vis-à-vis der Mündung des Jegenyeer Thales;
Ge = Gesztrágy, am Wege nach Mákó;
Vd = Vista, öder Abhang am südlichen Ende des Dorfes;
Vk = Vista, am östl. Ende des Dorfes;
EV = Egeres-Gyerő-Vasárhely, am halben Weg;
Jo = Jegenyebad, steiler Abhang des Omlás-Berges;
Jh = Jegenyebad, Sattel des Hágótető;
Je = Oberes Ende des Dorfes *Jegenye*, Wasserriss am Fusse des Omlás-Berges;
V = Magyar-Valkó, kahler Ablang des Malató-Berges;
Mk = Gyerő-Monostor, nördliches Ausläufer des Köveshegy (Berg);
Md = Gyerő-Monostor, westlicher Abhang des Dede-Berges;
Jt = Jákótelke, Thal des Mészmál;
Ics = Incsel, Sattel zwischen dem Berg Csetacel und Kimsor;
Bö = Bökény.
IM = Incsel-Meregyó, östl. Abhang des Sazu Ciuli-Berges;
Me = Meregyó Sazu-Bertilo;
H = Hódosfalva, Ufer der grossen Wasserrisse;
S = Zsibó, Rákóczy-Bg. nahe Turbucza;
Du = Nördlich von Durussa (Szatmárer Com.).

VERZEICHNISS DER VERSTEINERUNG.

* *Ostrea multicostata* Desh. OR, T, Lp, Gy, Ge, In, E, Vd, Je, Jh, V, Mk, Md, Jt, Me, Zs.

* *Ostrea orientalis* Mayer. E, Jt, Ics, S.

« *cymbula* Lam. überall häufig.

« *rarilamella* Mell. In, E.

Pecten subimbricatus Münst. AJ, OF, T, Ge, In, E, Vd, Vk, EV, Jo, Je, Jh, V, Mk, Md, Jt, Ics, JM.

Pecten Stachei Hofm. S.

« sp. *ind.* SzF.

* *Anomya tenuistriata* Desh. SzF, V.

« *Casanovei* Desh. S.

Vulsella Kochii Hofm. E, S.

Cytherea cfr. *fallax* Desh. Jo, Md, JM, H.

Cytherea sp. *ind.* Ge, JM.
Corbula gallica Lam. Je, Md, Ics.
Pannopaea corrugata Dix. Jo.
Tellinia sinuata Lamk. Ics.
« sp. *ind.* Jo, JM.
Cardium cfr. *galaticum* d'Arch. Md.
« sp. JM.
Crassatella plumbea Desh. Ics.
Lucina sp. ? Ics.
Arca sp. *ind.* Je.
* *Turritella imbricataria* Lam. Ge, Je, V, Mk, Md, Ics, JM, Me, H.
Ficula cfr. *pannus* Desh. T.
Phasianella conica Schafh. *aff.*, JM.
Bulla striatella Lam. Jm.
Natica sp. Me.
Terebratulina Parisiensis Desh. In, E.
Cidaris sp. Stacheln. In.
* *Scutellina nummularia* Ag. SzF, Vk, Du, Bö.
Echinides ind. Reste EV, Jo.
Bryozoa ind. SzF, In, E, Md.
Serpula sp. *ind.* SzF.
Krebsscheeren. SzF.
Lamna cuspidata Ag. Zähne. Jo.
« *contortidens* Ag. « T.
Oxyrrhina Heckeliana Neug. T.
« sp. *ind.* SzF, Vk, Jo.
Otodus ambiguus Neugeb. Jo.
Halitherium sp., Rippen-Bruchst. Jo.
Lithothamnium-Knollen. SzF, Jo, Md.

b) Fauna des Horizontes der Grobkalkbänke.

Diese ist viel reicher und mannigfaltiger, als jene des unteren Horizontes, da aber die im festen Kalkstein eingeschlossenen Molluskensteinkerne meistens in schlecht erhaltenem Zustande sind, ist ihre Bestimmung in vielen Fällen unsicher. Die auf sie bezüglichen Fundorte sind abgekürzt die folgenden:

JE = Sattel zwischen Alsó-Jára und Ruha-Egeres (Rücken des Ropó-Berges);
Ep = Egerespatak, Rücken des Dealu-Dupa;
FF = Felső-Füle: Abhang des Dealu Sili;

AF = Alsó-Füle: Valea Merilor;
OL = Oláh-Léta: südl. Abhang des Costa-mare-Berges.
SzL = Szent-László: Thal des Bencze-Baches;
OF = Ó-Fenes: Thal des Baches gleichen Namens;
Lp = Szamossteg bei Szász-Lóna, Weg nach Szucság;
Gyh = Gyalu: Rücken des Hidasalj und des Labu-Berges:
Gyb = « oberer Theil des Budolothales;
Ge = Gesztrágy: Weg nach Mákó;
MN = Magyar-Nádas: Eisenbahnstation;
MG = Magyar-Gorbó: südl. Abhang des Omlás-Berges und Steinbruch an der Thalsohle;
In = Inaktelke: Steinbrüche des Nagydomb;
Eg = Egeres: grosser Steinbruch neben der Bahnlinie, gegen Sztána zu;
EV = am halben Weg zwischen Egeres und Gyerővásárhely;
Vi = Vista: Steinbrüche des Köves-Berges;
Jo = Jegenyebad: Steinbruch des Omlás-Berges;
Jf = « Rücken des Dealu Facesti;
NJ = am Wege zwischen O.-Nádas und Jegenyebad;
Kö = Kőrösfő: grosse Quelle;
Bö = Bökény: im Dorfe selbst;
Jt = Jákótelke: östl. Fuss des Tordalma-Berges und nördliches Ende des Dorfes;
NyJ = am halben Weg zwischen Nyárszó und Jákótelke;
De = Deritte: Rücken des Czinkő-Berges;
Md = Gyerő-Monostor: Rücken des Dédeberges;
Mv = « « Rücken des Várhegy;
SzK = Kalota-Szt.-Király: am Fuss des Bogdán-Berges;
Ho = Hódosfatva: Bergabhang nordwestlich vom Dorf;
S = Sibó: Rákóczy-Berg, nahe bei Turbucza;
Gr = Gauraer Thal;
Cs = Hattert von Csokmány;
Mg = Magura Szt.-György;
Vsz = Vesztya: vom nördl. Ende führender Weg (Szathm. Com.);
Vá = Váralja (Szathmárer Com.);
NK = Nagy-Körtvélyes (Szathm. Com.);

Die bisher bekannten Petrefacten am diesem Horizonte sind die folgenden:

Trochus sp. JE;
Phasianella scalaroides d'Arch. SzL, Gyb;
Natica sp. SzL, Gyb, MG, Bö, Jt, NyJ, De, Gr;

Cerithium sp. Jf, Jt.
Terebellum sp. Jf, Jt, NyJ, Gr;
Delphinula cfr. *lima* Desh. Jt, NyJ, S;
Rostellaria fissurella Lam. Jt;
Conus sp. NyJ.
Turritella imbricataria Lam. Ho;
Fusus subcarinatus Lam. Gr;
Vulsella legumen d'Arch. JE;
* « *Kochii* Hofm. JE, OL, Ep, Jt, Ho, S;
Cardium sp. *ind.* JE;
Spondylus sp. *ind.* Je, Gyb, Gr.
**Ostrea multicostata* Desh. FF, AF, K, NJ;
* « *cymbula* Lam. Ep, FF, MG, In, Eg, Vi, Jo, NJ; Kő, Jt, NyJ, Ho;
Ostrea sp. Deckschalen AF, Jf, Jt;
**Pecten subimbricatus* Münst. FF, AF, Ep, MN, Eg, K, Jo; NJ, Kö, Bö, Jt, NyJ, De, Md, Mv, SzK, Ho;
Pecten Stachei Hofm. S;
« sp. *ind.* OL, MG;
Spondylus radula Lam. SzL;
Tellina sinuata Lam. SzL, Lp, Gr;
« cfr. *tenuistriata* Desh. Gr;
Crassatella gigantica n. sp. OF;
Lucina cfr. *gigantea* Desh. Sp, NyJ, Md;
Cytherea cfr. *multisulcata* Desh. Gyb, Jf.
Cardium cfr. *gratum* Defr. Gyh, MG, Jt;
Pecten cfr. *solea* Desh. MN;
Pectunculus sp. *ind.* MN;
Lucina (?) subvicaryi d'Arch *aff.* MN;
Tellina sp. MN, Jf, NJ, Jt, Md;
Panopaea corrugata Dix. Vá;
« sp. MN;
Lucina mutabilis Lam. MN, MG, Jf, NJ;
Cardium cfr. *inflatum* Schafh. MG;
Lucina sp. (*concentrica* Lam. *aff.*) Eg;
Lucina Vicaryi d'Arch. *aff.* Jf, Md;
Corbula gallica Lamk. *aff.* Jf, Jt;
« sp. Eg, Jf;
Cyprina sp. NK;
Cytherea sp. *ind.* Jf, Jt;
Tellina sp. (grosse Form) Jf;

Lucina sp. *ind.* Kő, Jt, Md;
Pholadomya Puschi Goldf. Jt;
Chama sp. *ind.* NyJ.
« *calcarata* Lam. S;
Anomya, tenuistriata Desh. Ep.
« cfr. *Casanovei* Desh. S;
Crassatella cfr. *curata* Desh. Gr;
Modiola (Lithodomus) Deshayesi Dix. Gr;
Corbis (Fimbria) lamellosa Lamk. *aff.* Gr;
Lima sp. Gr;
Teredo sp. AF, OL, Gyb, Jt, Ho;
**Sismondia occitana* Des. AF, Gyh, Mg, Eg, Jo, Jt, NyJ, De, Md, Mv, SzK, Vá;
Echinocyamus pyriformis Ag. Cs;
Psammechinus Gravesi Des. NyJ;
Hemiaster sp. *nux* Des. Bő;
Schizaster Archiaci Cott. Jt;
**Euspatangus transilvanicus* Hofm. Jt, NyJ, S, Gr, Mg, Vsz;
« *gibbosus* Hofm. Cs;
Unbestimmte *Korallen*-Reste. TE, FF;
**Alveolina* sp. Gyh, Ge, MN, MG, Vi, Kö, Jt, De, Mv, S;
Miliolideen, näher unbestimmt, überall häufig;
Palaeocarpilius cfr. *macrocheilus* Dem. Reste SzK;
**Lamna elegans* Ag. Eg;
« *cuspidata* Ag. Eg;
« sp. MG;
Oxyrrhina quadrans Ag. MG; Jt;
Unbestimmte *Haifischzähne*. Mg, Jo, Md.

In diesem sowohl, als auch in dem vorhergehenden Verzeichniss habe ich die häufigsten, und somit für den betreffenden Horizont bezeichnendsten Arten mit einem Sternchen versehen; die übrigen wurden nur einzeln, zerstreut an einem oder dem anderen Fundorte gesammelt. In Folge dieser Hervorhebung bemerkt man sogleich, dass in beiden Horizonten der unteren Grobkalk-Schichten eigentlich ganz dieselben Thierformen die Hauptrolle spielen, nämlich: mehrere Austern-Arten, der *Pecten imbricatus* die *Vulsella Kochii, Scutellina nummularia* und *Sismondia occitana,* die verschiedenen *Haifischzähne,* endlich die *Alveolina*- Art und vielleicht noch die *Turritella imbricataria;* die übrigen spielen gegen diese Arten blos eine Rolle zweiten oder dritten Ranges. Die hervorgehobene kleine Fossilien-Gesellschaft ist ausschliesslich auf die unteren Grobkalkschichten

beschränkt, sie besitzen daher für diese die Bedeutung von Leitfossilien; während die übrigen aufgezählten Arten, wie wir schon bemerkt haben, grösstentheils aus den älteren Perforataschichten herstammen und zum geringeren Theil, wie wir sehen werden, auch in den folgenden jüngeren Eocänschichten vorhanden sind, also von hier hinaufgehen.

Aus dem ganzen, wenn auch unvollständigen Verzeichniss erhellt mit Gewissheit, dass die in Rede stehenden Schichten ebenfalls rein marine Ablagerungen sind, und weisen sowohl die Arten der Fossilien, als auch die petrographische Beschaffenheit der Ablagerungen auf eine nicht sehr tiefe Strandzone des Meeres hin, in welche die fliessenden Gewässer des nahen Landes viel Schlamm, ja an den nördlichen und den südlichen Grenzen zeitweise auch Sand und Kies eingeführt hatten. Der grösste Theil der wohl erkannten Arten kommt in den mitteleocänen, ein kleinerer Theil in den obereocänen Schichten anderer Tertiärgebiete, besonders des Pariser Beckens, vor; es ist somit zweifellos, dass die unteren Grobkalkschichten ebenso, wie die tieferen Perforata-Schichten, dem Calcair grossier des Pariser Beckens entsprechen, demgemäss auch der Name Grobkalk angewandt wurde.

Daraus, dass ein guter Theil der Fossilien der unteren Grobkalkschichten auch schon in den Perforataschichten vorkommt, erhellt mit Gewissheit, was übrigens auch die allmähligen Uebergänge der petrographischen Beschaffenheit ihrer Schichten rechtfertigen: dass die Ablagerung dieser, durch mich zweigetheilten mitteleocänen Schichten in der geologischen Vergangenheit ununterbrochen stattgefunden habe, und blos die Veränderung lässt sich für das damalige siebenbürgische Meer constatiren, dass dieses Meer während der Ablagerung der bisher beschriebenen Schichten, infolge der Schwankungen des nahen Landes, bald tiefer, bald seichter wurde, und am Schlusse der Ablagerung der unteren Grobkalkschichten — wie wir sogleich zeigen wollen — wieder ein vom Weltmeer abgeschlossenes Binnenmeer daraus entstand.

Dr. K. Hofmann hat auf Grund der ohne Zweifel analogen Verhältnisse die bisher beschriebenen marinen Schichten unter dem Namen der «Rákóczy-Schichtgruppe» zusammengefasst, und in dieser drei durch ihr petrographisches Material oder ihre Versteinerungen auffallende Horizonte hervorgehoben, nämlich jene der unteren Gypsbänke, der Perforataschichten und des Rákóczy-Sandsteines. Der Perforata-Horizont liegt bedeutend tiefer, als die Mitte dieser Gruppe, und theilt diese mithin in zwei ungleiche Hälften, während die anderen beiden die obere und untere Grenze bilden. Es schien mir aber gleich von Anfang her, dass es übersichtlicher und der Eintheilung der höher folgenden eocänen Schichten besser entsprechend wäre, wenn ich diese, im Vergleiche zu jenen unverhältnissmässig mächtige

Schichtgruppe entzweitheile. Dass diese Zweitheilung in Schichten, auf Grund petrographischer und paläontologischer Abweichungen genügend motivirt ist, glaube ich dargethan zu haben. Ich hebe nur nochmals hervor, dass die unteren Schichten vorherrschend aus Gyps und Mergeln, die oberen aus Tegel und Kalkstein bestehen, dass in den unteren Schichten Nummuliten massenhaft vorkommen, in den oberen aber vollständig fehlen. Es ist wohl richtig, dass der Uebergang zwischen beiden ein allmähliger, beinahe unbemerkbarer ist, und dass viele Molluskenarten in beiden gemeinschaftlich vorkommen; dieser Umstand besteht aber auch zwischen den weiter oben folgenden Grobkalk-, Intermedia- und Bryozoenschichten, und obgleich zusammengenommen alle drei nicht mächtiger, als die unteren Grobkalkschichten sind, trennen wir selbe dennoch in drei, von einander wohl unterscheidbare Schichten.

E4. Obere bunte Thonschichten mit dem mittleren Horizonte des Süsswasserkalkes (E4 sz.).

(S. die Profile der Taf. VII.)

Ueber den zerklüftet-tafeligen Schichten des unteren Grobkalkes folgt im Klausenburger Randgebirge und in der Kalotaszeg überall eine mächtige Schichtgruppe vorherrschend grüngefleckten und geaderten roten Thones, mit untergeordneten sandigglimmerigen Schichten, welche, was ihre petrographische Beschaffenheit sowohl, als auch ihren paläontologischen Character (beinahe vollständiger Mangel an Petrefacten) betrifft, vollkommen mit den bereits erörterten unteren bunten Thonschichten übereinstimmen. Die Uebereinstimmung geht so weit, dass auch im obersten Theil dieses bunten Thones, zwar nicht überall und in solcher Mächtigkeit, wie bei Zsibó und Róna in den unteren bunten Thonschichten, Süsswasserkalke vorkommen. Darauf bezüglich habe ich diese Schichtgruppe die *oberen bunten Thonschichten* benannt, und als den obersten Horizont dieser Schichten betrachte ich den stellenweise in nicht bedeutender Mächtigkeit auftretenden sogenannten *mittleren Süsswasserkalk.*

Auch die Zone des oberen bunten Thones erstreckt sich durch das ganze Klausenburger Randgebirge, und ist die Verbreitung derselben ebeno, wie jene des unteren bunten Thones, durch die grellrote Färbung des Bodens von Weitem schon erkennbar. Aus dem Umkreis der Gemeinden Puszta-Szent-Király und Hagymás im Torda-Aranyoser Comitate, wo der stark kiesige und sandige rote Thon im Süden beginnt, streicht derselbe durch die Umgebungen von Alsó-Füle, Oláh-Rákos, Szelicse und

Tótfalu in das Szamosthal und erstreckt sich hier bis zur Terrasse «Táborállás» bei Kolos-Monostor, welche durch die festeren Schichten des oberen Grobkalkes gebildet wird, und deshalb der Denudationswirkung des Szamosflusses mehr Widerstand leistete, als die oberhalb des Táborállás über das Szamosthal streichende Zone des bunten Thones, innerhalb welcher der Fluss das Thal ziemlich weit erodirt hat. Von hier zieht sich der bunte Thon unter den Bergrücken von Sz.-Fenes in den Thalkessel von Szucság hinüber und dann weiter in das Nádasthal in welchem man bis Bogártelke hinauf an beiden steilen Gehängen den rothen Thon, höher von den weissen Schichten der hangenden Grobkalke scharf getrennt, verfolgen kann. Aus dem Nádasthale zieht er sich natürlich beiderseits in den Seitenthälern auch noch weit hinauf.

Den schönsten Aufschluss findet man, wenigstens die oberen Schichten des bunten Thones betreffend, bei dem Prädium *Andrásháza*, nicht weit von der Eisenbahnstation Magyar-Nádas, welcher Aufschluss besonders dadurch merkwürdig geworden ist, weil es Dr. Al. Pávay gelang (15, 143) hier die ersten eocänen Pachydermen-Reste zu entdecken, nämlich die untere Kinnlade und andere Knochen des später von J. Böckh beschriebenen *Brachydiasthematherium transilvanicum*, welche jetzt die Sammlungen der kgl. geol. Anstalt bereichern.

Dieser merkwürdige Aufschluss kam dadurch zu Stande, dass am Fusse des Andrásházaer Berges, infolge der unterwaschenden Wirkung des Nádasflusses, eine 130 Schritte lange und 30 M. breite Rutschwand sich gebildet hat. Die Rutschfläche schneidet das Streichen der Schichten beinahe rechtwinkelig, und weil das Verflächen blos 5—6° nach NOO. beträgt, so kann man die Schichtränder in ihrer ganzen Erstreckung verfolgen und trotz der Steilheit der Rutschwand zum grössten Theil auch erreichen.

Die Schichtreihe, vom Flussniveau an gerechnet, ist die folgende (s. die 4-te Abbildung):

1. Grüngefleckter und geaderter, braunroter, klüftiger dichter Thon, das Bett der fossilen Knochen. Dieser Thon ist homogen, auf mattem Grund sieht man blos Glimmerschüppchen flimmern; ein schnell vorübergehendes Aufbrausen mit Salzsäure deutet auf einen nur geringen Gehalt an kohlensaurem Kalk. Nach der Analyse von M. Toth (28.) beträgt die Menge der in Salzsäure sich lösenden Bestandtheile nur 7·7%, und bestehen diese hauptsächlich aus Kalkcarbonat. Vom Flussniveau gerechnet beträgt die Mächtigkeit dieser Schichte 3·80 M.

2. Bläulich- oder grünlichgrauer, sandig-glimmeriger Thon, mit sehr spärlichen Knochenresten, — 2·85 M. mächtig.

3. Sehr weicher und mürber, braunroter, glimmerreicher Thon, mit

30 Cm. dicken bläulichgrauen sandigen Schichten wechsellagernd, ohne organische Reste, 13·3 M. mächtig.

4. Eine Bank bläulichgrauen, mürben Sandsteines, mit einer Thonzwischenlage in der Mitte, 1·9 M.

5. Rotbrauner sandiger Thon, 3·80 M.

6 Graulichweisse, dichte, versteinerungsleere Mergellagen mit bläulichgrauem, zerklüftet-schiefrigem Thon mehrmal abwechselnd, b. l. 3—4 M. mächtig.

Die Gesammtmächtigkeit der erschlossenen Schichten beträgt daher b. l. 30 M.

Die Mergelschichten unter Nr. 6 finden wir gegen Méra, und noch

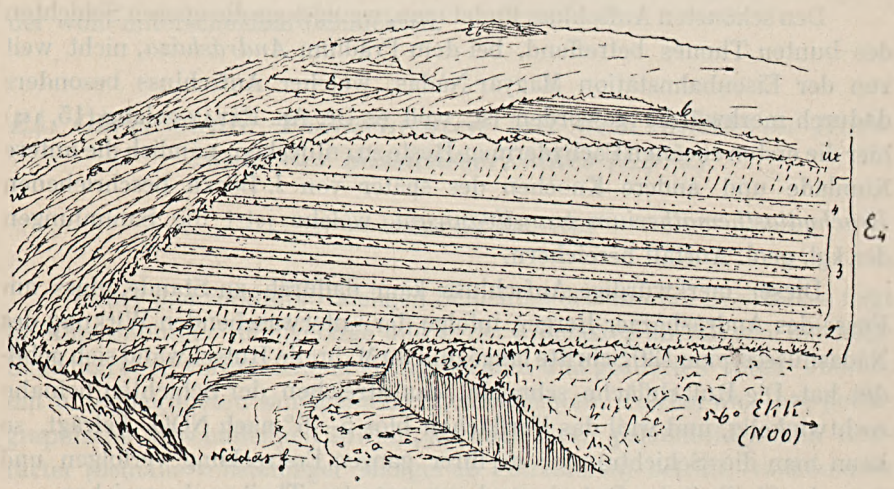


FIG. 4.

mehr gegen Magyar-Nádas zu stärker entwickelt. Bei M.-Nádas im Wasserriss Namens Sárkányó z. B. wechsellagern 20—50 Cm. dicke Schichten dieses Mergels achtmal wiederholt mit gelblichbraunem oder dunkel bläulichgrauem Thon, sammt diesem eine b. l. 8 M. mächtige Schichtreihe bildend. Unmitttelbar über ihnen folgt dann Miliolideen- und Anomyen-reicher mariner Mergel. Von organischen Resten enthält obiger Mergel, mit welchem wir die Reihe der oberen bunten Thonschichten hier schliessen, blos *unbestimmte Blattabdrücke.*

Am Wege, welcher über der Rutschwand vorbeiführt, findet man über der Schicht Nr. 6 schon reinen Mergel und marine organische Reste enthaltende Schichten, mit welchen wir die Reihe der folgenden Schichten beginnen werden.

Was nun die an diesem Fundorte gesammelten Knochen betrifft, kann

ich nach eigener Erfahrung behaupten, dass solche blos in der ersten Schichte des mitgetheilten Profils sich etwas häufiger finden, und in der zweiten Schichte schon sehr selten sind; ferner dass hier die verschiedensten Knochenreste verschiedener Wirbelthiere durch einander geworfen spärlich zerstreut vorkommen, es mussten also die Knochenreste der fraglichen Urthiere entschieden aus grösserer Entfernung, wahrscheinlich vom nahen Lande oder doch aus der Nähe des sumpfigen Seeufers hineingewaschen werden, und wurden ihre ganzen Skelette keinesfalls auf ihrer jetzigen Stelle im Schlamme des damaligen Binnenmeeres begraben. Eine von mir veranstaltete Nachgrabung im Jahre 1875 führte zu keinem besonderen Resultate; viel mehr und auch interessantere Knochenreste konnte ich später einzelweise finden, wenn ich diesen Fundort einigemal im Jahre, besonders nach grossen Regen, besuchte. Auf diese Weise kam das siebenbürgische Museum langsam in den Besitz einer kleinen Collection von verschiedenen Knochenresten, die aber an Wert keineswegs die in der kgl. ungar. geol. Anstalt befindlichen Reste übertreffen. Unter diesen befindet sich nämlich der untere Kiefer eines grösseren Säugethieres, welches sich nach der eingehenden Untersuchung von J. Böckh (27) nicht nur als eine neue Art, sondern als Repräsentant eines neuen Geschlechtes herausgestellt hatte und vom Autor *Brachydiastematherium transilvanicum* benannt wurde. Ausser dem Kiefer dieses bedeutenden Ursäugethieres befinden sich in der kgl. ungar. geolog. Anstalt, ebenfalls durch Pávay gesammelt, noch andere Knochenreste, wie grosse Schenkelknochen, Rippenbruchstücke, Schlüsselbein C., Fussknochen u. s. w., welche aber nicht insgesammt dem obengenannten grossen Säugethier angehören, sondern auf kleinere Säugethiere hinweisen. Noch mehr erhellt dies aus den Knochenfragmenten, welche sich im siebenbürgischen Museum befinden, welche ich vorläufig, bis deren genaueres Studium erfolgt, ganz kurz aufzählen will.

a) Wahrscheinlich vom Brachydiastematherium herrührende Knochen:

1. Bruchstück eines Schulterblattes, dessen Gelenksende 10 Cm. breit und 5 Cm. dick ist. Vom Blattheil sind mehrere Stücke abgesprungen, die jetzige Länge beträgt noch immer 15 Cm.

2. Ein Rückenwirbel mit 6—7 Cm. breitem und 4 Cm. dickem Wirbelkörper, mit 12 Cm. langem Stachelfortsatz.

3. Bruchstücke grosser Rippen. Das vollständigste Exemplar ist 54 Cm. lang, 3—3·5 Cm. breit.

4. Verschiedene Fuss- und Zehenknochen.

b) Knochen von einem Pachydermen von b. l. Schafgrösse, welche noch häufiger sind, als die vorigen, u. zwar:

1. Kiefer-Fragmente, auf einem 3, auf dem anderen mit 5 Zähnen. Die Länge der aus 5 Zähnen bestehenden Reihe ist 8·5 Cm., die der drei-

zähnigen 5·5 Cm. Ausserdem 3 isolirte Backenzähne, welche ich später fand.

2. Schenkel- und Unterarmknochen, die grössten 16—20 Cm. lang, und viele Fragmente davon.

3. Ein beinahe ganzes Schulterblatt.

4. Körper von Rücken- und Lendenwirbeln und deren Bruchstücke.

5. Bruchstücke von 1 Cm. breiten und 4—5 Mm. dicken Rippen.

6. Fusswurzelknochen und Phalangen.

Die Kiefer-Fragmente und Zähne dieses Ursäugethieres habe ich im Jahre 1890 im Wiener naturhistorischen Hofmuseum verglichen und gefunden, dass selbe einem Backen-Zahne und einem Kieferfragmente mit zwei Backenzähnen ähnlich sind, welche aus dem durch seine reichen Säugethierreste berühmten Phosphorit von Quercy (Frankreich, Dpt. Tarne et Garonne), also aus einer bedeutend jüngeren Stufe herstammen. Diese Reste von Quercy sind im Hofmuseum unter dem Namen *Quercytherium* gen. ausgestellt, welches Geschlecht wahrscheinlich M. H. Filhol, der genaue Beschreiber der Fauna von Quercy aufgestellt hatte. In der Litteratur konnte ich jedoch bis jetzt noch nicht die Beschreibung dieses fraglichen Geschlechtes auffinden, welches, aus dem Bau der Backenzähne zu urtheilen, zur Familie der *Rhinocerotidae* gehören dürfte. Zu bemerken ist noch, dass das fragliche Ursäugethier von Quercy um beinahe das Doppelte die Grösse der verwandten Form von Andrásháza übertreffen musste.

c) Zwei conische Zähne irgend eines Reptils (Crocodil), welche 6 Mm. hoch und an ihrer Basis 3—4 Mm. breit sind. Dann ein 1·5□Cm. grosser flacher Knochen mit zahlreichen kleinen runden Vertiefungen; an die Schädelknochen der Crocodile erinnernd.

Was den Erhaltungszustand der Knochen betrifft, sind dieselben je nach dem Thone, in welchem sie liegen, entweder rot oder licht bläulichgrün, sehr zerbrechlich, so dass man keinen einzigen vollkommen unversehrt herauslesen kann. In geschlossener Röhre erhitzt brennen sie sich nicht schwarz, entwickeln auch keinen brenzlichen Geruch; die organische Substanz ist also gänzlich verschwunden, was auch die Hauptursache der grossen Zerbrechlichkeit ist.

Von sonstigen thierischen und pflanzlichen Resten findet sich in den Schichten von Andrásháza keine Spur, auch nach Schlemmen des Materiales nicht.

Ich muss noch hervorheben, dass nicht blos bei Andrásháza, sondern auch südlich von Klausenburg, im oberen Horizonte unserer Schichten hellgraue mürbe sandige Schichten vorherrschen, welche man gut entblösst z. B. im Thale des Gorbó-Baches bei Kolos-Monostor, und auf dem Berge

Cetatie (Leányvár), welcher sich südlich von Szász-Fenes aus dem Szamosthal erhebt, beobachten kann.

An sonstigen Orten, besonders im Kapus-Thale und in der Kalotaszeg, hatte ich genügend Gelegenheit auch die untere Hälfte der oberen bunten Thonschichten zu beobachten und zu erfahren, dass hier der grün geaderte und gefleckte rote Thon gegen die sandig-glimmerigen Zwischenlagen vorherrschend ist, und dass er nirgends organische Reste einschliesse, nicht einmal Knochenreste konnte ich an anderen Stellen finden, obgleich ich sehr danach forschte.

Besonders gut entblösst fand ich den oberen bunten Thon, in westlicher Richtung vorschreitend, an folgenden Orten. Im Thale von Gorbó hinauf bis zum Berge Omlás, an dessen Fuss die Tafel des unteren Grobkalkes zu Tage tritt. Bei Egeres am südlichen Abhang des Csipa-Berges, nahe bis zum Gipfel hinauf, und von hier gegen Gyerő-Vásárhely zu am Wege. Ueber Oláh-Nádas, in der Richtung gegen Zsobók zu, wo besonders auffallend regelmässige Kegelberge aus dem roten Thone aufgebaut, eigentlich infolge der Denudationswirkung des Wassers ausgearbeitet zu sehen sind. In den Thälern von Zsobók und Sztána, wo man an den Gehängen entlang im obersten Horizont unserer Schichten mächtige Gypslager hervortreten sieht. In der Kalotaszeg in den Gegenden von Kal.-Szt.-Király, Damos und Jákótelke, von wo der bunte Thon in der Richtung gegen Gyerő-Monostor zu allmählig auf den Bergrücken sich erhebt. Weiter gegen Norden zu kommt der bunte Thon in grösseren Massen noch an der Basis der Magyarókereker Eocänscholle vor, zum grössten Theil jedoch durch die zersprungene Tafel des mittleren Süsswasserkalke bedeckt (s. Abbild. Nr. 5), wovon noch die Rede sein wird. Darüber hinaus beobachtete ich den roten Thon in Form kleiner Fetzen noch am rechten Ufer des Körös-Flusses bei dem Prädium Remete, an der Landstrasse und weiter in der bereits besprochenen Scholle von Hódosfalva (2. Abbild.).

Weiter nach Norden zu tritt der bunte Thon in der südlichen Hälfte des Meszeszuges, am östlichen Gehänge desselben erst bei M.-Szt.-György wieder zu Tage, und zwar nach den maassgebenden Aufnahmen Dr. K. Hofmann's bis Ördögkút in weiter oberflächlicher Verbreitung. Von Ördögkút an weiter gegen Norden spielt er gegen die höheren eocänen und oligocänen Schichten abermals eine untergeordnete Rolle in der Zusammensetzung der Oberfläche. Nur am nördlichen Gehänge des Dumbrava-Gebirges tritt er abermals in Gestalt einer breiteren Zone zu Tage, welche sich von der öfters erwähnten Bruchlinie von Benedekfalva-Kucsó an gegen Osten weiterzieht, über die Szamos streicht und besonders unterhalb Turbucza, in dem vom östlichen Abhang des Rákóczyberges herabziehenden tiefen Wasserriss gut aufgeschlossen ist, wo deren Schichten durch Dr. K.

Hofmann eingehend studirt und nach diesem Vorkommen «Schichten von Turbucza» benannt wurden.

Der Schichtcomplex ist hier b. l. 80 Kftr (d. i. 152 M.) mächtig, und besteht aus abwechselnden Lagen sehr gut geschichteten, vorherrschend grünen Thones und weissen Mergels, welche in Form eines ununterbrochenen Bandes als Hangendes die Rákóczy-Schichtgruppe begleiten, so weit diese nur in dieser Gegend an die Oberfläche tritt. Gewöhnlich bezeichnet eine gewisse Einmuldung des Terrains das Erscheinen dieser Schichten, indem sowohl der darunter liegende Rákóczy-Sandstein, als auch die darüber lagernden eocänen Kalkschichten der Erosionswirkung besser widerstanden, als unsere weiche Schichten.

Indem Dr. K. Hofmann die Schichten von Turbucza in ihrem Streichen weiter verfolgte, fand er, dass auch in ihnen ebenso, wie in den bisher besprochenen tieferen eocänen Schichten, in dem ganzen, nördlich von Zsibó liegenden Gebiete, ein ziemlich auffallender Wechsel der petrographischen Beschaffenheit eintrete. Man kann nämlich bereits im südlichen Theile des La Stuga-Gebirges, zwischen Nagy-Goroszló und Poinitza, beobachten, dass in der fraglichen Schichtzone die mergeligen Lagen in den Hintergrund treten, sandiger Thon tritt auf, wobei zugleich die allgemeine Färbung der Schichten durch rötliche Partieen bunt wird. Dieses Verhalten steigert sich in dem Verlaufe der Schichten gegen Norden zu immer mehr, die mergeligen Schichten verschwinden beinahe gänzlich, der sandige Thon nimmt zu, es treten einzelne Schotterlagen dazu, die Schichtung wird zum Theil weniger deutlich und die rote Färbung zeigt sich immer häufiger; so dass am nördlichen Ende des La Stuga-Gebirges die petrographische Beschaffenheit dieser Schichten jener der unteren bunten Thonschichten schon sehr ähnlich ist, und auch vollkommen mit der Ausbildungsweise dieser Schichten in der Kalotaszeg und im Klausenburger Randgebirge übereinstimmt.

In solcher Ausbildung nun zieht die Zone der oberen bunten Thonschichten im südlichen Flügel des Gauraer Sattels und am südlichen Rande der Prelukaer krystallinischen Schieferinsel weiter; sie bildet am linken Gehänge des Láposthales die unteren flacheren Thalabhänge, während sie auf der entgegengesetzten Thalseite, in Form von zerstreut auf dem krystallinischen Grundgebirge ruhender, durch die Erosion zerfetzter Partieen, sichtbar wird, und in dieser Art und Weise beinahe bis Magyar-Lápos fortsetzt.

In dem *Sattel von Sósmező* jedoch zeigen die oberen bunten Thonschichten die Ausbildungsweise der eigentlichen Schichten von Turbucza, d. h. sie bestehen aus gut geschichteten grünen Thon- und weisslichen Mergel-Lagen, und nur in deren höchstem Horizont, nahe zur Grenze der

hangenden oberen Grobkalkschichten treten in der Gegend von Sósmező auch gröbere Sandsteine auf.

Nach Dr. K. Hofmann enthalten die Schichten von Turbucza im Ganzen nur wenige Versteinerungen. Im Szamosdurchbruch und in dessen Nachbarschaft fand er hie und da in ihnen einzelne dünne kalkige Zwischenlagen, welche unzählige Ostracodenschalen und mikroskopische Foraminiferen enthalten. Dieser Umstand würde für eine Ablagerung aus dem Meere sprechen; dieser Schluss kann jedoch weder auf alle Schichtlagen unserer Schichten, noch auf die ganze Verbreitung derselben in der Gegend von Zsibó ausgedehnt werden.

Am nördlichen Ende des Meszeszuges nämlich, südlich von der Porta Meszesiana, in der Gegend der am weitesten gegen Südwesten zu zerstreuten Bauernhäuser von Mojgrád, wo einige der äussersten Quellzuflüsse des Vártelek-Bréder Thales aus dem Eocängebiet des Grenzgebirgszuges herabziehen, gelang es Dr. K. Hofmann, mergelige und kalkige Zwischenlagen in den Turbuczaer Schichten aufzufinden, welche blos die Reste von Süsswasserschnecken (Limnaeus, Planorbis) enthalten; und diese waren überhaupt die einzigen organischen Reste, welche er in dieser Gegend innerhalb unserer Schichten finden konnte. Es ist dies jener obere Horizont des eocänen Süsswasserkalkes, auf welchen ich bereits früher hingewiesen habe.

Aus den Beschreibungen Dr. K. Hofmann's entnehme ich, dass seine Schichten von Turbucza nicht in ihrer ganzen Mächtigkeit meinen oberen bunten Thonschichten entsprechen, welche keine Spur mariner Versteinerungen zeigen. Die ostracoden- und foraminiferen-hältigen Mergellager finden sich auch im Klausenburger Randgebirge an der oberen Grenze des bunten Thones; diese rechne ich aber bereits zu den folgenden marinen Schichten, dafür haltend, dass die eigentlichen bunten Thonschichten wirklich nur eine Süsswasserbildung sind, während deren Ablagerung der nordwestliche Winkel des siebenbürgischen Beckens vom Weltmeere abermals abgeschlossen war; worauf das Meer die *Schranken* auf's neue durchbrechen, das Süsswasser in Seewasser und damit die Süsswasserfauna in die Seefauna umwandeln musste. Es ist das eine solche Veränderung der physikalischen Verhältnisse, deren Folgen am meisten geeignet sind, um die ganze Reihe der ununterbrochenen Ablagerungen des siebenbürgischen Beckens in einzelne, gut abgeschlossene Schichten eintheilen zu können. Ich halte also dafür, dass man den oberen Theil der Turbuczaer Schichten, welcher ostracoden- und foraminiferenreiche Lagen eingeschaltet enthält, mit mehr Recht auch in der Gegend von Zsibó zu den folgenden Schichten zählen könne, welche Dr. Hofmann die «Schichten von Klausenburg» benannt hat, und dass der oberste Horizont der oberen bunten Thonschichten auch

hier, wie ich es für die Kalotaszeg gleich zeigen werde, durch die Mojgráder Süsswasserkalklagen gebildet werde.

Es erhellt aus dem bisher Gesagten, dass die oberen bunten Thonschichten nicht nur petrographisch, sondern auch in paläontologischer Hinsicht den früher beschriebenen unteren bunten Thonschichten ganz ähnlich sind, und ist es leicht einzusehen, dass bei flüchtigen Untersuchungen diese Wiederholung des eocänen bunten Thones die richtige Erkennung der Schichtreihe sehr erschweren musste, ja bei den früheren Beobachtern, Dr. Guido Stache und Dr. Al. Pávay, geradezu Grund der falschen Auffassung und Eintheilung unserer Eocänschichten war. Pávay besonders war entschieden im Irrthum, als er das Lager der bereits erwähnten Pachydermenreste, den bunten Thon von Andrásháza, — oder wie er ihn nannte, den Rödsandstein — in die untere Eocänreihe verlegte und zugleich für die tiefste eocäne Schichtgruppe hielt. Ich selbst war eine geraume Zeit lang infolge dessen mit der wirklichen Schichtreihe nicht im Klaren; nur nach längeren und an mehreren Orten durchgeführten Untersuchungen wurde es mir klar, dass der bunte Thon wirklich in zwei besonderen, von einander (in verticaler Richtung) ziemlich weit liegenden Horizonten liege, welche ich dann unter den von mir eingeführten Benennungen «Eocäne untere — und obere bunte Thonschichten» getrennt behandelte.

Eigenthümlich und merkwürdig ist in beiden weit von einander liegenden Horizonten des bunten Thones, die in allen Einzelnheiten sich wiederholende Analogie. Im obersten Theile des unteren bunten Thones fanden wir eine Süsswasserkalk-Ablagerung, und darüber beginnt die folgende Ablagerung mit Gypslagern. Dasselbe finden wir auch bei dem oberen bunten Thon. An der oberen Grenze seiner Schichten liegt der obere Süsswasserkalk, und darüber beginnen stellenweise wieder Gypslager eine neue Reihe von marinen Schichten. Die Natur hatte sich hier wahrlich wiederholt, was eben deutlich beweist, dass wie am Beginne der Eocänzeit dieser nordwestliche Winkel des siebenbürgischen Binnenmeeres, wahrscheinlich infolge der Hebung des Beckenrandes, sich ausgesüsst hatte, und dann infolge Senkung abermals überflutet wurde, ebenso gegen Mitte dieser Epoche dieselben Veränderungen vor sich gingen. Es mussten daher schon bis zur Mitte der Eocänzeit im Gebiete des siebenbürgischen Beckens fortwährende Niveau-Schwankungen stattfinden: der Boden des Beckens musste sich zuerst heben, dann senken, dann abermals heben und wieder senken, damit sich abwechselnd die Reihe der Süsswasser- und marinen Schichten ablagern konnte. Es ist jedoch ganz natürlich, dass diese von den Niveauschwankungen abhängenden Veränderungen blos auf die Ablagerungen nahe zum einstigen Beckenrande Bezug haben können, und für solche muss man auch die sämmtlichen bisher beschriebenen Ablagerungen halten;

welche Art von Schichten sich wohl im Laufe derselben geologischen Zeit, vom damaligen Seeufer weiter entfernt, am Meeresboden abgelagert hatten: darüber werde ich nach der Beschreibung der im nordwestlichen Winkel des siebenbürgischen Beckens beobachteten Eocänschichten meine Beobachtungen und Ansichten vortragen.

Wir wollen nun den mehrmals schon erwähnten oberen Süsswasserkalk in Betracht ziehen.

E4sz. Mittlerer Horizont des Süsswasserkalkes.

Der Kalkstein dieses Horizontes findet sich am meisten typisch und mächtig in der Kalotaszeg entwickelt, von wo wir denselben bereits aus der Beschreibung Dr. G. Stache's kennen, der ihn jedoch noch mit dem Süsswasserkalke von Zsibó und Róna für gleichaltrig hielt.

Die Landstrasse zwischen Bocs und Meregyó führt über einen flachen Rücken, auf welchem die eckigen Trümmer des graulichweissen, dichten, stellenweise von Kieselsäure durchdrungenen Süsswasserkalkes herumliegen; man findet hier jedoch weder einen guten Aufschluss, noch Versteinerungen in diesem Kalke.

In der Richtung gegen Bocs zu erhebt sich dieser Bergrücken allmäh-

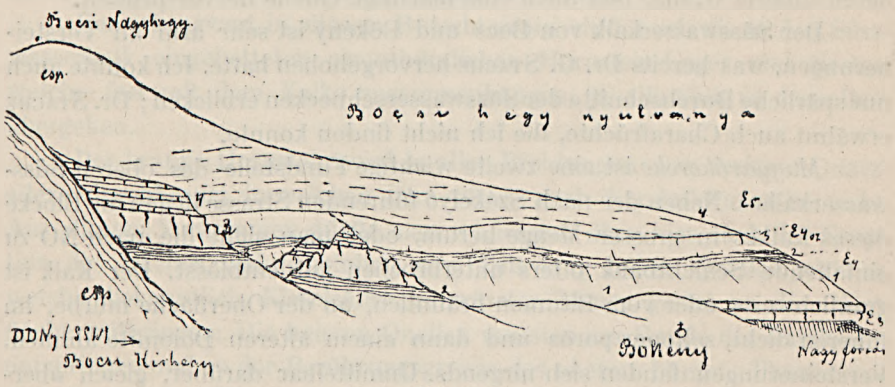


FIG. 5.

lig bis zu der Anhöhe des durch seine weisse Felswand auffallenden «Dealu bociului mika» hinauf, welcher von nahe besehen, deutliche Spuren einer grossartigen Bergabrutschung zeigt. Die Entblössung, welche diese Bergabrutschung hervorbrachte, giebt uns folgendes Profil (s. die 5. Abbild).

1. Die Basis der steilen, infolge der Bergabrutschung blossgelegten Bergwand besteht aus grüngeflecktem rotem Thone, welcher in

2. grünlichgrauen Mergel übergeht. Darüber lagert, in Form einer 3—4 M. mächtigen Schichtbank der vertikal zerklüftete, dichte, graulich-

weisse Süsswasserkalk, mit nur spärlichen Spuren von Versteinerungen. Darüber folgt

3. grauer zerklüftet-schieferiger Tegel, erfüllt mit Ostracoden und Foraminiferen, in welchen wiederholt bis 1 M. dicke Bänke von bräunlichgelbem Grobkalk, erfüllt mit den Steinkernen von Seemollusken, eingelagert sind. Das Verflächen sämmtlicher Schichten beträgt 15° NNO.

Unter dieser Felswand und damit parallel liegt ein etwas niedrigerer, sehr schmaler und scharfer Felsrücken mit derselben Schichtreihe, und zwischen der Bergwand und diesem Rücken eine tiefe Thalschlucht, erfüllt mit Felstrümmern der verfallenen Süsswasserbank. Dieser kleine Bergrücken ist also nichts anderes, als ein vom kleinen Bocser Berge abgetrennter Theil oder Abschnitt, welcher auf der schlüpfrignassen Oberfläche des bunten Thones hinabglitt.

Von diesen malerischen Bergtrümmern nordwärts blickend, kann man an dem kahlen Steilgehänge des von Bocs nach Bökény ziehenden Rückens das undulirte Weiterstreichen der 4 M. dicken weissen Süsswasserkalk-Bank gut verfolgen, bei Bökény deren Aufbiegung, darunter die Röte des oberen bunten Thones (E4) und am unteren Ende von Bökény auch den Ausbiss der unteren Grobkalk-Tafel (E3) bemerken, an deren unterer Grenze hier auch eine mächtige Quelle hervorsprudelt.

Der Süsswasserkalk von Bocs und Bökény ist sehr arm an Versteinerungen, was bereits Dr. G. Stache hervorgehoben hatte. Ich konnte auch nur spärliche Durchschnitte der Süsswasserschnecken erblicken; Dr. Stache erwähnt auch Charafrüchte, die ich nicht finden konnte.

Magyarókereke ist eine zweite wichtige Fundstelle des oberen Süsswasserkalkes. Neben der nach Székelyó führenden Strasse liegen die Blöcke dieses Kalkes in grosser Menge herum, oder man sieht die nach NO zu einfallende Schichtbank öfters unterbrochen gut entblösst. Der Kalk ist graulichweiss, oder vom Bitumen bräunlich, an der Oberfläche mürbe, im Inneren dicht, seltener porös und dann einem älteren Dolomite ähnlich. Versteinerungen fanden sich nirgends. Unmittelbar darüber, gleich oberhalb des Dorfes, liegen die Schichten des bräunlichgelben Grobkalkes, erfüllt mit marinen Versteinerungen, während die Süsswasserkalkblöcke ziemlich hoch oben gegen den Bergsattel, unmittelbar dem Dacite aufliegen.

Die Lagerungsverhältnisse treten aber, unmittelbar über dem Dorfe, und abseits von der Strasse, auf einer Lehne, welche mit einer wahrhaftigen Steinlavine besäet ist, viel deutlicher hervor. Es ist das ein Terrain eines grossartigen Bergschlipfes (s. die Abbild. Nr. 3).

Die Steinlavine erstreckt sich vom Rande des Dorfes bis zu dem bereits beschriebenen Ausbisse der Perforataschichten hinauf, welcher

vielleicht infolge dieser oder einer noch früheren Bergabrutschung zum Vorschein kam. Die Katastrophe, welche schon Dr. J. ANDRAE beschrieb (1448), trat nach der Erzählung des Augenzeugen ANDREAS FAZEKAS, reform. Pfarrers in Magyarókereke, am 13. August 1881, nach einer mehrwöchentlichen nassen Witterung ein, welche den unter der Süsswasserkalk-Tafel liegenden bunten Thon gänzlich aufgeweicht hatte. Zuerst hatte sich der kleinere Hügel, Namens *Venyigés* in einer b. l. 1000 Klft. Länge und 500 Klft. Breite von der Anhöhe des *Gelesztás* getrennt und gleitete, das Dorf zu begraben drohend, abwärts; dann drängte auch der höhere Gelesztás-Hügel nach und füllte die zwischen beiden entstandene Kluft aus, was bis Nachmittag des 14. August währte. Bei diesem Herabgleiten wurde die am Rücken des erweichten bunten Thones liegende Süsswasserkalk-Tafel in unzählige Stücke zerrissen und zertrümmert und diese Trümmer an der Oberfläche des bewegten Untergrundes durcheinander geworfen, wobei sich stellenweisse ganze Trümmerhalden anhäuften, während an anderen der erweichte Thon an die Oberfläche gepresst wurde, wie man dies auf dem Rutschterrain heute noch gut beobachten kann. Am Rande des Dorfes sieht man die Schichten des folgenden oberen Grobkalkes, nach aussen zu verflächend entblösst, also im unmittelbaren Hangenden des Süsswasserkalkes, wie wir es auch bei Bocs beobachtet hatten.

Bemerkenswert in diesem Rutschterrain sind noch die in den Süsswasserkalk eingebetteten eigenthümlichen Hornstein-Lager und Nester, welche fest mit dem Kalke zusammenhängen, ja allmählig in denselben übergehen.

Der braune Hornstein wird in allen Richtungen von weissen Quarzadern durchkreuzt, in welchen man öfters auch Krystalldrusen bemerkt. Aus diesem Vorkommen dürfte man schliessen, dass hier nach der Eruption des Dacites wahrscheinlich eine Zeit lang heisse Quellen wirkten, welche bekanntlich Kieselsäure in grösster Menge gelöst an die Oberfläche mitbringen. Die heissen Quellen mussten am Rande des Dacitzuges entspringen und an der Berührungsgrenze des oberen bunten Thones mit dem hangenden Süsswasserkalk abfliessend, die erwähnten Hornstein- und Quarz-Lager und Nester absetzen.

Bei *Marótlaka* in dem Thälchen, welches vom Capra foi-Berge herabzieht, finden wir denselben Süsswasserkalk am mächtigsten entwickelt, indem ich seine Mächtigkeit hier auf 30 M. schätzte. Seine bald dünn oder dicktafeligen, bald bankartigen Schichten fallen unter 15° gegen ONO ein. An der Oberfläche sieht unser weisser, mürber Kalk auch hier einem Dolomite ähnlich; im Inneren ist er jedoch dicht, bräunlichgelb, bitumenreich, welches beim Schlagen und Reiben der Geruch verräth. Nach langem Suchen gelang es mir an dieser Stelle zwei Arten von Süsswasserschnecken

aufzufinden, obgleich auch diese nur spärlich und in schlechtem Erhaltungszustande vorkommen. Merkwürdig ist, dass an der oberen Grenze der Süsswasserkalk ganz allmählig in den bräunlichgelben marinen Grobkalk übergeht. Ich sammelte Handstücke, an welchen der bräunliche, dichte Süsswasserkalk mit Lymnæen und Planorben mit dem Grobkalke, welcher Auster- und Anomyen-Scherben enthält, fest zusammenhängt. Der Gipfel des Capra foi-Berges besteht ausschliesslich aus den tafeligen Schichten des Grobkalkes, welcher mit den charakteristischen Steinkernen mariner Mollusken erfüllt ist.

Gut entwickelt und mit Versteinerungen dicht erfüllt fand ich unseren Süsswasserkalk am Abhange des Mészmál-Berges bei *Nyárszó*, wo unmittelbar darüber nicht der obere Grobkalk, sondern eher ein mächtiges Gypslager folgt. Die tafeligen Schichten des Süsswasserkalkes findet man hier etliche M. dick entblösst; die ganze Mächtigkeit jedoch konnte nicht ermittelt werden. Der Kalk ist dunkel gelblichbraun, dicht, von den vielen Süsswasserschnecken zelligporös; jedoch nur die Steinkerne und Eindrücke davon blieben zurück, niemals auch deren Schalen.

Die hier und bei Marótlaka eingesammelten Süsswasserschnecken näher untersuchend fand ich, dass an beiden Fundstellen blos zwei Arten vertreten seien, und zwar:

1. *Limnaea cf. Michelini* Desh. (Bassin du Paris. Pl. 45. Fig. 9, 10. p. 718. Calc. de Province; und Sandberger: Land- u. Süsswasserconchyl. Taf. XIII. Fig. 13. p. 227. Schichten vom Alter des Calcaire grossier.) Unsere Exemplare gleichen auffallend dieser Art; dass ich sie nicht vollkommen damit identisch erkläre, hat darin seinen Grund, dass von unseren Exemplaren kein einziges ganz ist. Wir haben gesehen, dass auch in den unteren Süsswasserkalk-Schichten eine dieser Art sehr nahe stehende Form sehr häufig vorkomme, und haben wir also in den Kalken beider Horizonte die gemeinsame Form.

2 *Planorbis cf. cornu* Brongt. (Sandberger: Land- und Süsswasserconch. Taf. XVII. Fig. 12 u. Taf. XX. Fig. 26, S. 347). Unsere Art gleicht wohl sehr dieser, in unzähligen Abarten im ganzen Oligocän vorkommenden Art, kann aber doch nicht vollkommen ident genannt werden; jedenfalls ist es auffallend, dass sie sich mehr den oligocänen, als den eocänen Formen nähert.

Auch aus diesen beiden Süsswasserschnecken geht hervor, dass der untere Süsswasserkalk wirklich mit Recht zu den mitteleocänen Schichten gezählt werden könne, indem wir sehen, dass in dem entschieden mitteleocänen oberen Süsswasserkalke dieselbe Limnæa-Art wiederholt erscheint und ebenso häufig ist, wie in dem unteren.

Ich selbst beobachtete den Süsswasserkalk nur noch zwischen *Jákó-*

telke und *Dámos*, nahe zum Gipfel der auffallend schön geformten, Tordalma-Kuppe, wo er dem versteinerungsleeren weissen, dichten Süsswasserkalke von Magyarókereke ähnlich ist, jedoch auch Durchschnitte von Süsswasserschnecken erblicken lässt. Am Gipfel des Berges findet man über denselben bereits den grauen, porösen, rauhen Grobkalk gelagert.

Gegen Kolozsvár zu vorschreitend habe ich Spuren dieses Süsswasserkalkes in Form von bräunlichgelben, zelligporösen, kalktuffartigen Schichten bei Zsobók und Magyar-Nádas beobachtet. Der Kalkstein kommt hier ebenso, wie bei Nyárszó am Berge Mészmál, in Gesellschaft der darüber folgenden Gypslager vor, enthält jedoch keine Versteinerungen. Es ist auch nicht unwahrscheinlich, dass jener graulichweisse Mergel mit Blattabdrücken, welchen ich aus der Gegend von Méra und Magyar-Nádas als den obersten Horizont der oberen bunten Thonschichten schon besprochen habe, ebenfalls dem Süsswasserkalke entspricht. Auch in dieser Beziehung haben wir analoge Verhältnisse mit der oberen Grenze der unteren bunten Thonschichten; denn auch dort haben wir gesehen, dass an vielen Stellen (Jegenye, Szász-Lóna, Ó-Fenes u. s. w.) ähnliche versteinerungsleere, gelblich- oder graulichweisse, dichte Thonmergel die Stelle des Zsibó-Rónaer Süsswasserkalkes vertreten, und dass dann überall entweder anomyenreiche Mergel oder Gypslager über ihnen folgen.

Ich habe schon früher erwähnt, dass Dr. K. Hofmann in demselben Horizonte bei Mojgrád Süsswasserkalk mit Lymnæen und Planorben entdeckte; auch hob er in seinem Berichte vom Jahre 1881 (49, 325) hervor, dass er auch im südlichen Theile des Meszeszuges dünne Süsswasserkalk-Bänke beobachtet hatte, jedoch in dem unteren Theile der Turbuczaer Schichten, was der Lage des Kalotaszeger Süsswasserkalkes in dem obersten Theil der oberen bunten Thonschichten zwar nicht entspricht, aber ein deutlicher Beweis ist, dass die genannten Schichten in ihrer ganzen Mächtigkeit eine Süsswasserbildung sind.

Mit dem oberen Süsswasserkalk geht also abermals die Bildungsepoche einer Schichtgruppe zu Ende, da unmittelbar über ihr wieder marine Schichten folgen. Da es bisher nicht gelang, in den bunten Thonschichten andere, als auf Süss- und Binnenwässer hinweisende Säugethier- und Reptilienreste zu finden, und Dr. K. Hofmann Süsswasserkalk-Einlagerungen auch im unteren Horizonte des bunten Thones vorfand: so sind das genügende Beweise für die Ansicht, dass auch die oberen bunten Thonschichten in der Nähe des Ufers eines ausgesüssten Binnenmeeres abgelagert wurden; und wurde der Süsswasserkalk besonders entlang des Strandes an solchen Stellen abgesetzt, wo von dem damaligen Festlande kalkreiche Bäche oder Flüsse einmündeten und sich seichte Strandsümpfe bildeten.

Was das Hauptmaterial der oberen bunten Thonschichten, den grünlichen und besonders roten Thon betrifft, habe ich über dessen Herkunft meine Ansicht schon bei der Besprechung der unteren bunten Thonschichten mitgetheilt. Es scheint mir jedoch wahrscheinlich, dass die Hauptquelle des oberen bunten Thones in den unteren bunten Thonschichten zu suchen sei, welche den Ufersaum des seitdem ziemlich erhobenen Festlandes bedecken musste. Die fliessenden Gewässer des Festlandes schwemmten diese Schichten wieder ab und trugen allmählig die feineren Thontheile in das ausgesüsste Meer hinein. Darin mag die Ursache liegen, dass man innerhalb der oberen bunten Thonschichten bei weitem nicht so viel grobes Material, wie Sand, Grus und Kies, findet, wie zwischen den unteren bunten Thonschichten, und das mag auch die Ursache sein, dass wir auf den emporgehobenen Rändern des krystallinischen Schiefergebirges, so besonders zwischen Dongó und Gyerő-Vásárhely, beinahe nur die groben Bestandtheile der unteren bunten Thonschichten vorfinden.

Die in der nördlichen Hälfte des Meszeszuges und bei Zsibó beobachteten hell graulichweissen oder grünen, vorherrschend mergeligen Lagen der Schichten von Turbucza verdanken einen Theil ihres Materials wahrscheinlich der beginnenden Abtragung der zum Theil ebenfalls erhobenen Perforataschichten. Nur an den beiden extremen Grenzen der Verbreitung der unteren bunten Thonschichten, nämlich im Norden entlang der krystallinischen Schieferinsel von Preluka, im Süden in der Bucht zwischen waren dem Szamosmassiv und dem Ujfalu-Peterder krystallinischen Schieferzuge, die vom nahen Festlande kommenden Wasserströmungen so reichlich und turbulent, dass durch sie ausser dem roten Thon auch grober Sand und Kies in grosser Menge in das Binnenmeer hineingelangten und entlang der damalige nUfer zur Ablagerung kamen. Es erleidet jedoch keinen Zweifel, dass nebenbei auch die lange Zeiten hindurch allmählig verwitternden und zerfal-lenden Gesteine des krystallinischen Grundgebirges zu dem Materiale der besprochenen mitteleocänen Schichten ein reichliches Contingent geliefert haben.

E5. Obere Grobkalk-Schichten.

(Siehe die Profile auf Taf. VII.)

Ueber dem oberen Süsswasserkalk, oder wo dieser fehlt, auf die versteinerungsleeren Mergellager der bunten Thonschichten, folgt eine aus vorherrschenden Grobkalkbänken bestehende Schichtgruppe, denen sich wohl auch Gyps-, Tegel- und Mergelschichten zugesellen, jedoch mehr untergeordnet, als dass man die ganze Schichtgruppe nicht nach den Grobkalkbänken treffend benennen könnte, um so mehr, da unser Grobkalk mit dem Calcaire grossier des Pariser Beckens den meisten Eigenschaften nach, und

besonders das geologische Alter betreffend, sehr gut übereinstimmt. Weil aber, wie wir gesehen haben, auch unter den oberen bunten Thonschichten noch eine mächtige Grobkalkbank liegt, habe ich die jetzt zu besprechenden Schichten unterscheidungshalber die *oberen Grobkalkschichten* benannt. Diese erreichen ihre mannigfaltigste und auch vollständigste Entwickelung im Klausenburger Randgebirge und zeigen die besten Aufschlüsse in der Gegend Klausenburgs; dies bewog denn Dr. K. Hofmann, diese Schichtgruppe unter dem Localnamen der «Schichten von Klausenburg» zu beschreiben (41, 255), während ich die bedeutungsvollere alte Benennung beibehielt (54, 127).

Wir wollen vor allem anderen die Reihe und Ausbildung dieser oberen Grobkalkschichten in der Umgebung Klausenburgs, wo diese durch zahlreiche Steinbrüche gut entblösst sind, in Betracht ziehen. Da sich die Schichtreihe vollständig in keinem Aufschluss beobachten lässt, fasse ich die gesammten Aufschlüsse in ein Profil (s. die Abbildung 6) zusammen. Von unten nach oben beobachtet man folgende Schichten, mit folgenden herrschenden Versteinerungen und localen Aufschlüssen:

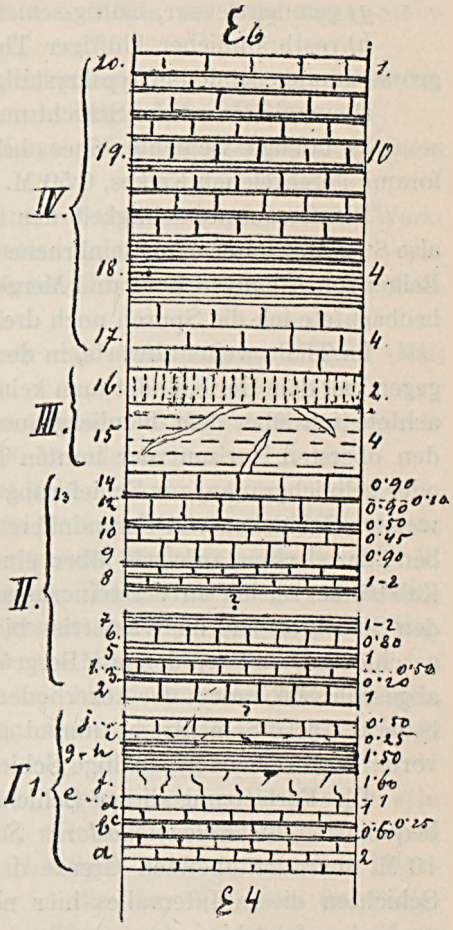


FIG. 6.

1. Der Schichtencomplex *des oberen Gypshorizontes* besteht bei Magyar-Nádas, an dem steilen rechten Gehänge gegen M.-Sárd zu, durch Steinbrüche aufgeschlossen, aus folgenden Schichtlagen:

a) Ostracoden- und foraminiferenhältiger, gelblichweisser Kalk mit häufigen *Anomya tenuistriata*, 2 M.;

b) nach einer dünnen Zwischenlage von Mergel heller weisser ähnlicher Kalkstein, erfüllt mit Anomyen, 0·60 M.;

c) bräunlichgelber mürber Mergel, 25 Cm.;

d) eine 1 M. mächtige Bank hell gelblichweissen, klüftigen Anomyenkalkes;

e) gelblichgrauer klüftig-schieferiger Mergel, an der Basis mit einer Anomyenlage, 1 M.;

f) Lager eines thonig-mergeligen Gypses, mit kopfgrossen reinen, Alabaster- ähnlichen Knollen, 1·60 M. mächtig;

g) gelblichweisser, klüftig-schieferiger oder tafeliger Mergel, 0·50 M.;

h) rostbräunlicher klüftiger Thonmergel, erfüllt mit kleineren oder grösseren abgerundeten Gypskrystallgruppen, 1 M. mächtig;

i) eine 25 Cm. dicke Schicht mergeligen körnigen Gypses;

k) tafelige Schichte eines hell braungelblichen, ostracoden- und foraminiferenreichen Kalkes, 0·50 M.

Die Gesammtmächtigkeit der hier gut entblössten Schichten beträgt also 8·70 M.; unter dem Steinbruche folgt jedoch am Steilabhang noch eine Reihe von Anomyen-Kalk und Mergelschichten, und in diesen eingelagert beobachtete ich die Spuren noch dreier dünner Gypsschichten.

Im Thale weiter abwärts, in dem tiefen Wasserriss des Berges Sarkajó, gegenüber dem Dorfe, findet man keine Spur der Gypslager mehr. Hier beobachtete ich über dem bläulichgrauen Mergel mit Pflanzenresten, welcher den obersten Horizont der bunten Thonschichten bildet, zuerst bläulich- oder gelblichgrauen, zur Schieferung geneigten Kalkmergel, erfüllt mit den weissen Schälchen von Foraminiferen (Miliolidea) und mit Anomyenscherben; dazwischen aufwärts über einander vier, 0·60—1 M. mächtige feste Kalkbänke, reicher an Versteinerungen — eingelagert. Diese wechsellagernden Schichten sind im Wasserriss bis zu einer Mächtigkeit von 10 M. aufgeschlossen, und werden am Bergrücken durch eine dünne Austernbank abgeschlossen, indem der Ackerboden hier die Fortsetzung der Schichtreihe bedeckt. Diese Schichtreihe nimmt ganz denselben Horizont ein, wie der vorherbeschriebene gypshältige Schichtcomplex.

Die Fortsetzung dieser Schichtreihe nach aufwärts kann man am bequemsten im *Kolosmonostorer Steinbruche* beobachten, welcher b. l. 10 M. über der obersten Grenze des bunten Thones liegt, nur dass die Schichten dieses Intervalles hier nicht aufgeschlossen sind. Von unten nach oben folgt hier:

2. Eine Grobkalkbank, erfüllt mit Ostracoden und Steinkernen winziger Gasteropoden, mit spärlichen Anomyen, *Delphinus* sp. -Resten, 1 M. mächtig, zu Bau- und Werksteinen verwendet;

3. klüftig-schieferiger Mergel (sogenannter «Mál» der Steinbrucharbeiter) mit Ostracoden und Anomyen, 0·20 M.;

4. Kalkstein mit Ostracoden und winzigen Gasteropoden, welcher als Bau- und Werkstein benützt wird, 0·50 M.;

5. klüftig-schiefriger Kalkmergel (Mál) mit Ostracoden und sehr häufigen *Anomya tenuistriata*-Schalen, 1 M. mächtig;

6. Kalkstein mit Ostracoden und winzigen Gasteropoden, mit spärlichen Anomyen: obere Kalkbank der Kolosmonostorer Steinbrüche, 0.8 M. mächtig;

7. klüftig-schiefriger Mergel, erfüllt mit weissen kreideartigen Kalkknollen, 1—2 M. mächtig, die oberste Schichte der hierortigen Steinbrüche.

Die weiter aufwärts folgenden Schichten finden wir in den Steinbrüchen der Bácser Schlucht (Bácsi torok) aufgeschlossen u. zw.

8. Dünntafeliger Grobkalk mit Mergel (Mál) abwechselnd, Bodenstein der untersten Steinbrüche, 1—2 M.

9. Feste, zusammenhängende Bank von Ostracodenkalk, bester Werkstein der Bácstoroker Steinbrüche, (untere Bank), 0·90 M. mächtig.

10. Ein wenig mürber, zerklüfteter Ostracodenkalk, blos als Baustein verwendbar, 0·45 M.

11. Dünntafeliger Ostracodenkalk mit schieferigem Mergel (Mál) abwechselnd, 0·50 M.

12. Feste, zerklüftete Bank von Ostracodenkalk, welche als Werkstein benützt wird (mittlere Bank), 0·90 M. mächtig.

13. Schiefriger Mergel (Mál), 0·10 M.

14. Feste, jedoch stark zerklüftete Bank von Ostracodenkalk, welche mehr zu Baustein, als zu Werkstein verwendet wird (obere Bank), 0·90 M.

15. Hell bläulichgrauer, zerklüfteter Thonmergel (Tegel) mit eingesprengtem Pyrit, Eisenrostflecken, Gypsnestern und höchstens 25 Mm. dicken Cölestinadern; versteinerungsleer, 4 M. mächtig.

16. Gelblichbrauner Thon, mit hell bläulichgrauen Zwischenlagen, ganz versteinerungsleer, 2 M. mächtig. Derselbe bildet auch die tiefste Schichte der Feneser Steinbrüche.

17. Miliolideenreicher Grobkalk mit breccienartiger Struktur, in sehr dicken (1—2 M.), zerklüfteten Bänken, mit Schalenresten von Mollusken und Echiniden, spärlichen Ostracoden, häufigen Foraminiferen und Lithothamnien-Knollen; 4 M. mächtig. Es ist das der Werkstein der Steinbrüche von Szucság und Szász-Fenes, welcher auch in den oberen Steinbrüchen der Bácser Schlucht aufgeschlossen ist.

18. Klüftig-schiefriger, sandig-glimmeriger, gelbbräunlicher Mergel (Mál), welcher an der Luft sehr schnell zerfällt, erfüllt mit Versteinerungen, wie; *Voluta (?) laevigata, Rostellaria goniophora, Mactra semisulcata, Tellina sinuata, Pholadomya Puschii, Ostrea transilvanica, Anomya tenuistriata, Coelopleurus equis, Scutellina rotunda, Echinanthus scutella, Atelospatangus transilvanicus,* Fischwirbel, Reste von Schildkröten, Krab-

benreste usw. Mächtigkeit der Schichten 4 M. Ausser den Szucságer Steinbrüchen finden wir diese Schichte auch in der Bácser Schlucht, über den Steinbrüchen von Sz.-Fenes, oberhalb der Monostorer Szamoswehre am Steilrand der Táborállás-Terrasse, am Gálcsere-Gehänge im Monostorer Wald.

19. Klüftig-tafelige, sandig thonige Grobkalkbänke (40—60 Cm. dick) mit dünneren Lagen von sandig-glimmerigem, schiefrigem Thonmergel (Mál) abwechselnd, erfüllt mit Versteinerungen, wie: *Nautilus* cf. *parallesus, Ovula* cfr. *gigantica, Terebellum*-Arten, *Phasianella (?) scalaroides, Cerithium* cf. *giganteum, Natica caepacea, sigaretina, longispira, Pleurotomaria (?) Bianconii, Tellina sinuata, Cardium* cf. *gratum, obliquum, Picteti, Fimbria subpectunculus, lamellosa, Lucina (?) subvicaryi, Pectunculus pulvinatus, Vulsella legumen, Anomya tenuistriata, Leiopedina Samusi, Echinolampas giganteus, Euspatangus crassus,* Crocodil-Zähne, Schildkrötenreste, Rippen und Schulterblatt von *Halitherium* sp. Mächtigkeit des Schichtcomplexes 10 M. Gute Aufschlüsse: Gálcsere im Monostorer Walde, Monostorer Szamoswehre, Steinbrüche in der Hója, Bácser Schlucht, kahle Gehänge über den Steinbrüchen, oberste Steinbrüche an der Mündung des Szucságer Thales.

20. Klüftig-tafeliger Lithothamnienkalk, mit spärlichen Resten von Schildkröten und Reptilien, auch mit selteneren Mollusken-Steinkernen, nur 1 M. mächtig. Diese Schichte findet sich an den früher aufgezählten Orten und schliesst die wechselvolle Reihe der Grobkalkschichten, da über ihr sogleich der durch seine Nummuliten gut charakterisirte Intermedienmergel folgt.

Die Gesammtmächtigkeit dieser möglichst genau aufgenommenen Schichtreihe beträgt also b. l. 45 M.; auf so viel, höchstens auf 50 M. lässt sich also die Mächtigkeit der oberen Grobkalkschichten in der Gegend von Klausenburg schätzen. Auch das lässt sich aus dieser Schichtreihe entnehmen, dass man unsere Schichten von unten nach oben zu sehr leicht in folgende vier Horizonte trennen kann:

I. Horizont der Gypslager oder der Anomyenmergel und -Kalke: die unter Nr. 1 aufgezählten Schichten, in einer b. l. Mächtigkeit von 10 Metern.

II. Horizont der Ostracodenkalk-Bänke, die Schichten Nr. 2—14 der ganzen Reihe, in einer b. l. Mächtigkeit von 9·25 M.

III. Horizont des versteinerungsleeren Tegels und Thones, die Schichten Nr. 15 u. 16 der Reihe, zusammen 6 M. mächtig.

IV. Horizont der obersten Grobkalkbänke, reich an Mollusken und Echiniden, die Schichten 17—20 der Reihe, mit der Gesammtmächtigkeit von 19 Metern.

Bevor wir die Ausbildung der oberen Grobkalk-Schichten in ihrer weiteren Verbreitung untersuchen, wollen wir vorher die näheren Eigenschaften der wichtigsten Glieder dieser Schichtreihe, nämlich der von Urzeiten an verwendeten Grobkalkbänke- in Betracht ziehen.

Ueber die in der Schichtreiche mit den Nummern 9, 12 und 14 belegten, sogenannten unteren, mittleren und oberen Bänke des Bácstoroker Grobkalkes, welche den besten Werkstein liefern, lässt sich nach eingehender Prüfung Folgendes sagen. Der Grobkalk dieser Bänke besteht mehr als zur Hälfte aus kleinen ovalen Schälchen der Ostracoden, welche eine kleinere oder grössere innere Höhlung umschliessen. Sehr untergeordnet bemerkt man hie und da auch Foraminiferenschalen dazwischen. Die Intervalle werden durch das Cement eines dichten Kalkes ausgefüllt.

Unter dem Mikroskope zeigen die durchscheinenden Dünnschliffe dieses Kalkes ein recht hübsches Bild. Die Ostracodenschalen nämlich sind, je nachdem der Schnitt sie in verschiedenen Zonen traf, dicker oder dünner und besitzen eine feinradial faserige und kugelschalige Struktur, innen mit einem leeren Hof, aussen aber durch krystallinisch-körniges Kalcement vom nächsten Ostracoden-Gehäuse geschieden. Dieser einfachen und regelmässigen Zusammensetzung entsprechend, ist die Struktur des Gesteines eine gleichförmig körnige und poröse, seltener infolge der an den Bruchflächen hervortretenden Ostracoden-Kügelchen auch oolithartig. Nur recht selten zeigen sich darin auch einzelne kleine glänzende Kalkspatflächen, welcher sich nachträglich in den Poren ausschied.

In dem Kalke der einzelnen Bänke bemerkt man nur geringe Abweichung, nach welchen man sie erkennen und von einander unterscheiden kann. So besteht der Kalk der 9-ten Schichtbank, welcher den wertvollsten Werkstein abgibt, verhältnissmässig aus Ostracoden von verschiedenster Grösse und Gestalt, deren Gehäuse ziemlich dünn sind und folglich grössere Höfe umschliessen. Auch die Form dieser Höfe ist mannigfaltig, bald rund, bald oval, länglich oder schmal sichelförmig. Der Ausguss dieser Höfe zeigt sich auch manchmal in Form kleiner Steinkerne.

In dem Kalke der mit Nr. 14 bezeichneten oberen Bank, welche in technischer Beziehung gegen den obigen zurücksteht, sind die Ostracodengehäuse beinahe gleichförmig klein, rund, ihre Wände sind dicker und folglich sind die Höfe im Inneren sehr klein und rund.

An den Bruchflächen des Kalkes der mittleren Bank (Sch. Nr. 12) zeigt sich wieder die Abweichung, dass hier ein grosser Theil der beinahe gleich kleinen und gerundeten Ostracoden-Gehäuse unversehrt, also nicht im Durchschnitte, d. i. entzweigebrochen, in Form kleiner Kügelchen hervorragen, und in Folge dessen die Struktur der oolithischen sehr nahe steht. Die Ursache davon besteht in der mürben porösen Beschaffen-

heit des Kalkcementes, welches hier leichter bricht, als die Ostracodengehäuse.

Zu der gleichartig feinkörnig-porösen Struktur tritt auch die gleichartige Farbe hinzu, welche am besten Stein sehr hell gelblichbräunlich ist. Diese Farbe kommt davon, dass die Wände des Innenraumes der Ostracodengehäuse mit einem sehr dünnen Eisenrosthäutchen überzogen sind; der Kalk selbst besitzt eine schwach gelblichweisse Farbe. Die weniger werthvollen Steine zeigen eine reichlichere Eisenoxydhydrat-Ausscheidung, so dass das Innere einzelner Ostracodengehäuse ganz mit gelbem Eisenocker ausgefüllt erscheint, in Folge dessen die Gesammtfarbe dieser Steine ins Rostgelbe zieht.

Alle diese Grobkalke sind matt, sehr selten flimmert hie und da eine kleine Kalkspatfläche.

Die Härte ist auch im trockenen Zustande wegen den Poren etwas geringer, als jene des unteren Grobkalkes von Oláh-Nádas. Im feuchten Zustande, wie der Stein aus dem Bruche kommt, ist dieser obere Grobkalk sehr weich, erhärtet aber an der Luft ausgetrocknet sehr bald. Die Folge seiner Weichheit ist die leichte Bearbeitbarkeit, in welcher Beziehung er den etwas spröden unteren Grobkalk übertrifft.

Das spec. Gewicht fand R. Fabinyi,* nach vollkommener Verdrängung der in den Poren befindlichen Luft zu 2·639 und 2·625, welche Zahlen innerhalb der Grenzwerte der Dichte des Kalkspathes liegen.

Eine grössere Abweichung zeigt der Bácstoroker obere Grobkalk entgegen dem O.-Nádaser unteren Grobkalk im Volumgewicht, was nach seiner porösen Beschaffenheit im vorhinein zu erwarten war. Ich fand nämlich, dass das Gewicht eines Kubikcentimeters

vom Kalke der Bank Nr. 9 2·042 Gr. und

« « « « « 14 2·093 « beträgt; wogegen für den dichteren Ol.-Nádaser Kalkstein 2·221 Gr. gefunden wurde.

Die *chemische Zusammensetzung* des oberen Grobkalkes der Bácser Schlucht ist nach der Analyse Prof. R. Fabinyi's die folgende:

		Untere Bank:	Obere Bank:
In 10%-iger Salzsäure löslich	CaO	53·92	53·91
	CO_2	42·60	42·98
	MgO	0·61	0·52
	Fe_2O_3	0·06	0·08
	SO_3	0·12	0·11
	SiO_2	0·18	0·13
	SrO u. Al_2O_3	Spuren	Spuren.

* Chemische Analyse des Grobkalkes der Bácser Schlucht (Bácsi torok) bei Klausenburg. Orvos. Term. tudom. Értesitő. 1889. XI. B. S. 173.

In 10%-ger Salzsäure nicht löslich	Hauptsächlich Quarz, Eisenoxyd, *Ca* und *Mg* Silicat, org. Substanz und Hydratwasser --- --- --- ---		2·62	2·00
Besonders nicht bestimmt	Phosphorsäure, Al_2O_3, organische Substanzen, Alkalien, Schwefelsäure und Verlust	Summe	100·11	99·73

Aus dieser chemischen Zusammensetzung erklärt sich nun das Vorkommen des Cölestins * in einzelnen Spalten der oberen Grobkalkschichten und der Gypsgehalt der aus dem Grobkalke entspringenden Quellen.

Der Grobkalk tieferen Horizontes des *Kolosmonostorer Steinbruches* ist noch immer ostracodenreich, zur oolithischen Textur geneigt, er enthält aber ausser den Ostracoden noch unzählige Steinkernchen von winzigen Schnecken und Muscheln, ja in den meisten Schichtbänken finden sich auch Schalenreste der Anomya tenuistriata in minderer oder grösserer Menge eingestreut.

Ich muss noch bemerken, dass die öfters erwähnten Ostracodengehäuse im Kalke nicht mehr im ursprünglichen Zustande vorhanden sind, sondern dass sich, deren Form beibehaltend, um sie herum faseriger Kalk feinschalig abgelagert hat, und die Schalensubstanz selbst zerstört wurde. In den weicheren, mürben Thonmergelzwischenschichten jedoch findet man die Kalkgehäuse noch in ihrer ursprünglichen Form. Dr. Alex. Pávay (14, . .) hatte im Schlemmrückstand des Bácser Tegels folgende Arten nachgewiesen: *Cytherella compressa* Bosqu., *Cythere acuminata* Alth., *Cypris angusta* Rss., *Candona n.* sp., *Estheria* sp. Neuestens hat Emer. Héjjas unter meiner Aufsicht die Ostracoden der ob. Grobkalkschichten untersucht (89, 328) und im Ganzen 12 Formen constatirt, deren Liste später mitgetheilt wird. Hier will ich blos hervorheben, dass Héjjas im Grobkalke blos die Art *Cytheridea Mülleri* (Münst.) Bosqu. an den erwähnten Steinkernen erkennen konnte.

Der im höchsten Horizonte liegende Grobkalk von Szucság besitzt eine rostgefleckte, hell bräunlichgelbe Farbe und eine grobe, breccienähnliche Struktur. Aus seiner Masse flimmern Bruchtheile von in Kalkspat umgewandelten Muschel- und Echiniden-Schalen.

Unter dem Mikroskope kann man in Dünnschliffen gut beobachten, dass dieser Grobkalk eine breccienartige Anhäufung von Fragmenten verschiedener Fossilien ist. Man erblickt darin Fragmente von: Muscheln, Schnecken, Echiniden, seltener Bryozoen, Foraminiferen und Ostracoden,

* S. darauf bezüglich (30, 317) und G. Benkö: Ein neues Vorkommen von Cölestin u. Baryt in Siebenbürgen. Zeitsch. f. Kryst. u. Miner. 1886. XI. p. 263.

endlich auch Lithothamnien-Aestchen. In seiner Zusammensetzung unterscheidet er sich also auf ersten Blick von dem beinahe reinen Ostracodenkalk im unteren Horizont, und gleicht mehr der Zusammensetzung des unteren Grobkalkes, nur dass im Letzteren — wie bereits auseinander gesetzt wurde — besonders Miliolideen und auch Alveolinen an der Zusammensetzung theilnehmen.

Beschaffenheit der oberen Grobkalkschichten von Klausenburg weiter entfernt. Was von Klausenburg ausgehend die weitere Verbreitung und die Ausbildung unserer Schichten betrifft, muss ich gleich erklären, dass von Klausenburg weiter entfernt deren genaue Untersuchung von Schichte zu Schichte noch nicht bewerkstelligt wurde, und kann deshalb auch nicht gesagt werden, wie weit die Uebereinstimmung im Speciellen reicht; im Allgemeinen jedoch sind die Charaktere der Grobkalkschichten unbestreitbar so beschaffen, dass es auf Grund dieser Charaktere nicht schwer fällt, dieselben von den liegenden und hangenden Schichten gut zu unterscheiden und abzutrennen. Wir wollen also hier hauptsächlich die Verbreitungsverhältnisse unserer Schichten in Betracht ziehen.

Im Allgemeinen kann man sagen, dass die oberen Grobkalkschichten, von Klausenburg ausgehend, in Form einer ziemlich breiten Zone (b. l. 6 Km.) das ganze Randgebirge entlang dahinziehen, nur wird diese breite Zone durch den Einschnitt des Nádasthales eine gute Strecke weit in zwei Arme getheilt. Von Klausenburg zieht diese Grobkalkzone über Kolosmonostor, Tótfalu und Szelicse gegen Süden, dann durch Csürülye und Puszta-Szt.-Király, gegen Südosten zu, um hier gegen NO. zu unter die stark gegen SW. hinübergreifenden Schichten von Felek und der Mezőség zu sinken, und um sich zwischen Sütmeg und Ruha-Egres noch einmal zu einer grösseren Tafel auzubreiten. Von Klausenburg nach Westen zu vorschreitend bilden die oberen Grobkalkschichten den Rücken des zwischen dem Szamos- und Nádasthale liegenden schmalen Bergzuges, oberhalb Szucsáq jedoch streichen dieselben auch auf die nördlichen Gehänge des Nádasthales hinüber, wodurch zwei schmälere, parallele Kalkbänder entstehen, welche sich in der Gegend von Darlócz und Bogártelke wieder vereinigen. Inmitten dieser entzweigespaltenen Zone, d. i. in der Vertiefung des Nádasthales, findet man die liegenden oberen buntenThon-, ja auch noch die unteren Grobkalk-Schichten entblösst. Von Bogártelke an zieht die Zone der oberen Grobkalke wieder einheitlich weiter über Egeres, Tóttelke, Sztána und Zsobók bis in das Almásthál bei Magyar-Bikal, von wo dann die bedeutend erweiterte Zone das offene Thal von Bánffy-Hunyad in einem Halbkreise umgebend, über Sárvásár, Nyárszó, Damos und Zentelke bis zu der Dacitmasse des Bogdánygebirges dahinzieht, jedoch in ihrem Streichen mehr an den Dacit abstösst, als sich darauf lehnt. Bei Marótlaka sinkt der Grobkalk unter die oligocä-

nen Schichten, je eine kleine Scholle davon hat jedoch diese Decke neben Pr. Remete am Ufer des Körös-Flusses, und weiter bei Hódosfalva (2. Abbild.) durchbrochen. In diesem Verlaufe der Grobkalkschichten treten die Gypsbänke ihres tiefsten Horizontes, bald geringer, bald mächtiger, von Magyar-Nádas angefangen bis zum Berge Mészmál bei Nyárszó, an zahlreichen Punkten zu Tage. Darunter sind folgende die wichtigeren Vorkommen;

Ueber Nagy-Kapus am *Köves*-Berg erreichen die Gypsbänke wenigstens 12 M. Mächtigkeit, von Gyerő-Vásárhely östlich besteht die auffallend emporragende, 10 M. hohe weisse Felswand Namens Gyerőfi szöktetője ebenfalls aus Gypsbänken.

In der Gegend von *Zsobók* und *Sztána* findet sich auffallend viel Gyps, dessen schneeweisse Schichtbänke an den Gehängen überall heraustreten. Bei Zsobók beobachtete ich am südlichen Steilgehänge des Berges Namens «*Rétoldal*» von unten nach oben folgende Schichtreihe:

1. Bunter Thon mit unterbrochenen Lagen von alabasterähnlichen Knollen beinahe bis zur Thalsohle, 4—5 M.;

2. dichter alabasterähnlicher reiner Gyps erfüllt mit unregelmässigen Sprüngen, 1·58 M.;

3. gut geschichtete mergelige und Eisenrost-beaderte Gypsbänke, etwa sechs über einander, die mächtigste 1·58 M., durch dünnere blaue Tegel-Zwischenlagen getrennt, b. l. 30 M.;

4. schmutzig grünlichgrauer, erdiger, zelligporöser, bitumenhältiger Kalk, an Travertin erinnernd, dessen Klüfte hie und da mit faserigem oder stängeligem, weissgelbem Kalkspat erfüllt sind, 0·50 M.;

5. tafeliger Grobkalk mit Steinkernen von Mollusken, hinauf bis zum Rücken des Berges.

Das Einfallen sämmtlicher Schichten beträgt 7—8° nach N.

An diesem Abhange werden jene Gypsblöcke gebrochen, aus welchen in der Zsobóker Werkstätte Tischplatten, Säulen und kleinere Ziergegenstände verfertigt werden, und welche wegen ihres schön bunt geaderten, welligen und gefleckten Aussehens und ihrer prachtvollen Politur unter dem Namen «Zsobóker Marmor» in den Handel kommen.

Um *Sztána* herum, und auf der Sztänaer Eisenbahnstrecke ist der Gyps so häufig, dass man ihn sogar als Baustein gewinnt, und sieht man daraus in den Eisenbahneinschnitten Wände und Einfriedungen aufgeführt, welche schon seit langer Zeit den abwaschenden und auflösenden Einwirkungen des Niederschlagwassers gut widerstehen.

Eine mächtige Entwickelung zeigt der Gyps noch an dem Berge *Mészmál* bei Nyárszó, wo das aus tafeligen Schichten bestehende Gypslager b. l. 10 M. mächtig und durch einen grossen Steinbruch auch 6 M. tief entblösst ist. Der Gyps wird hier zum Brennen gebrochen. Ich hatte schon er

wähnt, dass darunter Süsswasserkalk liegt. Noch weiter in die Kalotaszeg hinein fehlt der Gyps gänzlich, und die an Molluskensteinkernen reichen tafeligen Schichtbänke des Grobkalkes liegen unmittelbar über dem Süsswasserkalk.

Am östlichen Gehänge des Meszeszuges tritt der obere Grobkalk erst bei Szent-György wieder zu Tage, und zieht von hier angefangen, nach Dr. K. Hofmann, in einer b. l. 2 Km. breiten Zone, gewöhnlich von Gypslagern begleitet, mit ziemlich steilen Schichtstellungen ununterbrochen bis Ördögkút fort, wo er abermals unter den oligocänen Schichten verschwindet. Bei Felső-Kékes-Nyárló erscheint er abermals, reich an Gypslagern, und lässt sich von hier aus, öfters unterbrochen, in einzelnen kleinen oder grösseren Schollen, mit stark aufgerichteten und zusammengedrückten Schichten, über Mojgrád bis zur Porta Meszesiana verfolgen, wo das Streichen sämmtlicher mitteleocänen Schichten sich, wie schon erwähnt wurde, plötzlich nach NOO zu wendet, infolge dessen auch deren Zerreissen, Zusammenpressen und Emporrichten, zum Theil auch Ueberkippen stattfinden musste. Sehr auffallend ist das Erscheinen einer solchen abgerissenen Scholle und damit auch eines ziemlich mächtigen Gypsstockes, am westlichen Abhange des Meszeszuges bei Zilah, neben dem Nádastó-Bad, welche deutlich in die Verwerfungslinie von Benedekfalva-Kucsó hineinfällt, und nur infolge dieser Verwerfung an der Oberfläche hängen bleiben konnte.

Unter dem Rücken des Dumbravagebirges, am Nordabhange, erscheint die Zone des oberen Grobkalkes wieder, hier aber schon ohne die Gypslager und zieht ununterbrochen im W—O-Streichen dieses Gebirges fort, übersetzt die Thäler der Egregy- und Szamos-Flüsse, und bricht dann, über Turbucza weiterziehend, am rechten Ufer der Szamos, gegenüber Szurdok, plötzlich ab. Es tritt hier nämlich in dem Streichen der Grobkalkzone eine grosse nach N. zu gerichtete Wendung ein, in Folge dessen die Schichten eine Strecke weit unterbrochen erscheinen. Oberhalb dieser Unterbrechung erscheinen unsere Schichten wieder und ziehen als eine ununterbrochene Zone, einen steilen oberen Felsgrat bildend, in süd-nördlicher Richtung dem La Stuga-Gebirge entlang bis Kozlár, wo wieder die Gegenwirkung der krystallinischen Schieferinsel von Czikó die Richtung der Schichtstreichung gegen NO. zu abgelenkt hat.

In der Gegend von Turbucza ist die Mächtigkeit der ob. Grobkalk-Schichten kaum grösser, als 20—30 M. Ihr unterer Theil entwickelt sich petrographisch aus den Turbuczaer oder oberen bunten Thonschichten heraus, wie das in dem Uferprofil längs der Szamos gut entblösst zu beobachten ist. Es herrschen hier noch wenig feste, thonige und mergelige Schichten vor. Ihre Fauna zeigt nur wenige Molluskenarten, worunter besonders das massenhafte Auftreten zweier Formen bezeichnend ist, nämlich der

Anomya tenuistriata und einer Austernart, welche Dr. K. Hofmann mit dem Namen *Ostrea transilvanica* belegte. Den oberen Theil der Schichtgruppe bilden feste Kalkstein- und Kalkmergel-Bänke, deren Masse zum grossen Theil aus organischen Resten, besonders aus mikroskopischen Foraminiferen-Schalen besteht. Die beiden oben benannten Ostreiden-Arten kommen hier nur mehr sporadisch vor und nimmt deren Stelle die schöne und weitverbreitete Art *Vulsella legumen* d'Arch. — ein, welche wieder in den höher liegenden nummulitführenden Schichten, besonders an deren unterer Grenze, nur in einzelnen zerstreuten Exemplaren sich vorfindet. Die Molluskenfauna des Kalksteines und Kalkmergels unserer Schichten ist an Arten ziemlich reich, die Exemplare befinden sich jedoch zum grössten Theil in einem sehr mangelhaften Erhaltungszustand, nämlich blos in Form von Steinkernen. Unter ihnen sind besonders zwei riesige Cerithien (*aff. Parisiense* Desh. und *cornu copiae* Sow.) sehr verbreitete Formen, welche jedoch in einzelnen Exemplaren bis in den unteren Horizont der obereocänen Schichten hinaufreichen.

Im weiteren Verlaufe gegen NO. bestehen unsere Schichten noch immer hauptsächlich aus härteren Kalk- und Mergelbänken, erfüllt mit den Gehäusen von kleinen Foraminiferen (besonders der Miliolideen); in ihrem unteren Theil jedoch bemerkt man schon hier den Einfluss der stärkeren Strömung, welche während ihrer Ablagerung geherrscht hatte, und welche in dem nördlichen Theil des nordwestlichen siebenbürgischen Grenzgebirges an sämmtlichen Gliedern der mitteleocänen Reihe in kleinerem oder grösserem Masstabe zum Vorschein tritt. Es herrschen nämlich im unteren Theil unserer Schichten auch in dieser Gegend versteinerungsarme, thonigsandige und schotterige Bänke vor, welche hie und da eine bunte Färbung annehmen und einen petrographischen Uebergang zu den liegenden oberen bunten Thonschichten bilden.

Im oberen kalkreichen Horizont der Schichten fällt unter zahlreichen Versteinerungen besonders das Erscheinen der *Orbitulites complanata* Lam. auf, womit die Anzahl der mit dem Pariser Grobkalk gemeinsamen Formen durch eine wichtige Art vermehrt wird. Am Rücken der östlich von Gaura sich erhebenden Berge habe ich diese interessante Foraminiferen-Art auch selbst beobachtet und gesammelt.

In dieser Entwickelung ziehen die oberen Grobkalkschichten, im südlichen Flügel des Gauraer Sattels, über Gaura und Butyásza bis zum linken Steilufer des Láposflusses, dessen oberes Gesimse sie, sammt den mit ihnen enge verschmolzenen Hojaer Schichten, in einer b. l. Mächtigkeit von 40—50 M. bilden. Auch hier besteht ihr unterer Horizont aus sandigen, gut geschichteten Lagen, die höheren aus mergeligen und kalkigen Bänken, welche sich im seichten Seewasser abgelagert hatten. Man kann sie ent-

lang dem südlichen Rande des Prelukaer Gebirges beinahe bis Magyar-Lápos verfolgen, ja westlich von Macskamező, am Wege nach Kőpataka findet man eine kleine Scholle davon direct auf dem Rücken des krystallinischen Schiefergebirges zurückgeblieben,

Endlich südlich von diesem Zuge, in dem axialen Theil des Sósmezőer Sattels, sehen wir in dem schon erwähnten Thale V. Hartopi, und weiter gegen Osten auch in der Bábaer Schlucht, die für den oberen Horizont charakteristischen, versteinerungsreichen Kalk- und Kalkmergelbänke des oberen Grobkalkes noch einmal sehr schön entblösst.

ORGANISCHE EINSCHLÜSSE DER OBEREN GROBKALK-SCHICHTEN.

Die oberen Grobkalkschichten sind an organischen Resten sehr reich, besonders an Mollusken, Echinodermen und Foraminiferen; aber auch die übrigen Thierklassen weisen Repräsentanten auf. Nummuliten jedoch, welche in den liegenden und hangenden marinen Schichten so häufig vorkommen, wurden in unseren Schichten noch nicht vorgefunden. Unter den Mollusken sind die mit Aragonitschalen blos in Form schlecht erhaltener Steinkerne zu haben, an welchen man in den meisten Fällen höchstens das Genus sicher bestimmen kann; der Erhaltungszustand der Gruppe mit Calcitschalen und der Echinodermen lässt kaum etwas zu wünschen übrig. In Hauer u. Stache's fundamentalem Werke «Geologie Siebenbürgens» (1, 614) finden wir deren erstes Verzeichniss mitgetheilt; dieses hatte Dr. Al. Pávay wohl mit zahlreichen Arten vermehrt (14, ..), jedoch sind seine Bestimmungen nicht ganz verlässlich; ebenso finden sich auch viele unrichtige Daten in dem Verzeichnisse, welches ich im Jahre 1875 zusammengestellt habe (21, 577). Nun kann ich nach genauem Studium des von mir eingesammelten und des im siebenbürgischen Museum vorgefundenen Materiales, nach gehöriger Revision der bisherigen Listen, so auch mit Benutzung der durch Dr. K. Hofmann mitgetheilten Listen (41, . . *) folgendes Verzeichniss der Versteinerungen zusammenstellen. Auch hier will ich jedoch früher die abgekürzten Zeichen der vielen Fundorte feststellen, damit wir dieselben der leichteren Uebersicht halber demNamen der Arten anfügen können.

Bá = Steinbrüche gegen die Mitte der Bábaer Schlucht;
Bi = Magyar-Bikal: Steinbruch am Abhang des Lüget csere;
Br = Bréd: Monosteria-Berg (Szilágyer Com.);
Bp = SW. von Berkeszpataka (Szathmárer Com.).

* Die Ausstellungsobjecte der kgl. ung. Geolog. Anstalt im Jahre 1885 (bei Gelegenheit der Budapester Landesausstellung).

Bt = Bácsi torok (Schlucht) bei Klausenburg;
Bu = Butyásza (Szathmárer Com.):
Ck = Csokmány (Szolnok-Dobokaer Com.);
Cs = Csürülye, Kirchenhügel (Koloser Com.);
Dp = SW. von Dióspataka (Com. Szolnok-Doboka);
Du = Durussa (Szathmárer Com.);
DV = Drága-Vilma (Szol.-Dob.);
Eg = Egeres, südl. Rand des Dorfes und entlang der Eisenbahnlinie (Koloser Com.);
Egi = Egeres, Thal des Inaktelker Baches;
Fa = Farnas, Fuss der Anhöhe Hangostető (Kolos. Com.);
FF = Felső (Ober) Füle: südöstl. Abhang des Dealu Sili (Kolos. Com.);
Gr = Gaura, Rücken der südl. und südöst. aufsteigenden Berge (Szathm. C.)
HNy = zwischen B.-Hunyad und Nyárszó am Wege;
Ho = Hódosfalva, nordwestl. Rand des Dorfes (Kolos Com.);
Hv = Hovrila (Szathm. Com.);
In = Inaktelke, Berg Csókos (Kolos. Com.);
KB = Kis Buny (Szatm. Com.);
Kf = Kolozsvár, Steinbrüche im Kanyamál, gegen Szász-Fenes zu;
Kh = Kolozsvár: Hója Weinberge;
KNy = Kis-Nyires (Szoln.-Doboka Com.);
Ku = Kucsulata (Szoln.-Dob. Com.);
Kz = Kozlár (Szoln.-Dob. Com.);
LT = Lemhény-Toplicza (Szoln.-Dob. Com.);
Ma = Magura (Szoln.-Dob. Com.)
Má = Mákó: oberer Theil des Láposbach-Thales (Kolos.-Com.);
Mb = Kolozs-Monostor, Steinbruch;
Me = Kol.-Monostorer Wald, Gálcsere-Gehänge;
Mé = Méra, Bergabhänge ober- u. unterhalb des Dorfes (Kolos. Com.);
Mg = Kol.-Monostor, Szamoswehre;
Mk = Magyarókereke, oberer Rand des Dorfes (Kol. Com.);
Mr = Marótlaka, Berg Capra foi (Kolos. Com.);
Msz = Magyar Szilvás, tiefer Wasserriss am oberen Rand des Dorfes (Kolos.-Com.)
NT = Magyar-Nádas-Tűre, am Wege zwischen beiden Orten (Kolos. Com.);
Őr = Örmező-Zsibó, Steinbrüche zwischen beiden Orten (Szilágyer Com.).

Re = Remete puszta bei Malomszeg (Kolos. Com.);
Ők = Ördögkút (Szil. Com.);
Pe = zwischen Nagy- und Kis-Petri (Kolos. Com.);
Pk = Puszta Szt.-Király, Steinbr. am Wege nach Indal (Torda-Aranyoser Com.);
RK = W. von Révkörtvélyes im Val. Sacca (Szoln.-Dob. Com.);
Sü = Sütmeg, Rücken des Muntiel-Berges (Kol. Com.);
Szg = Szucságer Steinbrüche (Kolos. Com.);
SzGy = Meszes-Szt.-György (Szilágyer Com.);
SzK = Kalota-Szt.-Kiráty, Fuss des Bogdan-Berges (Kolos. Com.);
Szt = Sztánai kő, ober der Eisenbahnlinie (Kolos. Com.);
Tö = Törökfalva (Szatmárer Com.);
Tt = Tóttelke, Dealu Gurgurietui (Kolos. Com.);
Tu = Turbucza und Umgebung (Szilágyer Com.);
Tü = Türe, Gehänge oberhalb des Dorfes (Kol. Com.);
Vá = Vármező (Szilágyer Com.);
Vj = Váralja (Szatmárer Com.);
Zs = Zsobók, Abhänge um das Dorf herum (Kol. Com.).

Liste der Versteinerungen.

I. Mammalia.

Halitherium sp. Fragmente von Rippen, Wirbeln und Schulterblatt. Mcs, Mg, Kh, Bt, Mé, Bá, Zs.

Delphinus sp. Wirbelfragmente (59, 92). Mb.

II. Reptilia.

Crocodilus sp. conische Zähne. Mg, Kh.

Toliapicus sp. (?) Dr. Al. Pávay beschrieb unter diesem Namen Knochenreste (14, . .), welche in dem Grobkalke des Szamosufers bei der K.-Monostorer Wehre gefunden wurden, es waren dies: Rippenfragmente, Bruchstück eines Schildblattes, Schulterblatt und ein conischer Zahn. Alle diese Reste war er geneigt für solche eines ausgestorbenen Crocodil-Geschlechtes zu halten, welches auf der Insel Wight gefunden und von Owen Toliapicus benannt wurde. Ausser den Zähnen fand ich die übrigen Knochenreste im siebenbürgischen Museum vor; die kurzen, äusserst dicken und gerundeten Rippen jedoch schienen mir beim ersten Anblick einem anderen Wirbelthier anzugehören, und da ich mich später überzeugte, dass die im Portsesder Grobkalke vorkommenden Rippenfragmente, welche Hermann v. Mayer schon früher als die einer *Halianassa* sp.

bestimmt hatte, mit jenen aus der Gegend Klausenburgs vollkommen übereinstimmen, konnte über deren Zugehörigkeit kein Zweifel mehr bestehen. Es sind das also Reste eines ausgestorbenen Geschlechtes der Cetaceen, welches H. von Meyer *Halianassa*, und Kaup *Halitherium* benannte, und welche bei uns ebenso, wie anderorts, in den marinen Schichten des Untertertiärs überhaupt, am meisten jedoch in den oberen Grobkalkschichten, verhältnissmässig häufig vorkommen. Andere Skeletttheile dieses Seesäugers finden sich bedeutend seltener. Hieher rechne ich auch den durch Pávay erwähnten Wirbelknochen, welchen ich im siebenbürgischen Museum vorfand, ferner ein beinahe ganzes Schulterblatt, welches im Grobkalke der Kol.-Monostorer Steinbrüche während meines Hierseins gefunden wurde.

Neben diesen Resten jedoch ist auch das Vorkommen einer *Crocodil* sp. zweifellos, indem ich 2 conische Zähne erhielt, welche 18—20Mm. lang und an der Basis 7 Mm. breit sind; ob aber diese dem Toliapicus-Geschlechte angehören, das kann ich nicht entscheiden.

Im Sommer 1890 erhielt unsere Sammlung aus dem Kol.-Monostorer Steinbruche die obere Kinnlade eines kleinen Crocodils, mit einigen inneren Knochen des Schädels. Dieses Schädelfragment stammt von einem b. l. $1^1/_2$ M. langen Crocodil, welches dem *Cr. communis* wohl ähnlich ist, jedoch damit nicht identificirt werden kann. Der Hauptunterschied besteht darin, dass der obere Kiefer unseres fossilen Crocodils etwas länglicher, als der des *Cr. communis* ist, und dass in Folge dessen in der Zahnreihe des fossilen Crocodils 21—22 Zähne sind (sicher konnte deren Anzahl nicht constatirt werden, da deren grösserer Theil, so wie auch das hintere Ende des Kiefers fehlen), während die Anzahl der Zähne bei Cr. communis 19, bei dem westindischen Crocodil aber nur 17 beträgt. Auch in den mitteleocänen Schichten des Pariser Beckens finden sich solche dem *Cr. communis* ähnliche Crocodilreste, und stimmen unsere Schichten somit auch in Hinsicht dieses Fossils mit den Ablagerungen des Pariser Beckens überein.

Trionyx sp. Rückenpanzer und flache Rippenfragmente (59, 92) Mb, Mg.

Trachyaspis (?) Rückenpanzer Fragmente und Schädel (59, 92) Zs, Mg.

Kleine Zähne eines unbestimmten Reptils in dem obersten Horizonte unserer Schichten ziemlich häufig. Mg.

III. Pisces.

† † *Lamna cuspidata* Ag. Zähne Mg, Kh.
Otodus obliquus Ag. Zähne Me.

Biconcaver Wirbelkörper eines unbestimmten Knochenfisches. Szg.

Abdruck eines mittelgrossen Knochenfisches, ohne Kopf, unbestimmt. Bt.

IV. Crustacea.

Dromia n. spec. BITTNER (91)* Szg.

Neptunus Kochii BITTNER (91)* Szg.

Nach Dr. AL. PÁYAY (14, ...) folgende Ostracodenarten aus dem Tegel der Bácser Steinbrüche:

Cytherella compressa BOSQU.
Cythere acuminata ALTH.
Cypris angusta REUSS.
Candona n. sp.
Estheria sp.

Nach EMER. HÉJJAS (89, 328) kommen in den mergeligen Schichten der Steinbrüche von K.-Monostor, Bács und Szucság folgende Formen vor:

1. *Cytherella compressa* (MÜNST.) REUSS. Szg, Mb, häuf.
2. *Cythere favosa* ROEM. Szg. häuf.
3. *Cythere reticulata* HÉJJAS. Mb. sehr häuf.
4. *Cythereis fissa* HÉJJ. Mb. s. häuf.
5. *Cythereis parallela* REUSS. Mb. s. häuf.
6. *Cytheridea Mülleri* (MÜNST.) BOSQU. Mb. häuf.
7. *Cytheridea Mülleri* var. *intermedia*, JONES. Szg. selten.
8. *Cytherideis Barthonensis* JONES. Szg. z. häuf.
9. *Cypris reniformis* HÉJJAS. Szg. selt.
10. *Bairdia acuminata* (ALTH.) JONES. Szg. z. h.
11. *Bairdia subdeltoidea* (MÜNST.) BOSQU. Szg. s. h.
12. *Bairdia subdeltoidea* var. *heteropunctata* HÉJJAS. Szg. selten.

V. Mollusca (Cephalopoda.)

**Nautilus* cf. *parallelus* SCHAFH. Me, Mg, Kh, In, Zs, SzK.

VI. Mollusca Gasteropoda.

Voluta cf. *torulosa* DESH. Me, Bt, Szg, SzK.
« *neglecta* DESH. SzK.
« cf. *harpula* LAMK. Me.
« sp. *indet.* Me, Bt.
« (?) *laevigata* SCHAFH. Bt, Szg.

* AL. BITTNER hatte die Freundlichkeit, die Bearbeitung der von mir gesammelten Crustaceen zu übernehmen; und theilte das Ergebniss in den Sitz. Ber. der k. k. Akad. d. W. mit.

† *Ovula* cfr. *ellypsoidalis* d'Arch. Me.
« cfr. *elongata* d'Arch. Me.
« cf. *gigantica* Münst. Kh.
« sp. *indet.* Me.
Cypraea cf. *elegans* Defr. Me, Mg, Kh, Bt.
« cf. *oviformis* Sow. Me.
† **Harpa mutica* Lamk. Me, Zs.
† *Cassidaria nodosa* Dix. Me, Zs, Tu.
« sp. *ind.* Me, Bt, Eg, Zs.
**Terebellum convolatum* Lamk. Me, Mg, Szg, Tt.
* « *belemnitoideum* d'Arch. Me, Mg, Kf, Zs, HNy.
* « *obtusum* Sow. Me, Kh, Szg, SzK, Ho.
« *sopitum* Sol. Tu.
« sp. *ind.* Zs, Tu.
Strombus Chersonensis Fuchs. Bt.
† † *Rostellaria fissurella* Lamk. Me, Mg, Bt.
« *goniophora* Bell. Me, Bt, Szg, Mé, Eg, Zs, Fa, Du.
*† « sp. n. *(Pterodonta crassa,* Schafh. *aff.)* (Riesige Art). Me, Mg, Bt, Zs, HNy, Bá, Tu.;
**Ficula pannus* Desh. Me, Mg, Eg, Zs.
« cf. *elegans* Desh. Bt.
Conus cf. *deperditus* Brug. Zs;
« cf. *crenulatus* Desh. Me, Szg;
« cf. *subbrevis* d'Arch. Mg, Bt;
« *amplissimus* n. sp. Kh;
« sp. *ind.* Me, Zs;
**Fusus regularis* Sow. Me, Kh, Bt;
« cf. *Bervillei* Desh, Me;
Pleurotoma sp. *ind.* Mg;
† **Cerithium* sp. *giganteum* Lamk. *aff.* Me, Mg, Kh, SzK, Bá, Br;
† * « cf. *cornu copiae* Sow. Me, Zs, SzK, Mk, Br, Tu, Bá;
* « *Tschihatscheffi* d'Arch. Sü, FF, MSz, Me, Bá;
« cf. *rude* Sow. Me;
« cf. *Parisiense* Desh. Sü;
« cf. *ind.* Me, Bá;
**Natica caepacea* Lamk. Me, Mg, Kh, Kf, Bt, Szg, Zs, Kz, Bá;
« *sigaretina* Desh. Csü, Me, Mg, Bt, Eg, Kz, Bá;
« *longispira* Leym. Me, Mg, Kh, Kf, Bt, Szg, Eg, Ft, Bá;
« cf. *angulifera* d'Orb. Me, Mg, Bt, Szg, Zs, Bá;
« *patula* Desh. Me;
« cf. *hybrida* Lamk. Zs;

Natica sp. *ind.* Me, Mg, Csü, Tu;
† *Nerita (Velates) Schmideliana* Chemn. sp. MSz, Me, Mg, Szt, Zs, HNy, Tu, Tő;
Nerita cf. *pentastoma* Zs.
† *Xenophora confusa* Desh. (*cumulans*, Brongt.) Me, Mg, Zs, Tu, Ba;
† * « *agglutinans* Lamk. Me, Kf, Bt, Zs, Bi;
Trochus monilifer Lamk. MSz, Me, Bt, Bá;
Delphinula cf. *lima* Desh. Me, Zs;
« sp. *ind.* Bt, Tu, Bá;
* *Pleurotomaria (?) Bianconii* d'Arch. Me, Mg, Kh, Kf, Bt, Zs, Pe, HNy, Tu, Du;
Pleurotomaria cf. *Kadin-Keviensis* d'Arch. Kh, Bt, Zs;
† ✝ *Phasianella (?) scalaroides* d'Arch. Me, Mg, Kh, Kf, In, Egi, Zs, HNy, Bá;
Bulla cf. *Brongniarti* Desh. Me;
† ✝ *Turritella imbricataria* Lamk. Me, Kh, Bt, Szg, SzK, Ho;
« *carinifera* Desh. Me, Bt, Szg;
« cf. *fasciata* Lamk. Me;
« sp. *trochoides* Desh. *aff.* Csü.

VII. Conchifera : Conchifera.

Clavagella, sp. Szg.
* *Teredo Tournali* Leym. Me, Kh, Kf, Bt, Szg, Zs;
« cf. *Parisiensis* Desh. Me;
† *Solecurtus Deshayesi* Desmoul. Szg, Fa;
Panopaea cf. *intermedia* Sow. Me, Zs;
« *corrugata* Dix. Me, Bi, SzK;
« *gigantica* n. sp. Kf;
✝ *Pholadomya Puschi* Goldf. Me, Mg, Kf, Bt, Szg, Mé, Zs, SzK;
Mactra semisulcata Lamk. *aff.* Bt, Szg;
Solen cf. *proximus* Desh. SzK;
† ✝ *Tellina sinuata* Lamk. Csü, Me, Mg, Kh, Bt, Szg, NT, Tü, Zs, HNy;
« cf. *subrotunda* Desh. Me, Mg;
« cf. *carinulata* Lamk. Mg, Bt;
« cf. *biangularis* Desh. Bt;
« sp. *ind.* Bt, Tü;
Psammobia cf. *effusa* Desh. Bt, Szg;
† † *Cytherea* cf. *multisulcata* Desh. Me;
« v. *Venus* sp. *ind.* Me, Kh, Kf, Bt, NT, Zs, Bi, Bá;
Cardium cf. *orbiculare* Schafh. Me;
† * « cf. *gigas* Defr. Sü, Mg, Bt, Zs, HNy, SzK, Mr, Kh;

† † *Cardium* cf. *gratum* Defr. Csü, Me, Mg, Kh, Bt, Szt, Bi, Ho;
† « cf. *rachitis* Desh. Me, Mg, Kh, Bt, NT, Zs;
† * « cf. *obliquum* Lamk. Me, Kh, Bt, Szg, NT, Zs, Pe, Re, Ho;
« cf. *Picteti* d'Arch. Me, Mg, Kh;
† « cf. *Galaticum* d'Arch. Me, Kh;
« *(Hemicardium) marginatum* Bronn. DV;
« « *difficile* Mich. MSz, Me, Kh, Zs, Fa, Mk, Ho;
† *Chama* cf. *gigas* Desd. Me, Kh, Zs;
† « cf. *lamellosa* Lam. Csü, Me, Mg, Bt, Bi, SzK;
† « *calcarata* Lam. Sü, Vj;
**Fimbria (Corbis) subpectunculus* d'Orb. Me, Mg, Kf, Bt, Zs;
† « *lamellosa* Lamk. Me, Mg, Kf, Bt;
† **Lucina mutabilis* Lamk. Sü, MSz, Me, Mg, Kf, Bt;
† « cf. *gigantea* Desh. Mg, Bá;
« cf. *subcircularis* Desh. Kh, Kf;
« cf. *Argus* Desh. Kf:
† « *(?) subvicaryi* d'Arch. Me, Kh, Kf, Bt, Szg, NT, Szt, Tt, Zs;
« cf. *ambigua* Defr. Bt:
† « cf. *concentrica* Lamk. MSz;
« sp. *ind.* Ku;
Diplodonta sp. *ind.* Me, Kh;
Cyprina subathoensis d'Arch. Csü;
† *Crassatella plumbea* Desh. Csü, Me, Mg, Szt, Zs, Pe, Bá;
« cf. *sinuosa* Desh. Kh;
« cf. *distincta* Desh. Me;
« cf. *Parisiensis* d'Orb. Mg;
† « cf. *curata* Desh.
Limopsis sp. *ind.* Me;
† † *Pectunculus pulvinatus* Lamk. Me, Mg, Bt, Szg, In, Tt, HNy;
Arca cf. *heterodonta* Desh. Me;
« cf. *barbatula* Lamk.
« cf. *asperula* Desh. Mg, Bt;
* « cf. *peethensis* d'Arch, Csü, Me, Mg, Szt, Tt;
« cf. *textiliosa* Desh.
« cf. *Burnesi* d'Arch. Ho;
† *Modiola Deshayesi* Dix.
Mytilus cf. *Rigaultii* Desh. Me, Szg;
« cf. *acutangulatus* Desh. Me, Zs;
« cf. *rimosus* Lamk. Me, Zs, HNy;
« sp. *ind.* Me;

† *Pinna* cf. *margaritacea* Lamk. Me, Mg, Szg;

† *Vulsella legumen* d'Arch. Me, Mg, Kh, Kf, Bt, Szg, In, Zs, Fa, HNy, SzK, Mk, Re, Ho, Ör, Tu;

Lima sp. *ind.* MSz, Mg, Zs;

Plicatula sp. Bt, Szg;

† *Pecten solea* Desh. Me, Mg, Szg;

« *Thorenti* d'Arch. Me, Mg, Kh;

« cf. *subtripartitus* d'Arch.

« cf. *Bouéi* d'Arch. PK;

« n. sp. Szg, Eg;

Spondylus cf. *bifrons* Münst. Zs;

« cf. *rarispina* Desh. Mg;

† « cf. *radula* Lamk. Kf;

« sp. *ind.* Csü, Me, Bt, In;

* *Ostrea transilvanica* Hofm. Me, Kh, Bt, Szg, Mé, Má, In, Egi, Szt, Tt, Zs, Pe' Fa, Bi, SzK, Re, Ho, Bá, Tu, Ck;

Ostrea flabellula Lamk. Kf, In Egi, Zs, Bá;

† † *Anomya tenuistriata* Desh. Me, Mg, Kh, Kf, Bt, Szg, NT, Zs, Fa, SzK, Mk, Re, Ho, Tu;

Anomya cf. *Casanovei* Desh. Tu.

VIII. Echinoidea.

**Coelopleurus equis* Ag. Me, Szg, NT, Tü, Eg, Tt, Vá, Bá;

**Leiopedina Samusi* Páv. Msz, Csü, Me, Mg, Kh, Zs, Gr, SzGy, Ök, Vj, LT, Hv, Bá;

Scutellina rotunda Forb. Szg;

**Echinanthus scutella* Lamk. Me, Mg, Szg. Mé, TN, Tü, Ma;

**Echinolampus giganteus* Páv. Me, Mg, Kh, Kf, Bt, Szg, Mé, NT, Eg, Szt, Zs, Pe, HNy, Br, SzGy, Hv, Ma, Tö, Ör, Bá;

Echinolampus cf. *silensis* Desor. Csü;

† *Hemiaster nux* Des. Me, Kh, Kf, Bt, Szg, Zs;

Toxobrissus Lorioli Bittn. Me, Bt, Szg, RK;

† *Schizaster Archiaci* Cott. Me, Szg, In, Eg, Zs, KNy, SzGy, Bá;

« *vicinalis* Ag. Me, Kh, Kf, In, Eg, Szt, Ör;

Prenaster alpinus Desor. Me;

Macropneustes Hofmanni Koch. Vj, KB, HV, HNy, Dp, Bp, Bá;

**Euspatangus crassus* Hofm. Me, Mg, Kh, Kf, Bt, NT, Tü, In, Zs, Bi, HNy, MK, LT, ŐK, SzGy, Tu, Ör, Hv, Vj;

Euspatangus cf. *elongatus* Ag. Me, Vj;

Atelospatangus transilvanicus Koch. Bt, Szg.

IX. Anthozoa.

Korallen in sehr schlecht erhaltenem Zustande sind im allgemeinen nicht häufig und kommen nur einzeln zerstreut im Grobkalke vor.

X. Rhizopoda.

Nummuliten kommen in der nordwestlichen Ecke des siebenbürgischen Beckens innerhalb der oberen Grobkalkschichten nicht vor; andere, besonders mikroskopische Foraminiferen jedoch sind sehr häufig und nehmen an dem Aufbau mancher Kalksteine, wie wir sahen, einen wesentlichen Antheil. Mit der Untersuchung dieser hat sich bisher blos einer meiner Schüler, Dr. Ludwig Mártonfi, beschäftigt (45, 5), er musste sich aber in Mangel der gehörigen Litteratur blos auf die Bestimmung der Genera beschränken, von welchen zahlreiche Arten vorkommen. Am besten ist jedenfalls die Familie der Miliolideen vertreten, worüber man sich, die Kalksteine mit der Loupe besehen, leicht überzeugen kann, und auch in dieser Hinsicht besteht eine grosse Aehnlichkeit zwischen unserem Kalksteine und dem Calcair grossier des Pariser Beckens. Dass innerhalb dieser Familie nicht blos identische Genera sondern auch Species vorkommen, das scheint nach der Vergleichung unserer Formen mit den Abbildungen am Schlusse des älteren Deshayes'schen Atlasses zweifellos, obzwar es Art für Art noch nicht constatirt wurde.

Die durch L. Mártonfi, besonders aus den mergeligen Zwischenlagen, welche zwischen den Grobkalkbänken liegen, ausgeschlemmten Foraminiferen sind die folgenden:

Clavulina sp. (wahrscheinlich eine neue Art);
Triloculina, gen. } mit zahlreichen Arten!
Quinqueloculina. gen. }
Peneroplis planatus Monf.
Rotalia gen. mehrere Arten;
Globigerina gen. eine Art;
Polystomella gen. mehrere Arten;
Nodosaria gen. wahrscheinlich eine neue Art;
Truncatulina gen. mehrere Arten;
Orbulina universa d'Orb.
Endlich noch die oben schon erwähnte, bedeutend grosse
Orbitulites complanata Lamk. SzK, Gs, Bu.

Pflanzen.

Es kommen häufig blos weisse Aestchen und Knollen von Kalkalgen (Lithothamnium) vor, hauptsächlich in den obersten Schichten des Schicht-

complexes. Im Kalke der Bábaer Schlucht sieht man selten auch schwarze verkohlte Abdrücke von Algen (Fucoiden).

Ich muss noch bemerken, dass ich auch in diesem Verzeichnisse mit einem dem Namen des Fossils vorgesetzten Stern das besonders häufige Vorkommen und somit die in der Charakteristik unserer Schichten hervorragende Rolle dieser Form bezeichnet habe. Ferner habe ich vor jenen Arten, welche auch in den unteren Grobkalkschichten constatirt wurden, ein einfaches Kreuz (†), vor jenen aber, welche aus den Perforataschichten bis hier herauf reichen, ein doppeltes Kreuz (‡) gesetzt, damit auf diese Weise bei der Durchsicht des Verzeichnisses die Rolle der verschiedenen Thierformen, welche dieselben in der Charakteristik unserer mitteleocänen Schichten spielen, sogleich in die Augen falle.

Aus dieser Petrefactenliste erhellt nun klar: erstens der Reichthum und die Mannigfaltigkeit der Fauna der oberen Grobkalkschichten; und zweitens deren ziemlich genaue Uebereinstimmung mit jener des »Calcaire grossier» des Pariser Beckens, und infolge dessen auch die Gleichaltrigkeit dieser beiden von einander entfernt liegenden marinen Ablagerungen. Es fiel diese Uebereinstimmung einem jeden Forscher in die Augen, der sich mit der Untersuchung dieser Schichten befasst hatte, eine Uebereinstimmung nicht nur in der Fauna, sondern auch in der petrographischen Beschaffenheit dieser Schichten.

Es ist nur zu bedauern, dass der schlechte Erhaltungszustand der meisten Versteinerungen deren genaue, jeden Zweifel ausschliessende Bestimmung nicht gestattet. Die präcise Hervorhebung der Abweichungen und Unterschiede bleibt aber für den zweiten, d. i. den paläontologischen Theil dieser Arbeit vorbehalten; deshalb wurde hier vorläufig blos eine einfache Aufzählung der verschiedenen Formen gegeben.

Der aufgezählten Fauna nach darf man unsere oberen Grobkalkschichten jedenfalls für eine ufernahe, nicht tiefe Seebildung erklären, während deren Ablagerung schwache Strömungen vom Lande her das reiche thierische Leben kaum störten, höchstens zeitweise sehr feinen Thonschlamm mitbrachten und dem am Meeresboden sich vorherrschend ablagernden Kalkschlamm dazumengten. Die an der Basis unserer Schichten nachgewiesenen mächtigen Gypslager jedoch weisen darauf hin, dass am Beginne des Zeitalters unserer Schichtenbildung der nordwestliche Theil des siebenbürgischen Beckens eine solche Bucht darstellte, welche infolge der allmähligen Senkung irgend eines Ufertheiles des im vorhergehenden Zeitalter noch geschlossenen Binnenmeeres, lange Zeit hindurch nur periodisch durch das eindringende Seewasser überströmt wurde, und dass infolge des oft wiederholten Eintrocknens bezüglich der Verdichtung des Seewassers dessen Kalksulfatgehalt lange Zeit hindurch aus der Lösung gefällt

werden musste. Endlich musste durch die fortdauernde Senkung eines Ufertheiles dieser Bucht die Verbindung mit dem Meere so hergestellt werden, dass das weitere Eintrocknen des Seewassers nicht mehr stattfinden konnte, die Seethiere damit aufs neue in die geöffnete Bucht einzogen und das Thierleben sich rasch entwickeln konnte.

Wie die einst zusammenhängenden Tertiärbecken von Paris, Brüssel und London in der Eocänzeit nach Norden zu eingreifende Buchten des die ganze gemässigte Zone entlang ausgebreiteten Nummuliten-Weltmeeres bildeten; so mussten auch das ungarische und siebenbürgische Becken gegen Norden zu eingreifende Buchten desselben Weltmeeres bilden; deren Thierleben konnte daher von jenem der übrigen Buchten desselben Weltmeeres nicht besonders abweichen, wenn die Verbindung derselben zeitweise hergestellt wurde. In dem Zeitalter der Ablagerung der oberen Grobkalkschichten trat dieser Fall besonders ein, deshalb finden wir zwischen den beiden entfernten Becken, nicht nur in paläontologischer, sondern auch in petrographischer Beziehung, die nachgewiesene grosse Aehnlichkeit.

Mitteleocäne Ablagerungen an sonstigen Orten Siebenbürgens.

Die bisher beschriebene reiche und mannigfaltige Schichtreihe der mitteleocänen oder Pariser Stufe findet sich blos im nordwestlichen Viertel des siebenbürgischen Beckens auf solche Weise entwickelt; an anderen Stellen kann man das Vorhandensein dieser Stufe blos in geringen Spuren nachweisen. Die seit längstem und best bekannten mitteleocänen Schichten sind jene, welche südöstlich von Hermannstadt, am Fusse des südlichen Grenzgebirges, gewissermassen an den krystallinischen Schiefern hängen geblieben, bei dem Dorfe *Portschesd* aufgeschlossen sind.

I. *Der Portschesder Grobkalk.* Wenn man die gegen Süden zu sich ziehende Hauptgasse aufwärts geht, kommen wir zu dem ziemlich steilen Berggehänge, wo man den Grobkalk in zahlreichen kleinen Steinbrüchen gewinnt, um gebrannten Kalk daraus zu erzeugen. Indem der Grobkalk hier schon seit Jahrhunderten fortgeführt wird, ist er an manchen Stellen so vollkommen abgetragen, dass die nackten Felsen des Glimmerschiefers zum Vorschein kommen, in den Wasserrissen aber hat die Denudationswirkung des abfliessenden Wassers selbst den Glimmerschiefer entblösst. Aus dieser Art des Vorkommens ersieht man sogleich, dass der Grobkalk hier wirklich nur einen abgerissenen und dem Glimmerschiefer anhaftenden Fetzen jener mitteleocänen Schichten bilden könne, welche in der südlichen Hälfte des Beckens zum Absatze kamen und in einem späteren Zeitalter

unter die Decke jüngerer Tertiärschichten begraben wurden, und dass dieser schmale Fetzen dann infolge Hebung des südlichen Grenzgebirges in sein jetziges Niveau gebracht wurde. Die Schichten sind deshalb stark durch einander geworfen und lässt sich die wahre Schichtfolge nur an wenigen Punkten beobachten. Zugleich habe ich erkannt, dass die Kalkpartieen in zweien Terrassen über einander vorkommen (7. Profil), dass also mit der Hebung zugleich Verwerfung am Rande des südlichen Grenzgebirges stattgefunden hatte. Auch das Verflächen der Schichten ist deshalb sehr verschieden, so dass das Einfallen der Grobkalkschichten zwischen 10—20° gegen N—NNO wechselt, während der Thonglimmerschiefer im Liegenden b. l. unter 40° gegen N. zu verflächt.

Die Schichtreihe ist nach meiner Beobachtung die folgende:

a) Zuunterst liegt auf dem Thonglimmerschiefer eine 32 Cm. dicke Schichte eines bläulichgrauen Tegels, in welchem ich blos Spuren von Foraminiferen bemerkte; darüber folgt sogleich in 1—2 M. Mächtigkeif ein bläulichgrauer, sandig-schotteriger Thonmergel, dicht erfüllt mit sehr

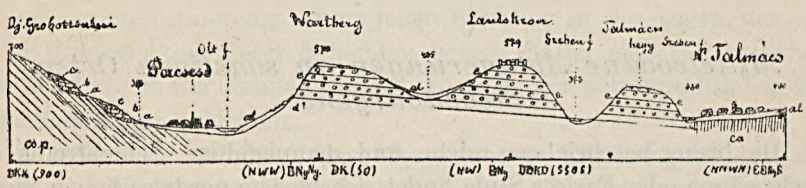


FIG. 7.

flachen Nummuliten. Es sind das vorherrschend explanate Nummuliten, worunter am häufigsten die kleine, sehr flache Form der *Numm. mammilata* d'Arch. Ausserdem findet man in dieser Schicht auch Striaten und kleine Exemplare der *Orbitoides papiracea* (57, 140). Diese Mergelschichten übergehen allmählig

b) in nummulitenführenden Grobkalk, dessen dicke Bänke 2—5 M. mächtig an verschiedenen Punkten des steilen Abhanges entblösst wurden, und welche man zum Brennen bricht. Dieser Kalk besteht zum grössten Theil aus den Gehäusen der *Numm. perforata, N. baconica, N. laevigata* und *N. Lamarcki,* man findet aber selten auch die *N. complanata* u. *N. Tchichatcheffi* darin, ausserdem kommen eine Menge Steinkerne von Mollusken und Echiniden, dann Haifischzähne etc. darin vor.

Aufwärts zu wechsellagert der Grobkalk mit Quarzconglomerat-Bänken, bis endlich

c) Bänke von kalkbindemittelreichem Quarzconglomerat die Schichtreihe schliessen, in welchen man ausser der *Ostrea rarilamella* sonst keine Fossilien vorfindet.

In den mergeligen Schichten der oberen Terrasse tritt die Numm. Biarritzensis vorherrschend auf, während in dem Grobkalke darüber dieselben Versteinerungen zu finden sind, wie im Grobkalke der unteren Terrasse.

Der Grobkalk ist gewöhnlich gelblichweiss oder graulich, ziemlich dicht, mit spärlichen Sandkörnern und Glimmerschüppchen, seltener auch mit Glimmerschiefer-Einschlüssen, er ist erfüllt mit Knollen von weissen Kalkalgen, Nummuliten, Miliolideen, Fragmenten von Echiniden und mit Steinkernen von Mollusken. Am östlichsten Theil des Bergabhanges ist der Grobkalk bräunlichgelb, sehr fest, sandig, glimmerreich und enthält keine Nummuliten mehr, blos einige Steinkerne von Mollusken und Korallen.

An *organischen Einschlüssen* ist also der Grobkalk von Portschesd sehr reich, wie man sich schon aus der Petrefactenliste überzeugen konnte, welche auf S. 615 des Hauer u. Stache'schen Werkes (1) mitgetheilt wurde. In unserer Sammlung sind die Portschesder Petrefacten, infolge meiner und anderer (Primics, Vutskits) Aufsammlungen, aber besonders infolge des Geschenkes des Hermannstädter naturwissenschaftlichen Vereines, ziemlich gut vertreten. Nach gehöriger Vergleichung aller dieser Reste gebe ich nun im Folgenden deren rectificirtes Verzeichniss, in welchem ich meine Aenderungen durch ein vorgesetzten Sternchen (*) anzeige.

Wirbelthiere.

* *Halianassa* oder *Halitherium* sp. ind. Rippenfragmente nach der stimmung Herm. v. Meyer's.

**Crocodilus* sp. conische Zähne.

Zähne von *Squaliden,* von welchen nach der Bestimmung *Ludw. Neugeborens* 63 Arten vorkommen[1]).

Mollusken.

* *Voluta torulosa* Desh.
Ovula Murchisoni d'Arch. et Haime.
« *ellipsoides* d'Arch. et H.
« *depressa* J. C. Sow. var. d'Arch.
**Cassidaria diadema* Desh.
Terebellum belemnitoideum d'Arch.
« *convolutum* Lamk.
**Roslellaria* sp. *ind.*
**Pyrula bulbus* Desh. (?)

* Siehe «Die vorweltlichen Squalidenzähne aus dem Grobkalke bei Portsesd. Archiv des Siebenbürg. Vereins für Landeskunde. Bd. IV. Heft 2—3.

*Conus cf. *diversiformis* Desh.
* « sp. *ind.*
*Fusus sp. *ind.*
*Cerithium *Tchichatcheffi* d'Arch.
« sp. *aff. giganteum* Lamk.
« *rude* Sow.
* « *goniophorum* Desh. *aff.*
* « sp. *ind.*
*Terebra sp. *ind.*
*Phasianella *scalaroides* d'Arch. *aff.*
Natica cepacaea Lamk.
« *angulifera* d'Orb.
* « cf. *hybrida* Lamk.
Nerita (Velates) Schmideliana Chemn.
*Solarium sp. *ind.*
Strombus giganteus Münst.
*Phasianella *Oweni* d'Arch.
*Tornatella sp. *ind.*
*Hipponyx *cornucopiae* Defr. (?)
*Teredo cf. *parisiensis* Desh.
* « *rugosa* Schafh.
Cytherea sp.
*Cardium cf. *gigas* Defr.
* « *obliquum* Lamk.
* « cf. *galaticum* d'Arch.
* « cf. *gratum* Defr.
Fimbria (Corbis) lamellosa Lamk.
Pholadomia Puschi, Goldf.
*Lucina *mutabilis* Lamk.
* « cf. *gigantea* Desh.
* « cf. *Caillati* Desh.
* « sp. *ind.*
*Crassatella *plumbea* Desh.
* « sp. *ind.*
*Pectunculus sp. *ind.*
Pecten multistriatus Desh.
« *plebejus* Lamk.
* « cf. *subtripartitus* d'Arch.
* « cf. *Menckei* Goldf.
* « cf. *decemplicatus* Goldf.
Spondylus radula Lamk.

Spondylus sp. Bruchstücke.
Ostrea rarilamella Desh.
* « sp. *ind.* Scherben.
Anomya sp.
Modiola acuminata Desh.
Mytilus Faujasii Al. Brgnt.
Vulsella legumen d'Arch.
Terebratula cf. *picta* Schafh.

Echinodermen.

Pentacrinus didactylus d'Orb. sp. Stielfragment.
Encrinites sp. Stielfragment.
Cidaris cf. *subularis* d'Arch. Staheln.
* « cf. *spileccensis* Dames.
* « *Portsesdisensis* Koch.
* « *Bielzi* Koch.
Porocidaris pseudoserrata Cott.
Conoclypus conoideus Agass.
* « *Ackneri* Koch.
Sismondia occitana Desor.
Echinanthus Pellati Cott.
Echinolampas (Clypeolampas) alienus, Bittn.
* « cf. *globulus* Laube.

Röhrenwürmer.

Serpula spirulaea Lamk.
« sp.
Unbestimmte Korallen.

Nummuliade.

Nummulites complanata Lamk.
* « *Tchichatcheffi* d'Arch.
* « *laevigata* Lamk.
* « *Lamarcki* d'Arch.
* « *baconica* Hantk.
* « *perforata* (?) d'Orb.
* « *Biaritzensis* d'Arch.
* « cf. *pulchella* Hantk. et Mad.
* « *contorta* Desh. (junge Exempl)
* « *striata* d'Orb. (Typ. Fandon).
* « *exponens* Sow.

Nummulites mamillata d'ARCH.
* « *spira* DE BOISSY.
Orbitoides papiracea ROUBÉ.
Operculina granulosa d'ARCH.

Aus der mitgetheilten Schichtreihe und der Petrefactenliste ist klar zu ersehen, dass obzwar die Schichten des Portschesder Grobkalkes der mitteleocänen oder Pariser Stufe angehören, man deren einzelne Schichten dennoch nicht mit den im nordwestlichen Theile des Beckens so schön getheilten Schichten einzeln und besonders identificiren könne. Die riesigen Cerithien nämlich deuten auf die oberen Grobkalkschichten, die Nummuliten jedoch erinnern wieder auf die Perforataschichten; während das Vorkommen der Serpula spirulaea und Orbitoides papiracea sogar auf das obere Eocän hinweisen.

Das Zusammenvorkommen der aufgezählten Nummuliten- und Orbitoiden-Arten bietet eine ähnliche Erscheinung, wie solche HANTKEN für den südlichen Theil des Bakonyer Waldes nachgewiesen hatte, nämlich die, dass solche Arten zusammen vorkommen, welche an anderen Orten separirt besondere Horizonte bezeichnen.*

II. Die Nummulitschichten der Gegend von Rodna. In den Sandsteinen, welche sich an die krystallinischen Schiefer anlehnen, findet man — angeblich an mehreren Orten — mancherlei Nummuliten, aus welchen das mitteleocäne Alter dieser Sandsteine zweifellos erscheint. Ich selbst konnte diese nummulitenführenden Schichten blos bei dem Bade Dombhát untersuchen. Am steilen Gehänge des hinter dem Bade sich erhebenden Ceticel-Berges findet man nämlich von Eisenrost schmutzig gelblichbraun gefärbte, feinsandige oder schotterige Kalkmergel-Schichten entblösst, welche von der Menge grosser Nummuliten conglomeratartig sind. Diese petrefactenreichen Schichten lagern zwischen schmutzig braunen oder graulichen, petrefactenleeren Sandsteinbänken, welche hier unter einem Verflächen von 50—60° gegen SSW. unmittelbar dem Urkalklager aufliegen, welches im Glimmerschiefer eingebettet liegt. Aus denselben Nummulitenschichten muss auch die eisenreiche Sauerquelle von Dombhát hervorquellen, denn sie befindet sich direct am Fusse des Bergabhanges mit den Nummulitschichten.

Ganz ähnliche Nummulitenschichten sollen auch oberhalb Alt-Rodna, am linken Ufer der Szamos, am Bergabhang Namens «Zsigyel» vorkommen,

* Die stratigraphische Bedeutung der Nummuliten in den alttertiären Gebilden des südwestl. ungarischen Mittelgebirges. M. tud. Akad. Értekezések, V. k. 6. sz. 19. l.

dann an der Mündung des Amásthales, an der Basis der Sandsteinwand, welche sich hier erhebt; wo sie dünne Einlagerungen zwischen dem groben, conglomeratischen Sandsteinbänken, unmittelbar über dem Glimmerschiefer, bilden: so dass es unzweifelhaft erscheint, dass sämmtliche Sandsteine dieses Gebietes tertiären Alters sind. Diese und noch andere, durch frühere Forscher erwähnte Vorkommnisse kenne ich jedoch nach eigener Erfahrung nicht.

Die bei Dombhát gesammelten und durch reichlichen Eisenrost dunkelbraun gefärbten Nummulitarten sind die folgenden (57, 138);

Nummulites complanata Lam.
« *Tchichatcheffi* d'Arch.
« *perforata* d'Orb.
« *Lucasana* d'Orb.
« *cf. contorta* Desh.
« *exponens* Sow.
« *mamillata* d'Arch.
« *spira* de roissy.

Ausserdem auch noch einige Exemplare der

Serpula spirulaea Lam.

Man ersieht aus dieser Liste, dass in den Nummulitenschichten von Dombhát glatte, punktirte, gestreifte und explanate Nummuliten theilnehmen. Darunter spielen eine hervorragende Rolle *N. perforata, N. Lucasana* und die Explanaten, die übrigen sind untergeordnet. Diese Gesellschaft der Nummuliten gleicht jener des Portschesder Grobkalkes, aber noch mehr den sogenannten Numm. spira-Schichten des südlichen Bakonygebietes,* in welchen der grösste Theil der Dombháter Arten vorkommen. Aehnliche Nummuliten-Gesellschaften kommen, ebenfalls nach M. Hantken's Studien,** noch an mehreren Orten des nördlichen Ungarns vor, aber besonders neben dem Orte Blatnicza im Turóczer Comitat, wo er in den tafeligen Schichten eines mergeligen Kalksteines folgende Arten constatirte: *Numm. granulosa* d'Arch., *N. mamillata* d'Arch. vorherrschend, *N. Tchichatcheffi* d'Arch., *N. Molli* d'Arch., *Numm. Lucasana* und *Numm. spira* untergeordnet.

Es scheint daher, als wenn das Zusammenvorkommen zahlreicher Nummulitarten mit der Zusammenschrumpfung, gewissermassen Comprimirung der mächtigen und mannigfaltigen Reihe mitteleocäner Schichten

* A numulitek retégzeti jelentősége a délnyugoti középmagyarországi hegység ó-harmadkori képződményeiben. M. tud. Akadémia Értek. V. k. 6. sz. p. 19.

** Adalékok a Kárpátok földtani ismeretéhez. Akad. Értekezések. VII. k. 6. füz.

Hand in Hand ginge; demzufolge solche nummulitenreiche Schichten, wie die von Dombhát und Portschesd, nicht blos dem einen oder dem anderen Schichtencomplexe der mitteleocänen Stufe der Gegend Klausenburgs entsprechen, sondern im allgemeinen das ganze Mitteleocän repräsentiren, während dessen langer Bildungsperiode im nordwestlichen Theile des siebenbürgischen Beckens nicht weniger, als fünf verschiedene Schichtcomplexe (oder Schichten) zur Ablagerung kamen, unterdessen am nördlichen und südlichen Rande des Beckens blos einerlei oder höchstens zweierlei Schichten sich bildeten.

III. Mitteleocäner Karpathensandstein. Entschieden kann man nur jene, zum Theil conglomeratischen Sandsteinbänke hieher zählen, zwischen welchen in der Umgebung Rodna's die oben beschriebenen Nummulitenschichten eingelagert sind. Gegen Westen dehnen sich diese nicht einmal bis Parva aus. denn hier kann man deutlich beobachten, dass den krystallinischen Schiefern unmittelbar unteroligocäne Fischschuppen-Schiefer auflagern. Darüber, wie die Sache weiter nach Osten, gegen die Bukowina zu sich verhält, besitze ich keine bestimmte Daten, weil aus den dort erwähnten Nummulitenschichten keine einzige sicher bestimmte Art noch nachgewiesen wurde; ja es scheint mir viel wahrscheinlicher, dass in dieser Richtung nur unteroligocäne Nummulitenschichten vorkommen und das Vorkommen mitteleocäner Sandsteinschichten überhaupt unsicher ist.

Im südöstlichen Theil Siebenbürgens sind nach den Studien Dr. Fr. Herbich's (35, 209) und Paul u. Tietze's (43) sicher in das Mitteleocän zu rechnende Sandsteine ebenfalls nicht nachgewiesen; es ist aber möglich, dass Herbich's sogenannter «Sandstein von Magyaros» zum Theil auch das Mitteleocän repräsentirt.

Hieher rechnen genannte Forscher die folgenden Vorkommnisse:

a) Bei *Kovászna* am Kopaszberg folgt über dem Hieroglyphen-Sandstein mit Ammonites neocomiensis, sehr kieseliger Sandstein, dessen Bruchflächen glasig, wie geschmolzen erscheinen, und die Absonderungsflächen mit winzigen glänzenden Quarzkryställchen bedeckt sind. Die Farbe ist dunkel oder gelbbraun, und zerfällt derselbe infolge der Verwitterung in kleine eckige Bröckchen.

Im Hangenden dieses Sandsteines zeigen sich bereits der Oligocän-Abtheilung angehörende dünnblätterige Schiefer.

b) Zwischen *Papolcz* und *Zágon* bestehen die N—S streichenden Schichten der Bergzunge Namens Hegyfarka aus ungleichartigen, meistens ziemlich grobkörnigen, weisse Glimmerschüppchen führenden Sandsteinen, welche stellenweise grössere thonige Einschlüsse enthalten und so den eocänen Czernahora- und manchen Magura-Sandsteinen ähnlich sind. Stellenweise, besonders in dem unteren Horizonte, kommen einzelne

schieferige, glimmerreiche Lagen vor und an solchen Stellen finden sich auch manchmal Hieroglyphen.

c) Hinter *Bereczk* besteht der hervorspringende Bergzug des Magyarós aus seicht gegen W. zu einfallenden gelblichen, grobkörnigen, glimmerreichen, ziemlich mürben Sandsteinen mit einzelnen thonigen Einschlüssen: es gleichen diese Gesteine also ganz denen des Hegyfarka bei Zágon.

Die durch Fr. v. Hauer noch zum Eocän gerechneten Conglomerat- und Sandstein-Massen in der Gegend von Kronstadt, Neustadt und Rosenau, das Conglomerat von Zernest, so wie auch die zwischen Wolkenburg und Tohán liegenden Sandstein-Schichten haben sich nach Fr. Herbich's späteren Untersuchungen auf Grund von Fossilien und ihrer Lagerungsverhältnisse als cretaceisch herausgestellt. Die in den Sandsteinen von Vledény erwähnten Nummuliten fand Herbich für unbestimmbar, es können diese also nicht sicher für das eocäne Alter der hier auftretenden Sandsteine sprechen.

Am westlichen Fusse des Hargittazuges, also am östlichen Rande des Beckens, treten nummulitenführende Schichten nirgends zu Tage; dies ist aber auch nicht möglich, da auch der Gypshorizont der neogenen Salzlager nirgends an die Oberfläche reicht. Dass Nummulitenschichten jedoch unter der Neogendecke vorhanden seien, darauf darf man schliessen, indem bei Lövéte auf secundärem Lager Blöcke eines dichten gelblichen Kalksteines herumliegen, welcher mit Nummuliten erfüllt ist. Diese stammen wahrscheinlich aus dem hier mächtig entwickelten Conglomerate, welche das Salzlager begleiten. Aehnliche Conglomerate mit Nummulitkalk-Einschlüssen kommen auch bei Talmatsch, Csüged und Limba vor, welche also ebenfalls nicht zum Eocän gerechnet werden dürfen.

Bei *Alsó-Rákos* liegt nach Herbich unter der neogenen Salzbildung ebenfalls ein Conglomerat, welches das Eocän, resp. das Oligocän repräsentiren könnte; bei Mangel an Versteinerungen jedoch lässt sich darüber kein bestimmtes Urtheil aussprechen.

E6. Intermedia-Schichten (Ober-Eocän).

(Taf. VI. und VII.)

Im nordwestlichen Theile Siebenbürgens folgen auf die beschriebenen oberen Grobkalk-Schichten klüftig-tafelige Schichten eines mehr oder minder mergeligen Kalkes, in einer Mächtigkeit von höchstens 10 M., welche wegen ihrem Nummulitengehalt von dem nummulitleeren Grobkalke immer unterschieden werden können. Der Schichtcomplex erhielt seinen Namen von der darin niemals fehlenden, durch ihre Grösse ziemlich

auffallenden *Nummulites intermedia.* Ursprünglich hatte Dr. GUIDO STACHE diese Art für N. lævigata bestimmt und unsere Schichten deshalb «Lævigatamergel» genannt (1140). AL. PÁVAY (14, ...) hielt diese Benennung, bei bis HANTKEN zeigte,* dass unsere fragliche Nummulites nicht der Art *laevigata,* sondern der *intermedia* d'ARCHIAC's angehöre, auf Grund dessen ich dann im Jahre 1874 unseren Schichten den jetzigen Namen gab (2121.)

Die Intermediaschichten entwickeln sich ohne die geringste Unterbrechung, beinahe unbemerkbar aus den obersten Bänken des liegenden Grobkalkes, wie man dies in der Umgebung Klausenburgs, besonders an dem Gehänge Namens «Gálcsere» im Monostorer Walde, an der Hója-Ecke und auch in der Bácser Schlucht (Bácsi torok), ausgezeichnet beobachten kann. Ihre untersten Schichtlagen gleichen noch ganz dem Grobkalk, bei aufmerksamer Betrachtung jedoch bemerkt man einzelne Nummuliten darin, besonders die kleinere Art *Numm. Fichteli* d'ARCH. Weiter aufwärts übergeht der Kalkstein durch Aufnahme immer mehr und mehr Thones in Mergel, seine bankigen Schichten aber nehmen eine dünn-tafelige bis plattige zerklüftete Struktur an und zugleich erscheinen beide Nummulitarten massenhaft. Der obere Horizont der Schichtreihe endlich wird von dem zunehmenden Thon ziemlich weich und mürbe, und zerfällt sehr leicht; die Menge des Thones jedoch nimmt nirgends so weit zu, dass unser Gestein die Zusammensetzung eines Kalkmergels verlieren würde.

Die chemische Zusammensetzung des Intermediamergels habe ich aus zwei Proben für folgende gefunden:

a) des bei der Kolosmonostorer Szamoswehre anstehenden, graulichweissen, ins gelbl. spielenden, etwas sandig-glimmerigen, mürben Mergels:

in Salzsäure löslicher Theil	80·73%.
« « unlöslicher Theil	19·27%.

Der Rückstand ist ins bräunliche spielend grauer, fein sandig-glimmeriger Thon.

b) Des bei dem Kardosfalvaer Kreuz anstehenden, von Eisenrost ins rötlich bräunl. spielenden, fein und spärlich glimmerigen, festeren Mergels:

in Salzsäure löslicher Theil	89·45%.
« « unlöslicher Theil	10·55%.

Der Rückstand ist gelblichbräunlicher, fein schlammiger Thon.

Es erhellt daraus, dass der Intermediamergel petrographisch zu den

* HANTKEN u. EDM. MADARÁSZ: Verzeichniss der in der Wiener Weltausstellung im Jahre 1873 exponirten Nummuliten. Pest 1873.

Kalkmergeln gehört, in welchem der unlösliche Bestandtheil (Thon, wenig Quarz-Körner und Glimmerschüppchen) b. l. 10—20% beträgt.

Die Farbe des Mergels ist gewöhnlich gelblich oder bräunlichweiss, ähnlich der Farbe des Grobkalkes; die den Athmosphärilien weniger ausgesetzten tieferen Schichten jedoch besitzen öfters hell bläuliche, oder grünlichgraue Farbentöne.

Von Klausenburg ausgehend, ziehen die Intermediaschichten einestheils gegen Südosten, anderntheils gegen Nordwesten zu sehr weit, und erscheinen auf der geologischen Karte, ihrer geringen Mächtigkeit entsprechend, natürlich in Form eines schmalen Bandes, welches den inneren Rand der bedeutend breiteren Zone der oberen Grobkalkschichten gewissermassen einsäumt. In ihrem Zuge gegen Südosten durch den Monostorer Wald, fand ich die letzten Spuren unserer Schichten zwischen Csürülye und Magyar-Szilvás am Fussteig; weiter verschwinden sie unter der Decke der Feleker Schichten.

In ihrem Zuge gegen Nordwesten kann man unsere Schichten aus mehreren Gründen nicht überall leicht erkennen; es ist aber nicht im mindesten wahrscheinlich, dass ihr fortlaufendes Band irgendwo unterbrochen wäre. Erstens ist die Mächtigkeit unserer Schichten in dieser Richtung überhaupt gering, manchmal bis 4—5 M. herabsinkend, weshalb sie auch häufig durch alluviale oder diluviale Bildungen bedeckt sein können. Zweitens bestehen ihre Schichten an den meisten Punkten dieser Gegend aus besonders festem Kalkmergel, welcher petrographisch von dem liegenden Grobkalke sich gar nicht unterscheidet, bei oberflächlicher Betrachtung leicht für Grobkalk angesehen werden kann; und drittens, ist diese Verwechselung um so leichter, weil diese Kalkmergelschichten die beiden charakteristischen Nummulitenarten und die *Serpula spirulaea* so spärlich in sich einschliessen, dass es mir an vielen Stellen nur nach sorgfältigem Nachsuchen, gelang einzelne Exemplare davon aufzufinden. Solche Stellen finden sich in den Gegenden von Nagy- und Kis-Petri, Farnas, M.-Bikal, und Bánffy-Hunyad, wo nach den Lagerungsverhältnissen die Intermedia-Schichten entschieden durchziehen und die breite Zone des Grobkalkes einsäumen müssen. Gut entwickelt beobachtete ich unsere Schichten von Klausenburg bis Egeres, und dann in der westlichen Endigung bei Magyarókereke, und hier herrschen die mit Nummuliten dicht erfüllten, mürben, weichen thonigeren Mergel, welche auch bei Klausenburg gegen die obere Grenze zu vorzukommen pflegen. In diesem Zuge kommen die Intermediaschichten auch in einzelnen, durch die Denudation isolirten Partieen vor und zwar an den höchsten Stellen der oberen Grobkalktafel; so besonders am Berge Riszeg, und an dem von diesem abzweigenden Sztánai kő, am höchsten Punkte des Dealu Cruci bei Oláh-Nádas, über Zsobók an zwei

Punkten neben der Eisenbahnlinie, an einer Stelle zwischen Kalota Szt.-Király und Bocs u. s. w. Am interessantesten jedoch ist der nochmalige Ausbiss der Intermediaschichten in der bereits beschriebenen und abgebildeten Eocänscholle von Hódosfalva, in Begleitung der übrigen Eocänschichten (s. den Durchschnitt 2.)

Von hier angefangen bleiben die Eocänschichten am östlichen Gehänge des Meszeszuges bis Meszes-Szt-György unter der Decke der jüngeren oligocänen (aquitanischen) Schichten; hier jedoch treten sie wieder zu Tage und mit ihnen ziehen auch die Intermediaschichten in ähnlicher Ausbildung, wie in der Gegend Klausenburgs und in der Kalotaszeg, am östlichen Abhang des Meszeszuges entlang. Südlich von Zsibó streichen dieselben über das Szamosthal, hier findet man in der Nähe von Őrmező harten Kalkmergel als vorherrschendes Gestein. Von Turbucza zieht das schmale Band unserer Schichten am östlichen Abhange des La Stuga-Gebirges entlang direct nach Norden, bis der Widerstand der Cziko-Benedekfalvaer krystallinischen Schieferinsel von Kozla angefangen sammt den begleitenden Eocänschichten deren Streichen gegen Nordosten zu abwendet. Ueber dem Gauraer Thale jedoch beginnen unsere Schichten auf Kosten der oberen Grobkalkschichten und des unteroligocänen Hójaer Kalkes zurückzutreten und bevor sie am linken Flussufer das krystallinische Schiefergebirge von Preluka erreichen, verschwinden sie auch gänzlich.

An *organischen Einschlüssen* sind die Intermediaschichten ebenfalls reich. Der Erhaltungszustand der Versteinerungen ist im allgemeinen ein solcher, wie der im Grobkalke vorkommenden, aus welchem Grunde öfters nur das Vorhandensein der Nummuliten entscheidet, wohin eigentlich die an der Grenze beider Schichten gesammelten Fossilien gehören. Das jetzt mitzutheilende Verzeichniss enthält das Resultat meiner Aufsammlungen, so auch die von Dr. K. Hofmann mitgetheilten Daten. Auf die Daten in Hauer u. Stache's Geologie Siebenbürgens und in Pávay's Bericht nehme ich keine Rücksicht, weil die Entscheidung darüber, ob das aufgezählte Petrefact wirklich aus den Intermediaschichten herstamme, nicht immer möglich ist. Die kritische Bearbeitung dieser Daten muss für den paläontologischen Theil dieser Arbeit aufbewahrt bleiben.

Wegen Kürze und leichterer Übersichtlichkeit des Verzeichnisses will ich auch diesmal die abgekürzten Zeichen der vielen Fundorte vorher senden.

Es sind das die folgenden:

An = Andrásháza Präd...
Bá = Bábaer Schlucht (Szolnok-Dobokaer Com.)
Bt = Bácsi torok (Schlucht von Bács) bei Klausenburg.

Eg = Egeres, westl. Rand des Dorfes. Eisenbahn-Wächterhaus.
Fr = Farnos: Hangostető-Bg.
Kh = Klausenburg, Ecke des Hója-Berges.
Kf = Kardosfalvaer Kreuz, an der Strasse nach Bács.
Kő = Kőrösfő, Riszeg-Berg.
Le = Lemhény (Szolnok-Dobokaer Com.).
Me = Kol.-Monostorer Wald, der Abhang Gálcsere.
Mg = Kol.-Monostorer Wehre.
Mé = Méra.
MS = Magyar-Sárd, Rand des Waldes.
MK = Magyaró-Kereke.
Mj = Mojgrád (Szilágyer Com.)
NT = Zwischen Magy.-Nádas und Tűre.
Ny = Kis-Nyires (Szolnok-Doboka Com.)
Ör = Őrmező (Szilágyer Com.)
Re = Resztölcz (Szolnok-Dob. Com.)
Sz = Szucság, über den Steinbrüchen.
Szf = Szász-Feneser Steinbrüche bei Klausenburg.
Szgy = Meszes-Szt.-György.
SzK = Kalota-Szt.-Király.
Szt = Sztánai kő (Sztánaer Stein).
Tü = Tűre.
Vá = Váralja (Szatmárer Com.)
Zs = Zsobók: Rücken des Gáldomb (Hügel).

Verzeichniss der Petrefacten.

I. Pisces.

Lamna cuspidata Ag. Zähne. Me.
Otodus sp. Zahn. Me.

II. Crustacea.

**Palaeocarpilius macrocheilus* Desm. Me.
« sp. Kö, Me.
Calianassa sp. Scheeren. Sz, Kf, Me, Re.
Dromia Claudio-politana Bittner (91). Kf.

III. Vermes tubicolae.

**Serpula spirulaea* Lamk. Me, Kh, Kf, Bt, Sz, An, Mé, NT, Tü, Zs, Kő, Eg, Ör.
**Serpula dilatata* d'Arch. Kf, Zs, Kő, Mj.

IV. Mollusca : Cephalopoda.

Nautilus parallelus SCHAFH. Me.

V. Mollusca: Gasteropoda.

Rostellaria goniophora BELL. Me, Mj.
« *fissurella* LAM. Mj, Kh, Kf.
Cypraea cf. *elegans* DEFR. Me, Bt.
**Voluta* cf. *mutata* DESH. Me.
Terebellum obtusum SOW. Me, Szt, Zso, Kő.
« *fusiforme* LAM. Mj.
Natica caepacea LAM. Me, Mg, Szt, MK.
« *sigaretina* DESH. Me, Kh, Szt, Mj.
« *longispira* LEYM. Mg, Zso.
Pleurotomaria Kadin-Kewiensis d'ARCH. Me, Ör.
Turritella imbricataria LAM. Me, Mg, Zso.
« *carinifera* DESH. Mj.
Delphinula sp. Kh.
**Scalaria* cf. *crispa* LAM. Kf.
Conus cf. *crenulatus* DESH. Szt, Zso.
Pleurotomaria (?) Bianconii d'ARCH. Szt.
Phasianella scalaroides d'ARCH. Szt.
**Cerithium Verneuilli* ROUAULT. *aff.* Kő.
« sp. *ind.* Kő.
Pleurotoma sp. Kő, Mk.
Voluta cf. *torulosa* DESH. MK.

VI. Mollusca: Conchifera.

Teredo Tournali LEYM. (?) Me, Mg, Zso, Kő.
« cf. *vermicularis* DESH. Me.
Tellina sp. Mg.
« *sinuata* LAMK. Szt.
Cytherea sp. Kf.
Cardium cf. *Picteti* d'ARCH. Me, Mg.
« cf. *gratum* DEFR. Mg.
« cf. *obliquum* LAM. Mg.
« cf. *gigas* DEFR. Szt, Kő.
« cf. *parile* DESH. Szt.
« sp. *ind.* Kh.
Hemicardium sp. *ind.* Me, Bt.
**Cardita Laurae* BRONGT. MK.

Chama cf. *gigas* Desh. Me.
« cf. *lamellosa* Lamk. Szt.
« cf. *calcarata* Lam. MK.
Fimbria lamellosa Lamk. (?) Kő.
Lucina (?) subvicaryi d'Arch. Me, SzK.
Lucina sp. *ind.* Zso.
Crassatella sp. *ind.* Szt, Zso, Kő.
Arca cf. *heterodonta* Desh. Mg.
« *asperula* Desh. Mg. Kh.
Mytilus Rigaulti Desh. Me.
« *acutangulus* Desh. Me.
**Vulsella* cf. *angusta* Desh. Kő.
« *legumen* d'Arch. Ör.
**Lima* cf. *rara* Desh. Me.
**Pecten Thorenti* d'Arch. Me, Mg, Kf, Bt, Sz, Tu, Eg, Szt, Zso, Kő, MK, SzK, Fr.
* « *solea* Desh. Me, Kf, Bt, Szt, SzK.
* « *corneus* Sow. Ör.
Spondylus radula Lamk. Me, Mg, Kh, Bt, Sz, Eg, Szt, Kő, MK, Ny.
**Spondylus Buchi* Phil. Me, Sz, Mé, Tű.
* « *subspinosus* Münst. Bt.
**Ostrea flabellula* Lamk. Me, Kf, Sz, Eg, Kő, MK, SzK.
* « *rarilamella* Desh. Me, Bá.
* « *semiplicata* Hofmann. Me, Kh, Kf, Bt, An, MK, SzK.
* « *Martinsi* d'Arch. Me, Mg, Mé, Tű, Szt, Zso, Kő, MK, Ör.
Anomya tenuistriata Desh. Me.
**Gastrochaena* cf. *angusta* Desh. Mg.
* « sp. (eingebohrt in eine Austernschale). Me.

VII. Mollusca: Brachiopoda.

Terebratulina tenuistriata Leym. Kf. Kő.

VIII. Echinoidea.

**Cidaris (?) subacicularis* Pávay. Me, Mg.
**Leiocidaris itala* Laube. Me, Szt.
**Sismondia rosacea* Leske. sp. Me, Bt, Mé, MS, Tű.
**Laganum transilvanicum* Páv. Me, Bt, Szu, Szt, NT, Eg, Ör, Szgy.
Echinanthus scutella Lam. Me.
**Echinolampas* cf. *affinis* (Goldf.) Ag. Me.
* « *Escheri* Agass. Me.
Hemiaster nux Des. Me.

Schizaster lucidus LAUBE. Me, Mg, Kh, Szt.
« *ambulacrum* DESH. sp. Me, Mg, Szt, Zso, MS, Szf.
* « *vicinalis* AGASS. Me, Kh, Kf, Szf, Szt, Őr, Eg.
Macropneustes Hofmanni KOCH. Őr, Ny.
**Euspatangus Pávayi* KOCH. Me, Kh, Zso, Szt, Kő, Ny, Mé, MS.
* « cf. *elongatus* AG. Me, Vá.
**Conocrinus Thorenti* d'ARCH. Mg, Szf, Me.
**Bourgetocrinus ellipticus* SCHAUR. Me, Szf.
Coeloplerus equis AG. Kő.
Porocidaris pseudoserrata COTT. Kő.

IX. Anthozoa.

Unbestimmte freie *Korallen* stellenweise, so besonders bei Magyaró-kereke und Kalota-Szt.-Király, sehr häufig.

X. Rhizopoda.

Nach GEORG VUTSKITS (57, 133) folgende Nummulitarten:
**Nummulites intermedia* d'ARCH. } überall gewöhnlich und
* « *Fichteli* d'ARCH. } häufig.
* « *vasca* JOLY et LEYM. Me, Kh, Kf, Szt, Tű, MS, Ny.
* « *Boucheri* DE LA HARPE, mit der früheren.
* « *Bouillei* DE LA HARPE. Mg, Eg, MK.
* « sp. nova DE LA HARPE. Mg, Eg, MK.
* « *Kochi* VUTSKITS. Kh.
Ausserdem
**Tinoporus* sp. Me, Mg, MK.

LUDWIG MÁRTONFI (45, 20) zählt aus dem Schlemmrückstande des aus der Hója mitgebrachten Intermediamergels folgende Foraminiferen-Formen auf: *Clavulina* n. sp., *Clavulina* sp. ?, *Triloculina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Peneroplis* cf. *planatus* MONF., *Rotalia* sp. ?, *Rotalia* n. sp. (zwei Arten), *Globigerina* sp. Unter diesen sind die Rotalideen sehr häufig. Auch Miliolideen sind nicht selten, ihr Erhaltungszustand aber ist im allgemeinen schlecht. Auch in den Mergeln aus der Bácser Schlucht und dem Monostorer Walde fand MÁRTONFI mehr oder minder dieselben Formen.

Endlich finden sich hie und da auch unbestimmte *Bryozoen* und sehr häufig Knollen von *Kalkalgen (Lithothamnium)*.

In diesem Petrefactenverzeichniss habe ich allen jenen Arten ein Sternchen vorgesetzt, welche entweder in der Intermediaschicht zum erstenmale erscheinen, oder hier den Culminationspunkt ihrer Entwicklung erreichen, welche daher im Gegensatz zur Fauna der mitteleocänen

Schichten, für die Intermediaschichten bezeichnend sind. Solche Formen sind im Ganzen 40 nachgewiesen. Die übrigen Arten, wie ersichlich, sind beinahe alle Mollusken, welche schon im Mitteleocän die Culmination ihrer Entwicklung erreicht haben, daher von da in die Ablagerungen des Obereocän heraufreichen. Trotzdem die Zahl dieser Formen grösser ist (52), als die der charakteristischen Formen der Intermediaschichten, spielen diese keine besondere Rolle mehr, denn sie kommen überall nur sporadisch vor, im Gegentheil zu den eigenen Formen unserer Schichten, deren grösster Theil überall massenhaft vorkommt. Die grosse Zahl der aus dem Mitteleocän heraufgekommenen Formen ist jedenfalls ein deutlicher Beweis dafür, dass in der Ablagerung der Schichten die Continuität niemals unterbrochen wurde und dass die physikalischen Verhältnisse sich nur im geringen Maasse im Zeitalter des Obereocäns ändern konnten. Das Hinzumengen des geringen Thonschlammes zu dem vorherrschenden Kalksedimente der liegenden Schichten lässt allerdings darauf schliessen, dass im obereocänen Zeitalter vom Lande her abermals Süsswasserströmungen das ruhige und klare Wasser des Binnenmeeres etwas trübten, und mit dieser Veränderung ging das Zurückziehen oder Aussterben zahlreicher Molluskenarten des oberen Grobkalkes Hand in Hand. Andererseits beweist das abermalige massenhafte Erscheinen der Nummuliten, dass das siebenbürgische Binnenmeer, am Anfang der obereocänen Periode mit dem grossen Nummulitenmeere wieder in weitere Verbindung trat, infolge dessen neue Nummulitarten einwandern konnten.

Alles in Betracht gezogen scheint es, dass sich die Intermediaschichten in einem etwas tieferen Meerestheil abgelagert haben, als die oberen Grobkalkschichten; dass daher am Beginne der obereocänen Periode das allmählige Sinken des Meeresgrundes fortdauerte und, wie wir noch sehen werden, in der zweiten Hälfte dieser Periode, in welcher sich die folgenden Bryozoen-Schichten ablagerten, die Senkung ihr Maximum erreichte.

Bevor wir aber den Bryozoentegel besprechen, wollen wir nachsehen, ob sich wohl an anderen Stellen des siebenbürgischen Beckens keine dem Intermediamergel entsprechenden Ablagerungen finden?

Wir haben schon gesehen, dass im Grobkalke von Portschesd, so wie in den Nummulitschichten von Dombhát, neben den vorherrschenden mitteleocänen Versteinerungen die *Serpula spirulaea,* diese für das Obereocän und die Bartonische Stufe sehr bezeichnende Form, vorkomme, und ist somit die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass der oberste Horizont der erwähnten mitteleocänen Ablagerungen das Obereocän repräsentire. Entschieden will ich das dennoch nicht behaupten, umso weniger, da ich nicht weiss, ob die dort mit den übrigen Petrefacten zusammen gefundenen *Serpula spirulaea*-Exemplare wirklich aus dem obersten Horizonte jener

Nummulitenschichten herstammen? Diese Frage muss jedenfalls eher durch weiter fortgesetzte Localstudien ins Reine gebracht werden. Es existirt aber dennoch eine Stelle im siebenbürgischen Becken, wo das Dasein der Intermediaschichten unzweifelhaft ist, und das ist

Das Inselgebirge von Sárd-Borbánd.

An dem Aufbaue dieses nördlich von Karlsburg (Gyulafehérvár) aus der Ebene der Maros, Ompoly und des Hegyalja bis etwa 200 M. sich erhebenden kleinen Inselgebirges nehmen die Eocänschichten nur einen kleinen Antheil. Die Hauptmasse des Gebirges bilden jungtertiäre Ablagerungen, seine westliche Ecke aber wird durch wahrscheinlich noch voreocäne Schichten gebildet.

Auf Grund meiner öfters wiederholten Excursionen und der Mittheilung des Nagyenyeder Professors Karl Herepey, fasse ich den geologi-

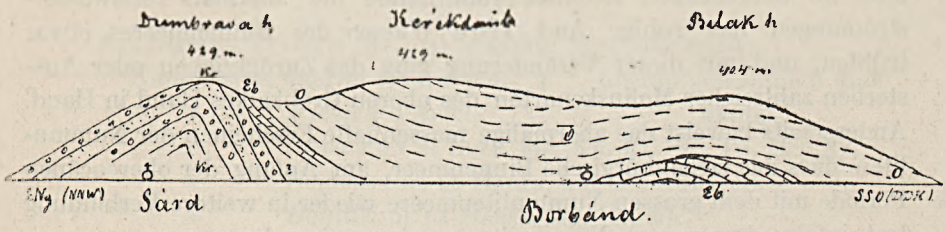


FIG. 8.

schen Bau des Gebirges folgenderweise auf. (Siehe den Durchschnitt Abbild. 8.)

In den Steinbrüchen des bei Sárd sich erhebenden Dumbrava Berges (429 M.) finden wir dicke Bänke von gelbbräunlichem festerem Sandstein und besonders von Jurakalktrümmer enthaltender Breccie gut aufgeschlossen (kr), die Spalten des letzteren mit schönem Kalkspat erfüllt. Versteinerungen fehlen, denn die Dicerase des eingeschlossenen Jurakalkes sind für die Altersbestimmung nicht maassgebend. Es kann sein, dass diese Schichten das Mittel- und das untere Eocän repräsentiren; für wahrscheinlicher halte ich es jedoch, dass sie cretaceisch seien und zwar wegen der discordanten Lagerung zwischen ihnen und den darüber folgenden obereocänen und oligocänen Schichten. Die stark emporgehobenen Schichtbänke bilden nämlich einen nahezu O—W streichenden und gegen S. zu neigenden schiefen Sattelrücken. An die gegen S. steil (unter 70°). einfallenden Schichten lehnen sich mit seichterem (10—20°) Verflächen nach Osten die tertiären Schichten des Kerekdomb (429 M.) und des Bilak-Rückens (404 M.). Die obere vorherrschende Gruppe dieser Schichten

besteht aus abwechselnden Lagen von rotbuntem Thon (o), weisslichgrauem mürbem, zum Theil conglomeratischem Sandstein und schotterigem Sand, welche jedenfalls jünger als eocän sind.

Unter ihnen treten nach Herepey zwischen Sárd und Vajasd am Bergsattel auf einer bl. 1000 Schritte langen Linie, und nach meiner eigenen Beobachtung bei Borbánd, von der südöstlichen Ecke der am südl. Abhang des Bilak liegenden Weingärten angefangen gegen das Bilaker Wirtshaus zu — gelblichweisse oder hell bräunliche, versteinerungsführende Mergel zu Tage (E6), welche zum Theil noch den Boden der Weingärten bilden. In dem Graben, welcher die Weingärten umsäumt, fand ich das Verflächen einer zerklüftet tafeligen Schichtbank unter etlichen Graden gegen SSW. gerichtet. Weiter gegen das Bilaker Wirtshaus zu entblösst eine lange, grabenartige Vertiefung, in der Richtung der Schichtstreichung, unsere Schichten noch mehr, obzwar wegen des Zerfallens der Schichten die Richtung des Verflächens nicht ausnehmbar ist. Es scheint, dass hier früher einmal ein Steinbruch auf die Kalkmergelbänke in Betrieb gewesen war. In dem tiefen Graben «Ördögszoros» jedoch, welcher bei dem Bilaker Wirtshause herabzieht, findet sich keine Spur des versteinerungsführenden Mergels mehr; denn hier stehen abermals die roten Thone und schotterigen mürben Sandsteine der hangenden Schichtgruppe zu Tage mit einem Einfallen unter bl. 10° gegen Süden. Im Ganzen steht hier der versteinerungsführende Mergel am Berggehänge bl. in einer Länge von 1000 M. und einer Breite von 100 M. zu Tage.

Die vorherrschenden organischen Einschlüsse des Mergels bestehen aus kleinen Nummuliten, an welchen die bezeichnenden Arten des Intermediamergels leicht erkannt werden, nämlich:

Nummulites intermedia d'Arch. und
« *Fichteli* d'Arch.

und ausserdem seltener auch die folgenden Arten:

Nummulites vasca Joly et Leym.
« *Boucheri* de la Harpe.
« *Bouillei* de la Harpe.

Von sonstigen Versteinerungen, welche ausgewittert am Berggehänge zerstreut herumliegen, kann ich nach der Sammlung des Prof. Herepey und nach eigener Aufsammlung folgende Arten aufzählen:

Mollusken:

Natica angulifera d'Orb. (nach Hauer und Stache).
Harpa mutica Lamk.
Rostellaria fissurella Lam.
Cerithium crispum Defr. (nach Hauer und Stache).

Cassidaria cf. *retusa* DESH.
Voluta procera SCHAFH.
Conus sp. *ind.*
Turritella imbricataria LAMK.
« cf. *angulata* SOW.
Voluta sp.
Pleuroloma o. Fusus sp. *ind.*
Pecten Thorenti d'ARCH.
« *corneus* SOW.
Spondylus Buchi PHIL.
Chama sp.
Solen sp.
Ostrea rarilamella MELL.
« *Martinsi* d'ARCH.
« *flabellula* LAMK.
Lima sp. (nach HAUER und STACHE. 1.).

Echiniden:

Cidaris subularis d'ARCH.
Echinanthus inflatus KOCH.
Echinolampas Escheri AGASS.
Sismondia rosacea LESKE sp.
Schliesslich auch unbestimmte *Korallen.*

Aus diesem Petrefactenverzeichniss folgt ganz entschieden die Identität des Borbánder Numnulitenmergels mit dem Intermediamergel der Gegend Klausenburgs, und damit auch die Thatsache, dass während ihrer Ablagerung auch im südwestlichen Theil des siebenbürgischen Beckens ähnliche physikalische Verhältnisse bestanden, wie in der nordwestlichen Ecke des Beckens.

Oestlich von Borbánd, am linken Ufer der Maros, wurde der Intermediamergel und daraus stammende Versteinerungen auch bei Drombár, Maros-Csüged und Limba gefunden; ich überzeugte mich aber während einer eben deshalb unternommenen Excursion, dass diese nicht in anstehenden Schichten vorkommen, sondern blos Einschlüsse in den hier allgemein verbreiteten obertertiären Schichten bilden. Die grosse Verbreitung und Häufigkeit dieser Einschlüsse ist ein deutlicher Beweis dafür, dass der obereocäne Intermediamergel von Borbánd ursprünglich in viel grösserem Umfange abgelagert war, als er heute einnimmt, dass also die Denudationswirkung des Wassers, b. l. in der oberen Tertiärzeit, von den ursprünglichen ausgedehnteren Schichten nur jene kleine Scholle zurückliess, welche wir bei Sárd und Borbánd anstehend finden. Ob die Borbánder

Intermediamergel-Ablagerung mit den Intermedia-Schichten der Klausenburger Gegend jemals in directer Verbindung gestanden ist: darauf bezüglich haben wir noch keine Beweise auf jener Linie gefunden, auf welcher diese Verbindung möglich war, nämlich über Tövis, Enyed, Felvincz und Torda.

E7. Bryozoenschichten.

(Tafel. VI. und VII.)

Die auf dem Intermedienmergel liegenden weichen Thonmergelschichten finden wir zuerst in Hauer u. Stache's Geologie Siebenbürgens (1, 41), unter dem Namen «Bryozoenmergel von Bács und Klausenburg» beschrieben, obgleich sie mit ihrer Stellung in der Schichtreihe noch nicht im Klaren waren. Dr. Al. Pávay beschrieb sie aus der Umgebung Klausenburgs als Bryozoentegel (14,....). und hatte ihr geologisches Alter, so auch ihre Stellung in der Reihe der siebenbürgischen Tertiärschichten richtig erkannt. Ich selbst schrieb im Jahre 1874 zuerst über diese Schichten (21,265), indem ich Pávay's Benennung und ihre Stellung in der Schichtreihe annahm; auf Grund einiger fälschlich bestimmten Fossilien jedoch hatte ich sie unrichtig in die Ligurische Stufe versetzt, indem ich sie mit dem Ofner Mergel und Tegel parallelisirte. Nach einem Jahre hat sich meine Ansicht dahin geändert (25, 273), dass ich die Hauptmasse unserer Schichten ebenfalls in das Obereocän verlegte, den obersten Horizont aber noch für Oligocän hielt. Im Jahre 1879 hatte Dr. Karl Hofmann unsere Schichten unter dem Namen der «Bréder Mergel» aus der Gegend Zsibó's beschrieben (41, 256) und setzte deren Zugehörigkeit sammt dem Intermediamergel in die Bartonische Stufe ausser Zweifel. In diesem und in den folgenden Jahren habe ich mich auf Grund fortgesetzter geologischer Untersuchungen von der Richtigkeit dieser Auffassung vollständig überzeugt.

Da unsere Schichten in ihrer ganzen Masse durch das reichliche Vorkommen von Bryozoen auffallend gekennzeichnet sind, habe ich sie deshalb der Kürze wegen einfach «Bryozoenschichten» benannt.

Was deren petrographische Beschaffenheit betrifft, habe ich mich nach der chemischen Prüfung dreier Proben, welche von einander ziemlich entfernt liegenden Orten genommen wurden, überzeugt, dass das Gestein wirklicher Thonmergel oder Tegel sei, und dass weder das Wort «Mergel» allein, noch weniger aber Thon auf dasselbe passe.

a) Aus dem Brunnen der *Kol.-Monostorer* landwirtschaftl. Akademie, b. l. in 10 M. Tiefe, genommenes Material: bläulichgrauer, ein wenig sandig glimmeriger, ziemlich fester und harter Thonmergel, erfüllt mit Mollusken-

schalen. In Salzsäure löslicher Theil 46·21%, in Salzsäure unlöslicher Rückstand 53·79% Dieser Rückstand ist glimmeriger, feinsandiger Thon.

b) Bei *Magy.-Sárd* vom steilen Gehänge des Kovácsberges genommenes Material: graulichweisser, sehr fein geschlemmter, klüftig-schieferiger weicher Thonmergel. In Salzsäure löslich 61·44%, unlöslicher Rückstand 38·56%. Es ist das ein graulichweisser, etwas ins Grünliche ziehender, sehr fein geschlemmter Thon.

c) Oberhalb *Magyar-Bikal* (am Sattel) neben der Landstrasse gut entblösste Schichten, bestehend aus gelblich-graulichweissem Thomergel. In Salzsäure löslich 46·24%, unlöslicher Rückstand 53·76%. Es ist das ein gelblich-graulichweisser, fein geschlemmter Thon.

Ich glaube, dass das Material der Bryozoenschichten, von anderen Stellen Siebenbürgens genommen, kaum eine wesentliche Abweichung zeigen wird, da der petrographische Typus überall derselbe ist.

Der Thonmergel unserer Schichten besitzt an der Oberfläche, oder nahe dazu, infolge der Oxydation des kleinen FeO-Gehaltes, gewöhnlich eine ins Gelbliche ziehende graulichweisse Farbe; während die ursprüngliche Farbe, tiefer von der Oberfläche bläulichgrau zu sein pflegt. Die Textur ist gewöhnlich kurzklüftig schiefrig, die Coherenz ist regelmässig weich; seltener kommen jedoch auch festere, härtere und dickere Schichtbänke vor, besonders dann, wenn der Tegel erfüllt mit Molluskenschalen, zu einer Art Breccie wird. Aber auch solche Schichten, wenn sie an der Oberfläche ausbeissen, zerfallen früher oder später in Folge der Einwirkung der Athmosphärilien in eckige Stückchen und verwittern schliesslich ebenfalls zu losen Erdmassen.

In dem hinter der landwirtschaftlichen Akademie im Jahre 1873 gegrabenen Brunnen hatte man folgende Schichtbänke unserer Schichten durchteuft. Unter b. l. 3 M. mächtigem diluvialem Schotter folgte:

a) graulichgelber, klüftig-schieferiger, mürber, sandiger Thonmergel, besonders reich an Pecten Thorenti d'Arch., b. l. 2 M. dick;

b) zerklüftet-schieferiger, weicher bläulicher Tegel, mit wenig Bryozoen, jedoch erfüllt mir Foraminiferen, 10 M. mächtig;

c) festerer sandig-glimmeriger blauer Tegel, erfüllt mit Molluskenschalen, b. l. 2 M.;

d) abermals weicher, zerklüftet schiefriger blauer Tegel, erfüllt mit Bryozoen, 2 M. tief erschlossen.

Westlich von Klausenburg konnte ich unsere Schichten nur oberflächlich, mehr oder minder zerfallen beobachten, und fand ihre Farbe überall gelblich- oder graulichweiss, während in der Umgebung Klausenburgs Bläulichgrau die herrschende Farbe ist.

Die Gesammtmächtigkeit unserer Schichten schätze ich auf der Linie

zwischen Klausenburg—Bánffy-Hunyad auf 40—50 M.; nach Dr. Hofmann aber übersteigt deren Mächtigkeit in der Gegend Zsibó's selten 10—15 Klafter.

Was die horizontale Verbreitung betrifft, ist diese kurz gefasst folgende.

In der Umgebung Klausenburgs sind unsere Schichten in dem Einriss des Kolosmonostorer Pap-Baches eine Strecke weit gut entblösst, so auch in einem Wasserriss, welcher vom Rande des Waldes herabreicht; am Abhang des Hója-Berges jedoch tritt unser Tegel an vielen Punkten zu Tage. Zwischen dem Hója und der Terrasse «Táborállás» bildet er den Grund des Szamosthales, wird blos durch 1—4 M. mächtiges Alluvialgeröll bedeckt, und zieht von da bis gegen die Mitte der Promenade. Bei der Actien-Ziegelei wird der mit diluvialem Schotter bedeckte Bryozoentegel eine gute Strecke weit von später herabgestürztem, rotem aquitanischem Thon überlagert. Südwestlich von Klausenburg bildet der Berg Namens «Dealu Dumbrava» den letzten Ort, wo ich die Spuren unserer Schichten mit charakteristischen Fossilien fand, und besonders in der Gegend Namens «La rost» findet man den ziemlich grobsandigen blauen Thonmergel am Grunde tiefer Wasserrisse gut entblösst.

Von Klausenburg an gegen Westen zu habe ich den Zug unserer Schichten in Form einer ununterbrochenen schmalen Zone bis in die Kalotaszeg hinein verfolgt, mit mehr oder minder reichen Versteinerungsfundstellen im Weichbilde folgender Gemeinden: Kardosfalva Pr., Bács, Szucság, Méra, M.-Sárd, Tűre, Bogártelke, Egeres, Kl., u. Gross Petri, Farnas, Ketesd, M.-Bikal und B.-Hunyad. Südwestlich von Kalota- Szt.-Király findet man auf einem kleinen Flecke eine zurückgebliebene Scholle des Bryozoentegels; bei Hódosfalva aber, in der emporgerissenen kleinen Eocänscholle (siehe den 2. Durchschnitt) habe ich auch den Bryozoentegel aufgefunden.

Nördlich von Hódosfalva tritt der Bryozoentegel nach den Aufnahmen Dr. Hofmann's westlich von Szt.-György am Berg «Vrfu Prislopu» wieder zu Tage, und von hier angefangen kann man ihn dem Ostabhange des Meszeszuges entlang über Péterfalva, Ördögkút, Csömörlő, Felső-Kekes-Nyárló und Mojgrád bis zum Hód-Thale (Val. Hodului) in Form einer bald breiteren, bald schmäleren Zone verfolgen. Hier hatte infolge des ost-westlichen Streichens des Dumbrava-Gebirges die Fortsetzung seiner Zone nach Osten zu eine horizontale Verschiebung bis zum Weichbilde der Gemeinde Bréd erfahren, wo er in besonders grosser Verbreitung an die Oberfläche tritt, weshalb auch Dr. K. Hofmann nach diesem Vorkommen unsere Schichten «Bréder Mergel» nannte. Von Bréd zieht seine Zone, stufenweise sich verschmälernd, gegen Nordosten zu über Ciglény weiter und erreicht unterhalb Őrmező das Szamosthal, wo alluviale und diluviale Ablagerungen sie

bedecken. Am rechten Szamosufer kommt unsere Tegelzone nördlich von Turbucza, sehr eingeschmälert auf einer kleinen Strecke wieder zum Vorschein; in der Biegung der Streichungsrichtung des eocänen Schichtzuges, zwischen Turbucza und Csokmány, verschwindet der Bryozoentegel; am östlichen Gehänge des südnördlich ziehenden La Stuga-Gebirges kommen zwar Spuren davon abermals zum Vorschein, diese können aber blos bis Poinicza verfolgt werden, indem weiter der untere Horizont der Barton-Stufe, nämlich die Intermediaschichten, nur mehr allein an der Oberfläche erscheinen. Es scheint daher, dass der Bryozoentegel in seinem Verlaufe gegen Norden zu allmählig sich auskeile; oder er übergeht vielleicht allmählig in die darüber folgenden kalkigen Hója-Schichten, denn die Mächtigkeit dieser Schichten nimmt wirklich mit der Abnahme des Bryozoentegels — und noch weiter nördlich auch mit jener der Intermediaschichten proportional zu. Südlich von Klausenburg verschwindet der Bryozoentegel plötzlich, respective er zieht unter die hinübergreifende Decke der jüngtertiären Schichten; die Schichten von Hója jedoch verschwinden hier noch früher, wie der Bryozoentegel, und zwar dann, nachdem diese durch Aufnahme von Thon und grobem Sand früher in sandigen Mergel übergingen.

In dem vom La Stuga-Gebirge an nordöstlich, und weiter östlich gerichteten Zuge der eocänen Schichtreihe verschwinden nicht nur diese, sondern auch die unteren Intermedia-Schichten der Priabona-Stufe, sowohl in dem Gauraer, als auch in dem Sósmezőer Schichtsattel, und die liegenden Grobkalkschichten sowie die darüber folgenden, stark kalkigen «Hójaer Schichten» kommen in unmittelbare Berührung und fliessen so zusammen, dass man die Grenze zwischen ihnen nicht überall sicher ziehen kann. Südlich von Klausenburg aber ist es die Uebergreifung der Neogenschichten, welche das Verhältniss der erwähnten Schichten zu dem Bryozoentegel und Intermediamergel nicht beobachten lässt.

An anderen Punkten Siebenbürgens konnte bisher nirgends noch eine Ablagerung entdeckt werden, welche entweder in petrographischer, oder in paläontologischer Hinsicht nur im entfernten an den Bryozoentegel erinnern würde; diese Schichten sind also rein auf das nordwestliche Viertel des Beckens beschränkt.

Die organischen Einschlüsse der Bryozoenschichten. Die bisherigen Mittheilungen nahmen blos auf die häufigsten organischen Reste des Bryozoentegels Bedacht, und erschienen auch sonst so zerstreut, dass man aus ihnen über die Fauna unserer Schichten bei weitem kein vollkommenes Bild gewinnt. Ich versuche nun hier zum ersten Male, auf Grund meiner sehr ausgedehnten Aufsammlungen und der bisherigen zuverlässlichen Mittheilungen, die Aufzählung der bisher aufgefundenen vollständigen Fauna zu geben; ich muss jedoch gleich gestehen, dass die ganz sichere Bestimmung

vieler Thierformen, wegen schlechtem Erhaltungszustand, nicht durchführbar war, was bei den betreffenden Arten durch cf., aff. oder (?) gewissenhaft ausgedrückt wurde. Aber auch eine Mittheilung in solcher Form ist mit dem nicht zu unterschätzenden Nutzen verbunden, dass sie über den Reichthum und den Gesammtcharakter der Fauna eine sichere Orientirung zulässt und dem Fachpaläontologen ein fertiges Vorstudium bietet, auf dessen Grund er dann später einmal, wenn das schlechte Material durch besseres ersetzt wird, das Ganze um so leichter einem eingehenden Studium unterwerfen kann, da das Material in den Sammlungen des siebenbürgischen Museums und der kgl. geol. Anstalt aufbewahrt wird.

Bevor ich das Verzeichniss veröffentliche, muss ich noch einige Worte über den Zustand und die Art der Erhaltung der Versteinerungen vorausschicken. Der Erhaltungszustand ist im allgemeinen befriedigend, indem die Mollusken mit Calcitschalen, die Echinidenstacheln und Asseln, die Nummuliten, Foraminiferen, Bryozoen, Crustaceen-Schalen und Gehäuse vollkommen erhalten blieben, die Zähne der Squaliden aber auffallend schön sind. Die Gehäuse der aragonitschaligen Mollusken fehlen zwar, sie hinterliessen jedoch in dem feinen Thonmergel gewöhnlich so einen genauen Abdruck zurück, dass auch die Verzierungen der äusseren Fläche gut sichtbar sind, und blos das Fehlen des Schlosses bei den Conchiferen der Bestimmung Schwierigkeiten bereitet.

Sehr interessant und merkwürdig ist an einigen Fundstellen des feinst geschlemmten Thonmergels (z. B. M.-Sárd, Egeres, N.-Petri, M.-Bikal u. s. w.) die Umwandlung der gefundenen Fossilien, ohne Bezug auf die Thierclassen, — in Eisenoxydhydrat, d. i. Limonit; und eigenthümlich ist auch, dass an solchen Orten hauptsächlich kleine Mollusken-Formen massenhaft vorkommen. Die Umwandlung der ursprünglichen Kalkschale in Limonit ist das Resultat eines ziemlich verwickelten chemischen Processes. Bei der Verwesung des in den Tegelschlamm begrabenen Schalenthieres musste sich durch Desoxydation aus dem zugegen gewesenen Eisensulfat einestheils Schwefeleisen (Markasit), anderentheils Kohlensäure ausscheiden. Letztere löste den Kalk der Schale nin Form doppelt kohlensauren Kalkes und das Schwefeleisen setzte sich dafür ab. Dass wirklich diese Umwandlung in Schwefelkies der Limonitisirung der Molluskenschalen vorherging, dafür fand ich unzweifelhafte Beweise bei M.-Bikal, nämlich bis nussgrosse Markasitknollen, in dessen Innerem sich eine Schale des *Pecten Thorenti* vollständig in Markasit umgewandelt befand. Die letzte Phase des Umwandlungsprocesses war nun, dass in dem nahe zur Erdoberfläche gelangten Bryozoentegel — infolge der Oxydationseinwirkung der Athmosphärilien die in Markasit verwandelten thierischen Reste allmählig zu Limonit wurden, wobei die frei werdende Schwefelsäure sich an den Kalk des Thon-

mergels bindend Gypskrystalle bildete. Die Umwandlung des Markasit in Limonit brachte eine Volumvergrösserung mit sich; deshalb sehen wir den grössten Theil der limonitisirten Petrefacten stark zerspalten und zum Theil deformirt. Diesen Versteinerungsprocess habe ich innerhalb der Tertiärschichten Siebenbürgens nirgends sonst beobachtet.

Zum Behufe der leichteren Uebersichtlichkeit sollen auch hier die abgekürzten Zeichen der zahlreichen Fundorte vorhergehen, welche dann der Versteinerungsart beigesetzt, deren späteres Aufsuchen ermöglichen wird. Auch hier will ich bei der Aufzählung der Fossilien mit den Thieren höherer Ordnung beginnen und stufenweise zu jenen tieferer Ordnung herabsteigen.

Die Abkürzungen der Fundorte der Petrefacten sind also:

B = Bács (Abhang des Berges Grednie);
Bg = Bogártelke, nördl. Rand des Dorfes;
BH = Bánffy-Hunyad (Thäler des Dinnyés-Hügels, Abhang des Friedhofes);
BSz = Zwischen Bács und Szucság tiefer Wasseriss bei der ersten Brücke;
Br = Bréd nach den Mittheilungen D. K. Hofmann's;*
Cz = Cziglány, nach D. K. Hofmann;
Eg = Egeres (Gegend des kath. Friedhofes, Bahnstrecke; Eingang in das Bonzás-Thal;
EB = Egeres (Ausläufer des Borzás-Berges gegen SO);
EP = Egeres N.-Petri, am Wege an mehreren Stellen;
Fm = Fileker Mühle bei Szucság;
Fr = Farnas (Gehänge des Hangostető);
Ho = Hódosfalva (Rand des Waldes);
Ke = Ketesd (Sohle des Thales oberhalb des Dorfes);
Kh = Klausenburg (Ecke des Weinberges Hója);
Kk = Kardosfalvaer Kreuz (am Wege zwischen Klausenburg und Bács);
Kt = Kolozsvár (Actien-Ziegelbrennerei);
KP = Kis-Petri (öder Abhang des Nagyhegy);
MB = Magyar-Bikal (am Wege nach B.-Hunyad);
Me = Monostorer Wald (der Abhang «La rost» am Dumbrava-Berge);
Mi = Brunnen der Kolosmonostorer landwirtsch. Akademie;
Mp = Kolosmonostorer Pap-Bach;

* (41, 288) und Die Ausstellungsobjekte der kgl. ung. geol. Anstalt (bei Gelegenheit der Landessaustellung im Jahre 1885) Budapest 1885.

M = Méra (Abhang des Nagy Szőllőhegy);
MS = Magyar-Sárd (Abhang des Kovács-Berges und Akastelare-Bg.);
NP = Nagy-Petri (Nyires-Berg);
NT = M.-Nádas Türe, am Bergrücken;
Őr = Őrmező nach Dr. K. Hofmann's Mittheilung;
Pv = Papfalvaer Thal, nahe zur Mündung;
SzK = Kalota-Szt.-Király (Gegend des Csató-Gehöftes);
Szt = Sztána Zsobók (östl. Ende des Gáldomb);
Tu = Turbucza (nach Dr. K. Hofmann).

ÜBERSICHT DER FAUNA DER BRYOZOENSCHICHTEN.

I. Pisces.

Zähne von
Lamna cuspidata Ag. Mi.
Otodus ambiguus Neug. Mp.
**Carcharodon auriculatus* Blainv. Mp.
Oxyrrhina quadrans Ag. Kk.

II. Crustacea.

Calappilia dacica Bittner (91) Mp, MS.
Phrynolambrus n. gen. corallinus Bittner (91) Mp.
Nach Al. Pávay (14, ...) folgende Ostracoden:
Bairdia subdeltoidea Jon. Mp.
« *subglobosa* Bosqu. Mp.
« *siliqua* Jon. Mp.
Cythere tenuis Reuss Mp.
« *acuminata* Alth. Mp.
« *strigulosa* Rss. Mp.
Cythereis angulata Reuss. Mp.
« *dilatata* Reuss. Mp.

III. Vermes (Tubicola).

† *Serpula spirulaea* Lamk. Mp, Kh, Kk, MS, Eg, Bg, Br, Fr.
† « *dilatata* d'Arch. Mp, B, MS, Bg, EP, EB.

IV. Mollusca. Gasteropoda.

Dentalium sp. Me, NP, Ho, BH, MB.
* « *grande* Desh. Mp.

*Patella cf. *Rigaulti* Desh. Mp.
Calyptraea trochiformis Lam. Mi, Mp, Kt, Kh, MB.
*Turritella *asperula* Brgnt. MS.
« *imbricataria* Lam. (?) MS.
« n. fr. (*intermedia* Desh. *aff.*) MS, EP, EB.
« *fasciata* Lam. *aff.* Mp.
« sp. *ind.* Me.
*Diastoma *costellata* Lamk. (?) EB.
*Solarium *plicatum* Lamk. (?) MS.
Bulla Brongniarti Desh. Mp.
Pleurotomaria Kadin-Keviensis d'Arch. Mp.
*Xenophora cf. *patellata* Desh. MS, EP, EB.
Natica sigaretina Desh. Mp.
« cf. *longispira* Leym. Mp.
« sp. *ind.* MS, EP, EB, KP.
Cerithium sp. Mi, Kk, MS, Szt.
*Fusus cf. *costulatus* Lam. Mi.
* « cf. *excisus* Lam. Mp.
* « cf. *retrorsicosta* Sandb. MS.
* « cf. *sublamellosus* Desh. EP.
* « sp. *ind.* Mp, MS, EB, KP, MB.
*Turbinella cf. *Parisiensis* Desh. MS.
*Triton *scabriusculum* Desh. Pv.
*Murex *regularis* Sow. Mp.
*Conus cf. *Parisiensis* Desh. Mi.
Ficula pannus Desh. Mi, Mp, Kt, MS, EB.
Rostellaria fissurella Lam. Mp, Kk, BH.
*Cassidaria cf. *singularis* Desh. Mp.
* « cf. *coronata* Desh. Mp.
Cassis sp. MS, KP.
Buccinum sp. (?) MS.
*Olivia cf. *Zitteli* Fuchs. MS, Szt.
Cypraea o. *Ovula* sp. Mp.
*Voluta cf. *labrosa* Phil. Mi.
* « *depauperata* Sow. *aff.* Mi, Mp.
* « *elevata* Sow. (?) Mp, Kt.
* « cf. *ambigua* Brand. sp. Br.
« sp. v. *Harpa* sp. *ind.* Mp, Kh, Pv.
*Vermetus *intortus* Lamk. *aff.* Mp.

V. Mollusca. Lamellibranchiata.

Gastrochaena sp. Mi.
Teredo sp. Mp, Pv.
**Solen* cf. *obliquus* Sow. Mp.
**Cultellus fragilis* Desm. Pv.
Panopaea cf. *intermedia* Desh. Mi, Kt.
* « *minor* Desh. *aff.* EB.
« sp. *ind.* Pv.
« sp. nova *(gigantica)* Kt.
**Corbula pixidicula* Desh. Mi, Mp, Br.
* « cf. *gallicula* Desh. Mi.
* « *pisum* Sow. BH.
* « cf. *subpisum* d'Orb. Me, Mi, BH, Ke.
« sp. *ind.* Mp.
**Neaera cochlearella* Desh. *aff.* MB.
**Pholadomya* cf. *Koninckii* Nyst. Mp.
**Mactra compressa* Desh. *aff.* Pv.
* « *contortula* Desh. *aff.* EP.
**Tellina* cf. *donacialis* Lamk. Mi, Kh, Pv, Ke.
* « cf. *altera* Desh. Mp.
* « sp. *ind.* MP MB.
**Psammobia* cf. *Lamarckii* Desh. Mi, MB.
* « *pudica* Brongnt. *aff.* Pv.
**Venus turgescens* Desh. *aff.* Mp.
**Cytherea* cf. *nitidula* Lamk. Mi.
* « cf. *lunularia* Desh. Mi.
* « cf. *deltoidea* Lamk. Kt, Pv.
* « sp. *ind.* Mp, Pv.
**Cyrena incompta* Desh. *aff.* MJ, EP, NP, EB, KP, Ho.
* « *trigona* Desh. *aff.* EB.
**Cypricardia silicula* Desh. *aff.* Mp.
**Cyprina* cf. *breviformis* Fuchs. Kt.
* « *compressa* Fuchs *aff.* Kt.
* « cf. *lunulata* Desh. Kt, Pv.
* « *brevis* Fuchs. *aff.* Pv, Fm.
**Cardium anomale* Math. Mi, Mp, Kt.
* « cf. *Parisiense* d'Orb. Mi, Pv.
« *parile* Desh Mp.
* « cf. *porulosum* Lamk. Mp.
« *gratum* Defr. Mp.

Cardium tenuisulcatum Nyst. Kt.
* « *cingulatum* Goldf. *aff.* Kt.
« sp. *ind.* Mp, MB.
Chama sp. *ind.* Mp, Fr.
Fimbria lamellosa Lam. (?) Mi.
* « sp. nova. Ke.
**Lucina inornata* Desh. EP, NP, EB.
* « cf. *Brongniarti* Desh. EP, NP, EB.
* « cf. *Menardi* Lam. Mi.
« sp. *ind.* Me, Mp, Pv, MB, Ke.
**Scintilla ambigua* Desh. EB.
Crassatella cf. *Parisiensis* d'Orb. MP.
« cf. *curata* Desh. Kk.
* « *sulcata* Sow. Mp.
**Cardita Laurea* Brngnt. Me, Mi, Kt, Pv, M, EB, Br.
**Nucula* cf. *lunulata* Nyst. EP, EB, BH.
Pectunculus pulvinatus Lamk. Mi.
Arca cf. *Peethensis* d'Arch. Me, Mi.
« cf. *asperula* Desh. Mi.
* « cf. *planicosta* Desh. Mp.
* « cf. *hybrida* Sow. Mp.
* » cf. *Pandorae* Brgnt. Mp.
* « cf. *Auversiensis* Desh. Pv.
« sp. *ind.* Mp.
Mytilus Rigaultii Desh. Mi.
« *acutangulus* Desh. Mp. Pv.
« cf. *rimosus* Lam. Mp.
**Avicula* cf. *Hörnesi* Desh. Mp.
**Lima* cf. *soror* S. Wood. Pv, Fm.
« sp. Mp.
† *Pecten Thorenti* d'Arch. Überall häufig.
† « *corneus* Sow. Mi, Mp, Kr, Pv, Bsz, Fm, Eg, Bg, EP, NP, EB, Br, BH, Ke.
**Pecten arcuatus* Bronn. Mp, Kk, EB.
* « cf. *tripartitus* Desh. Mp.
* « *decussatus* Münst. EP.
† *Spondylus Buchi* Phil. Mp, Kk, M, MS, Eg, Bg, NP, EB, SzK, Br, Ő r, Cz, Tu.
Spondylus bifrons Münst. Pv.
« *radula* Lamk. Kk, NT, MS, SzK, EP.

† *Ostrea flabellula* Lamk. Me, Mi, Mp, Kh, Pv, Kk, MS, Szt, Eg, EP, NP, EB, SzK, Br, Fr.

Ostrea rarilamella Desh. *(gigantica,* Brand.) Mi, Mp, Kt, Kh, M, MS, Cz.

† *Ostrea Martinsi* d'Arch. Mi, Mp, Kt, Kh, Kk, B, MS, Eg, Bg, EP, NP, EB, KP, SzK, Tu.

**Ostrea cyathula* Lamk. Mp, Kh, Kk, B, M, EP, KP.

« *(Gryphaea) Brongniarti* Bronn. BSz, EB.

VI. Mollusca. Brachiopoda.

† *Terebratulina tenuistriata* Leym. Mp, Eg, Bg, EP, NP, EB, Cz.

**Argiope* sp. Mp.

VII. Bryozoa, nach Pergens *(72).*

Diastopora nova Perg. et Meun. (Mi, Kh), *Idmonea* cancellata Goldf. (Mp, Pv, Mi), gracillima Rss. (Mp, Pv, Mi, Kh, Kk, M, BSz), concava Rss. (Mp, Pv, Mi, Kh, Kk, M, BSz), pseudodisticha Hag. (Mi), cultrata d'Orb. (Mp), subgradata d'Orb. (Mp, Pv), *Reptotistigera* disticha Mich. (Mi), *Hornera* concatenata Rss. (Mp, Pv, Mi, Kh, Kk, M, BSz), subannulata Phil. (Mp, Pv, Mi, Kh, Kk, M, BSz), frondiculata Lamx. (Mp, Pv, Mi, Kh, Kk, M, BSz), *Filisparsa* varians Rss. (Mp), *Entalophora* probascidea Edw. (Mp, Pv, Mi, Kh, Kk, M, BSz), pulchella Rss. (Mp, Pv, Mi, Kh, Kk), tenuissima Rss. (Mp, Mi), *Spiropora* conferta Rss. (Mp, Mi, Pv), *Heteropora (Zonopora)* variabilis d'Orb. (Pv), diadema Goldf. (Mp, Pv, Mi), radiata d'Orb. (Mp, Pv, Mi, BSz), tenuis Rss. (Mp, Pv, Mi), interrupta Rss. (Mp. Pv, Kh), Michelini Hag. (Mi), *Radiopora* urnula d'Orb. f. intermedia Perg. et Meun. (Mp, Pv). f. sessilis Perg. et Meun. (Mp, Pv, Mi), *Frondipora* Marsiglii Mich. (Mp), *Cellaria* opuntioides Pall. (Mp, Pv, Mi, Kh, BSz), Cell. *(Quadricellaria)* hians Rss. (Mp, Mi), excavata d'Orb. (Mp, Mi), Schreibersi Rss. (Pv, Mi), *Vincularia* regularis d'Orb. (Mp), impressa Rss. (Mp), *Porella* Schloenbachii Rss. (Pv), *Mucronella* coccinea Abildg. (Pv, Kh, Kk), loricata Kosch. (Mp, Pv), circumornata Rss. (Mi), *Lepralia* angistoma Rss. (Mp, Pv), *Eschara* cervicornis Pall. (Mp, Pv, Mi, Kh, Kk, M, BSz), heterostoma Rss. (Mi), bisulca Rss. (Mp, Pv, Mi), fenestrata Rss. (Mp, Pv, Mi, Kh, Kk), semitubulosa Rss. (Mp, Pv, Mi), Suessi Rss. (Mp, Pv, Mi, Kh, Kk, M, BSz), Hörnesi Rss. (Mi), duplicata Rss. (Mp), semilaevis Rss. (BSz), monilifera Edw. (Mp, Pv, Mi, Kh), subchartacea d'Arch. (Pv), alifera Rss. (Mp, Pv, Kk), *Acropora* coronata Rss. (Mp, Pv, Mi), *Myrioxoum* truncatum Pall. (Mp. Pv, Kk), *Cribillina* radiata Moll. (Mi), *Micropora* polysticha Rss. (Mp, Pv, Mi), cucullata Rss. (Mp, Pv. Mi, Kh, Kk, BSz), *Membranipora* reticulum L. f. subtilimargo Rss. (Mp, Mi), angulosa Rss. (Mp, Pv, Mi, Kh, Kk,

BSz), elliptica Hag. (Pv), *Amphiblestrum* Urania d'Orb. (Mi), *Batopora* scrobiculata Kosch. (Mp, Pv, Mi), multiradiata Rss. (Mp, Pv, Mi, BSz), conica Hantk. (Mp, Pv), *Cupularia* bidentata Rss. (Mp, Pv) *Lunulites* quadrata Rss. (Mi).

Bryozoen kommen im übrigen nicht blos an den aufgezählten Orten, sondern überall häufig vor; bis jetzt sind solche jedoch nicht aus dem Tegel anderer Fundorte ausgelesen und bestimmt worden.

VIII. Echinodermata.

† *Cidaris subularis* d'Arch. Stacheln. Me, Mi, Mp, Kk, B, NT, MS, Eg, EB, SzK.
* *Cidaris* sp. Bruchst. eines grossen Stachels. Mp.
† ? « *subacicularis* PÁv. Mp.
† *Leiocidaris itala* Laube. NT, MS, Szt, NP, EB.
* ? *Hemicidaris Herbichi* Koch. NP.
* *Psammechinus* sp. ind. Mp.
Hemiaster nux Des. (?) Mp.
† *Schizaster lucidus* Laube. Mp.
† *Bourgetocrinus ellipticus* Schaur. sp. Eg, Bg, NP.

IX. Einzelne Korallen — sehr selten. MS, MB, Fr.

*X. Foraminifera.**

† *Nummulites Bouillei* de la Harpe, damit
† « n. sp. de la Harpe** (letztere Art unterscheidet sich von voriger blos durch ihre grosse Anfangskammer). Fundorte: Mp, Mi, Kk, EB, Eg, MS, Bg, NP, EP, Fr, Ksz, Ho, BH, MB.
Nummulites Boucheri de la Harpe und
« *Fichteli* d'Arch. blos in Kk, wahrscheinlich aus dem unmittelbar liegenden Intermedianergel eingewaschen;
* *Orbitoides tenella* Gümb. Kk, Bg, EP, Ör.
* « *papiracea* Boubé. Kk.
* « *variecostata* Gümb. EP.

Plecanium elegans Hantk. (Mi), *Pl.* sp. ? (Mi, Mp, Pv, Eg, B, M, BH), *Triloculina* cf. consobrina d'Orb. (Mi), Tril. sp. (M, BH), *Quinqueloculina* cf. Ackneriana d'Orb. (Mi), cf. oblonga Rss. (Mi), Qu. sp. ind. (M, BH), *Lagena* globosa Walk. (Mi), *Glandulina* cf. lævigata d'Orb. (Mi, Mp), Gl.

* Darüber s. die Abhandl. u. Nr. 45 u. 57.
** Eine beschriebene, aber noch nicht benannte Art.

sp. (Pv), *Margulina* sp. (Mi), *Cristellaria* arcuata d'Orb. (Mi), Crist. mehrere Arten (Mi, Pv, B, BH), *Polymorphina* gibba d'Orb. (Mi, Pv, Eg, B, M, BH), oblonga d'Orb. (Mi, Pv), problema d'Orb. (Mi, B), Pol. sp. (Mp, Pv, Eg, BH), *Gultulina* robusta Rss. (Mi), deformata Rss. (M), *Gaudryina* n. sp. (Eg), *Textillaria* carinata d'Orb. (Mi, Mp, Pv, BH), T. sp. (Pv), *Rotalina* Boueana d'Orb. (Mi, Mp, Pv, Eg, B, M), Ungeriana d'Orb. (Mi), R. cf. Soldanii d'Orb. (Mi, Mp, Pv, Eg), R. cf. cryptomphala Rss. (Mi, Mp), Haidingeri d'Orb. (Mi, B, M), Dutemplii d'Orb. (Mp, Pv, M), Ackneriana d'Orb. (Mp), Haueri d'Orb. (Eg), Rot. n. sp. ? (Mi), R. sp. (Eg, BH), *Nonionina* punctata d'Orb. (Mi, Mp), *Truncatulina* Dutemplii d'Orb. (Me), lobata d'Orb. (Me, Eg), cf. granosa Hantk. (Mp), badensis d'Orb. (Pv), variolata d'Orb. (Pv), *Globigerina* regularis d'Orb. (Mp), bilobata d'Orb. (Mp), triloba Rss. (Mp, Pv), bulloides d'Orb. (Mp), *Orbulina* universa d'Orb. (BH, Kp) *Nodosaria* soluta Rss. (Mp, Pv), *Uvellidea* gen. sp. ? *Nodosaria* sp. (Eg), *Polystomella* sp. (Eg. BH), *Dentalina* cf. oligosphærica Rss. (B, M),Dent. sp. (M), *Biloculina* sp. (?) (BH), *Pulvinulina* budensis Hantk. (Me), *Tinoporus* sp. (Me).

Ausser den hier aufgezählten Fundorten finden sich im Schlemmrückstande des Bryozoentegels noch an vielen Orten Foraminiferen; diese sind aber noch nicht ausgelesen und bestimmt.

Wenn wir die hier aufgezählte Fauna überblicken, fällt zuerst ihr Reichthum und ihre ausserordentliche Mannigfaltigkeit auf, in welcher Beziehung sie alle bisher besprochenen siebenbürgischen Eocänfaunen übertrifft. Wir sehen ferner eine ganze Reihe neuer Formen zuerst erscheinen, im Verzeichnisse alle jene, vor deren Namen ein Sternchen (*) gesetzt wurde. Die Anzahl dieser neuen Formen, abgesehen von den Bryozoen und Foraminiferen, welche eine hervorragende Rolle spielen, beträgt 84, entgegen der Zahl 37 der auch in den tieferen Eocänschichten vorgekommenen Arten. In diese letztere Zahl sind auch jene Formen inbegriffen, welche zuerst in den unteren, d. i. Intermediaschichten der Barton-Stufe erscheinen und welche ebenso charakteristisch auch für die oberen Schichten dieser Stufe sind. Diese Formen sind: 1. *Serpula spirulaea,* 2. *S. dilatata,* 3. *Cardita Laurae,* 4. *Pecten Thorenti,* 5. *Pecten corneus,* 6. *Spondylus Buchi,* 7. *Ostrea flabellula,* 8. *Ostrea Martinsi,* 9. *Terebratulina tenuistriata,* 10. (?) *Cidaris subacicularis,* 11. *Leiocidaris itala,* 12. *Schizaster lucidus,* 13. *Nummulites Bouillei* und 14. *Numm. spec. nova.* Im Verzeichniss ewurden diese durch ein ihrem Namen vorgesetztes Kreuzchen gekennzeichnet. Im Verzeichnisse gelangt ferner die Häufigkeit der einzelnen Arten und somit die Wichtigkeit ihrer Rolle, im meisten Falle damit zum Ausdruck, dass solche an allen oder wenigstens den meisten Fundorten vorkommen.

Besonders bezeichnend für unsere Schichten ist das beständige und

massenhafte Vorkommen der Bryozoen, aus welchen man sie sofort erkennen kann, wenn wir auch deren Arten noch nicht kennen, wenigstens innerhalb des siebenbürgischen Beckens, wo sich ähnliche bryozoenreiche tertiäre Schichten anderen Alters nirgends fanden. Es ist daher die Benennung unserer Schichten nach diesem hervorragenden paläontologischen Merkmal wohl gerechtfertigt.

Die Bryozoen leben zwar in keiner bestimmten Tiefe des Meeres, gedeihen aber in klarer, nicht sehr tiefer See am besten. Es finden sich aber auch Tiefseebewohner unter ihnen, und diese zeigen die grösste horizontale Verbreitung. Solche Formen finden sich in dem Verzeichnisse nach Pergens in grosser Zahl, denn von den bestimmten 65 Arten kommt mehr als die Hälfte (37) in den gleichaltrigen Schichten der Gegend von Vicenza (Val di Leonte und Montecchio) vor, ja 8 Arten finden sich sogar in den Tertiärschichten Australiens. Dieser Umstand, sowie die mannigfaltige Entwickelung der Gesammtfauna, und der beinahe gänzliche Mangel an Korallen, lassen jedenfalls darauf schliessen, dass der Bryozoentegel in einem tieferen Meerestheil sich absetzen musste, wie der vorhergegangene Intermediamergel, dass daher während seiner Ablagerung das nordwestliche Gebiet des siebenbürgischen Beckens noch immer im allmähligen Sinken begriffen war. Infolge dessen kam blos der feinst geschlemmte Theil des vom Lande eingeführten Materiales, in den vom Ufer etwas entfernteren tieferen Meerestheilen zur Ablagerung; und der vollkommene Mangel an riffbauenden Korallen (denn blos Einzelkorallen kommen hie und da zerstreut vor) erklärt auch den Mangel jeglicher Kalkbildung innerhalb des Tegels. Es ist also evident, dass das allmählige Sinken des Gebietes des siebenbürgischen Beckens, vom Beginne der Ablagerung des mitteleocänen oberen Grobkalkes bis zum Ende der eocänen Zeit andauerte.

Vom Beginne der Tertiärzeit an war das Gebiet des siebenbürgischen Beckens, wie ich schon gezeigt habe, einmal schon im allmähligen Sinken begriffen. Diese erste Senkung erreichte ihr Maximum zur Zeit der Ablagerung des mitteleocänen Ostreategels. Der mitteleocäne untere Grobkalk deutet schon auf eine Erhebung des Meerbodens, bis diese Hebung während der Bildungszeit der oberen bunten Thonschichten ihr Maximum erreicht hatte, damit nachher mit dem oberen Grobkalke die Zeit der zweiten allmähligen Senkung beginne, welche bis Ende des eocänen Zeitalters andauerte. Während dem Laufe der ganzen Eocänperiode war also Siebenbürgens Boden zwei, sich wiederholenden Schwankungen unterworfen, und diese Bodenschwankungen sind Ursache jener grossen Abwechselung, welche wir in der sowohl petrographischen, als auch paläontologischen Entwickelung der langen Reihe von Schichten beobachten konnten, und welche ich im Vorgehenden genau zu beschreiben mich bemüht habe.

II. Oligocäne Ablagerungen *(O)*.

A) Schichten der unteren und mittleren Oligocänstufen.

O1. Schichten von Hója.

Ueber diese finden wir die erste Erwähnung in Hauer und Stache's Geologie Siebenbürgens, S. 135, wo mitgetheilt wird, dass sie in der geologischen Reichsanstalt eine kleine Suite von Versteinerungen, aus dem Weinberge Hója bei Kolosmonostor herstammend, vorfanden. *(Fusus polygonus* Brongn., *Cardium asperulum* Lam., *Turritella granulosa* Desh. u. s. w.), welche auf den Horizont der versteinerungsreichen Kalkbänke hinweisen, welche an den Gehängen des Meszes- und Dombravagebirges vorkommen. Deren Lage in der Schichtreihe konnten sie jedoch nicht feststellen, nur so viel, dass die Versteinerungen mit den Formen der Roncastufe übereinstimmen. Al. Pávay (14, . . .) kennt diesen Horizont nach Autopsie auch noch nicht, denn er citirt einige Arten daraus blos nach Hauer-Stache, und finden wir diesen Horizont auch in seiner Schichttabelle nicht verzeichnet.

Ich selbst beschäftigte mich zuerst im Jahre 1874 mit den Versteinerungen dieses Horizontes (21, 274), welche ich mit der Fundortangabe «Hója» in grosser Menge im siebenbürgischen Museum vorfand; da ich aber die Schichten selbst nicht auffinden konnte, glaubte ich, dass sie auf Basis ihrer Versteinerungen, welche ich auch mit jenen der Roncastufe verglich, unmittelbar unter den Intermediaschichten liegen müssen. Für aus demselben Horizonte stammend hielt ich auch jene Fossilien, welche ich bei Magyar-Sárd, am Abhange des Őrhegy in grosser Menge sammelte, und bei denen sich später herausstellte, dass sie dem nächstfolgenden höheren Horizonte angehören.

Im Jahre 1875 (25, 278) habe ich zwar die Lage der Schichten von Hója über dem Bryozoentegel nach Autopsie richtig erkannt, ich hielt sie jedoch wegen einigen übereinstimmenden Molluskenarten noch immer mit den über ihnen folgenden Schichten von Méra identisch.

Später nach fortgesetztem eingehendem Studium der Lagerungsverhältnisse und der Versteinerungen kam ich mit der besonderen Schichtenlage der Hójaer Schichten ins Klare und im Sommer 1878, als Chefgeologe Dr. Karl Hofmann, bevor er seine Sommeraufnahme in der nord-

westlichen Ecke Siebenbürgens begann, mich in Klausenburg besuchte, hatte ich ihm die «Schichten von Hója» als einen durch seine Versteinerungen wohl charakterisirten Horizont in meiner Sammlung sowohl, als auch im Felde vorgezeigt. Dr. K. Hofmann hatte dann wirklich in der nordwestlichen Ecke Siebenbürgens, am östlichen Abhange des Meszeszuges unsere Schichten als einen weit fortziehenden, beständigen, obgleich dünnen Horizont nachgewiesen und unter dem Namen «Untere Meeresablagerung mit vielen Molluskenresten» beschrieben (41, 262), und begann mit ihnen die Reihe der Oligocänschichten. Ich habe gegen Ende desselben Jahres die Schichtreihe der siebenbürgischen Tertiärablagerungen an Prof. G. vom Rath mitgetheilt, und daselbst unsere Schichten schon unter dem Namen «Schichten von Hója» eingeführt. Diese Mittheilung erschien aber erst im Jahre 1880 (46, 283), nach dem Erscheinen des Aufnahmsberichtes des Dr. K. Hofmann, weshalb ich meine Schichtentabelle, um die Ergebnisse von Hofmann's Untersuchungen zu verwerten, früher noch umarbeitete, dabei aber an der früher von mir durchgeführten Schichteneintheilung und Benennung nur weniges änderte. Vom Jahre 1882 an den geologischen Aufnahmen der kgl. ung. Anstalt theilnehmend, hatte ich dann Gelegenheit, unsere Schichten im ganzen Klausenburger Randgebirge und in der Kalotaszeg möglichst eingehend zu untersuchen. Nach dieser Einleitung und auf Grund meiner Untersuchungen will ich nun zu ihrer eingehenderen Beschreibung schreiten.

Wir wollen zuerst ihr Auftreten und ihre Ausbildungsweise am Weinberge Hója betrachten. Wenn wir beiläufig in der Mitte des Berges, gleich unter dem Bergschlipf, die auf den Berg hinaufführende Fahrstrasse verfolgen, und die Ecke unter dem Bergschlipf verlassen, erreichen wir bald eine offenere Aussichtsstelle, unter welcher wir den Steilabhang aus Bryozoentegel bestehend finden. Rechts weiter aufwärts am steilen Abhang bemerken wir leicht eine kleine weisse Felswand, welche etwa 4 M. hoch ist und eben aus den fraglichen Hójaer Schichten besteht. Die Felswand besteht aus gelblich- oder graulichweissem, dichtem mergeligem Kalk, welcher von den vielen eingeschlossenen Schalen von Mollusken, Korallen, Balanen und kleinen Nummuliten breccienartig erscheint und durch eine mitten durchziehende Absonderungsfläche in zwei, je 2 Meter dicke Bänke getheilt ist. Auf der oberen Bank folgt sogleich der rostgelbe Sandstein der folgenden Schichten.

Diese zwei Schichtbänke treten jedoch höchstens 20—30 Schritte weit an die Oberfläche. Der von oben herabgleitende Mezőséger Tegel mit Dacittuff-Bruchstücken und die dichte Vegetation bedecken diese Bänke sehr bald in beiden Streichungsrichtungen, so dass ich weiter nur Spuren davon entdecken konnte.

Was die chemische Zusammensetzung dieses Kalkes vom Hójaberg betrifft, ergab eine Prüfung folgendes Resultat:

in Salzsäure (unter lebhaftem Brausen) löslich	90·60%
unlöslicher Rückstand --- --- --- --- ---	9·40 «

Dieser Rückstand erwies sich als ein sandiger, etwas glimmeriger, brauner Thon. Es erhellt daraus, dass das Material unserer Schichten richtiger Weise ein mergeliger Kalk sei.

Die zweite Stelle in der Umgebung Klausenburgs, wo unsere Schichten an den Tag treten, liegt bei Kolos-Monostor, am Rande des Waldes, jenem Weg entlang, welcher aus dem Dorfe über den Bergrücken in das Pleska-Thal führt. Nach Al. Pávay, der diesen Fundort schon früher ausbeutete, indem ich das gesammelte Material im siebenbürgischen Museum vorfand, nennt diese Fundstelle den «Hegykezdete». Er lässt sich übrigens leicht auffinden, weil er am oberen Ende eines tiefen Wasserrisses liegt, welcher in den Bryozoentegel einschnitt, und weil die weisse Farbe der Schichten von dem grünen Abhange in Form lichter Flecke von weitem auffällt.

Indem wir diese Stelle näher betrachten, sehen wir, dass unmittelbar über dem Bryozoentegel versteinerungsreicher, knollig abgesonderter, resp. zersetzter weisslicher Mergelkalk an einzelnen Punkten mehrerer seichten Wasserrinnen, bl. in einer Länge von 30 Schritten und einer Breite von 15—20 Schritten ausbeisst. Ueber ihnen folgt unmittelbar roter Thon der folgenden Schichten, welcher von den höheren Stellen des Abhanges herabgeschwemmt, den weissen Kalk gewöhnlich rötlich oder rotfleckig färbt.

Das Ergebniss einer chemischen Prüfung dieses mergeligen Kalkes ist:

in Salzsäure löslich ($Ca\ CO_3$.) --- ---	86.14 %
in Salzsäure unlöslicher Rückstand ---	13.86 »

Dieser Rückstand ist ein hell ockerbrauner, feingeschlemmter, etwas sandig-glimmeriger Thon.

Weiter gegen Osten zu habe ich nirgends mehr Spuren dieser Schichten gefunden.

Gegen Westen, also der Kalotaszeg zu sind sichere Spuren unserer Schichten ebenfalls schwer nachzuweisen und zu verfolgen. Am nächsten treten sie im Nádasthale, bei der Mündung des Papfalvaer Thales in Form einer 2—3 M. dicken härteren Schichtbank zu Tage, welche unmittelbar dem Bryozoentegel aufliegt, und über welcher abermals weicher sandiger Thonmergel folgt, der aber schon den nächstfolgenden Schichten von Méra angehört. Die erwähnte härtere Schichtbank, welche neuerer Zeit

durch einen Ziegelschlag eine ziemliche Strecke entlang gut aufgedeckt wurde, und welche zu Fundamentsteinen abgebaut wird, besteht aus einem schmutziggrauen oder rostgelblichen, sehr sandigen Mergel, welcher dicht mit Miliolideen, besonders Quinqueloculinen, aber auch mit Molluskenschalen und Echinodermen-Zerreibsel erfüllt ist, welch' letztere in Calcit umgewandelt sind, dessen Spaltungsflächen aus dem sonst matten Gestein lebhaft hervorglitzern. Die Versteinerungen sind zum Theil noch Formen des liegenden Bryozoenkalkes, man findet unter ihnen jedoch auch bezeichnende Formen der Hójaer Schichten.

In der Umgebung des Dorfes Bács, wo ich die Fortsetzung unserer Schichten suchte, fand ich keine ähnliche Schichtbank mehr; wohl aber an deren Stelle, nämlich über dem Bryozoentegel, ein aus Grobkalk- und Quarzgeröllen bestehendes Conglomerat und Sandstein in 5—6 M. Mächtigkeit, in deren Kalkcement ich einzelne Exemplare der Numm. intermedia und Fichteli bemerkte. Ein eben solches Conglomerat fand ich gegen Méra zu vorschreitend, an mehreren Stellen zwischen dem Bryozoentegel und den Schichten von Méra.

Bei *Méra* an den Gehängen des «Régi szöllőhegy» fand sich unter ähnlichen Lagerungsverhältnissen eine 2 M. dicke sandige Mergelbank, erfüllt mit den bezeichnenden Versteinerungen *Balanus cf. concavus* Br. und *Lucina globulosa* Desh., aber gemengt mit Bruchstückchen von Bryozoen und des *Pecten Thorenti* d'Arch.

In der Umgebung von *Magyar-Sárd* nimmt ebenfalls eine 2 M. dicke Thonmergelbank mit Versteinerungen des Bryozoentegels und vielen *Balanus*-Schalen die Stelle der typischen Hójaer Schichten ein; so dass es mir nur nach dem eingehenden Studium der am Hójaberg typisch entwickelten Schichten möglich war, den entsprechenden Schichthorizont in der geol. Karte auszuscheiden.

Noch weiter gegen Bánffy-Hunyad zu, so besonders auf der Strasse zwischen Egeres und Nagy-Petri, habe ich beobachtet, dass unmittelbar über dem Bryozoentegel eine dünne (1—2 M.) mergelige Schichtbank liege, welche von unzähligen Bruchstücken von Molluskenschalen (besonders des Pecten Thorenti) und des *Balanus concavus* breccienartig ist, und über welcher der braun, weiss und rot bunte Thon der Méraer Schichten folgt. Wegen ihrer geringen Mächtigkeit verliert sich diese Schichtbank in ihrem Streichen sehr häufig, resp. sie wird durch den Boden und die Pflanzen bedeckt; man kann sie jedoch oft unterbrochen bis Bánffy-Hunyad verfolgen, wo sie an der Entblössung am Friedhofshügel (vis-à-vis dem Bahnhof) und in den Steinbrüchen des Dinnyésdomb abermals schön zur Entwickelung gelangt. An beiden Stellen, besonders aber an letzterer, liegen unmittelbar auf dem grauen Bryozoentegel, b. l. in einer

Mächtigkeit von 1—2 Metern, dünnere oder dickere Tafeln von fester, graulichweisser Kalkbreccie, von welchen man bedeutende Stücke loslöst und in Bánffy-Hunyad zur Ueberbrückung der Wassergräben benutzt. Unter den Petrefacten finden sich am häufigsten die Bruchstückchen von Pecten Thorenti und des erwähnten Balanus sp., untergeordnet aber auch andere Formen und Haifischzähne. Diese dünntafelige Kalkbreccie wird am Friedhofshügel durch den schmutzig braunen und roten Thon der Méraer Schichten, am Dinnyés-Hügel aber durch roten Thon bedeckt, welcher wahrscheinlich schon der aquitanischen Stufe angehört. Ueber B.-Hunyad hinaus habe ich Stellvertreter der Hójaer Schichten zu Tage nirgends mehr beobachtet, denn gegen Süden zu findet man die eocänen — und gegen Norden zu die aquitanischen Schichten an der Oberfläche allgemein verbreitet.

Am östlichen Gehänge des Meszeszuges treten nach Dr. K. Hofmann die älteren Tertiärschichten, und mit ihnen auch die Schichten von Hója aus der Decke der aquitanischen Schichten bei Meszes-Szt.-György hervor, und von hier angefangen lässt sich deren schmaler Zug entlang des östlichen Meszesabhanges und dann des südöstlichen Gehänges des Dumbravagebirges ununterbrochen bis in das Gebirgsland zwischen den Szamos- und Lápos-Flüssen verfolgen, in welchen sie abermals ihre schönste Entwickelung erlangen. An den Gehängen des Meszeszuges und des Dumbravagebirges, dann in geringerem Grade auch am linken Ufer der Szamos zwischen Klicz und Kőödmező, bestehen unsere Schichten aus einigen festen, braunen Kalkmergel-Bänken, welche mit weicheren Thonmergel- und thonigen Schichten wechsellagern, deren Mächtigkeit nie mehr als einige Klafter beträgt. Ihre Versteinerungen sind Mollusken, ihr Charakter vorherrschend marin; es treten aber auch einzelne brackische Formen auf, ja sie nehmen an einzelnen Stellen sogar überhand. Das Bindemittel der grösseren Petrefacten ist mit Foraminiferen, besonders mit Miliodideen (Quinqueloculina), an mehreren Orten auch mit Lithothamnien-Knollen erfüllt, denen sich noch Korallen-Stöcke und Bruchstücke einer Balanus-Art zugesellen. Gewöhnlich findet man noch spärlich eingestreut Nummuliten und manche Muscheln der obereocänen Stufe (*Pecten Thorenti* u. *corneus*) in ihnen.

Auch aus diesem Gebiet untersuchte ich das Material chemisch, und zwar den oberhalb Cziglény auftretenden gelblichweissen Mergel, und fand

in Salzsäure löslich ($CaCO_3$)	--- ---	81.62 %
in Salzsäure unlöslichen Rückstand	---	18.28 »

Der Rückstand ist graulichgelber, fein geschlemmter, erhärteter Thon. Dem grösseren Thongehalt entsprechend ist dieser Mergel nicht hart,

wie der mergelige Kalk bei Klausenburg, sondern mehr zerreiblich, weich.

Auf dem Gebiete östlich vom La Stuga-Gebirge, also in dem Gebirgsland zwischen den Flüssen der vereinigten Szamos und der Lápos, weicht der Facieschara kter unserer Schichten etwas ab. Hier werden die beiden Horizonte der Bartonstufe, der tiefere Intermediamergel und der höhere Bréder Mergel (d. i Bryozoa-Schichten) gegen Nordosten zu vorschreitend, allmählig schmäler, und indem sie zugleich kalkiger werden, verschwinden sie zuletzt gänzlich zwischen dem liegenden Grobkalke und dem hangenden Hójaer Kalke, und zwar zuerst der Bryozoentegel (in der Gegend von Poinicza), und später auch der Intermediamergel (über Gaura hinaus.) Es ist jedoch wahrscheinlich, dass diese beiden Formationsglieder sich in der That nicht auskeilen, nur ihre bathymetrische Facies hat sich so verändert, dass man sie von den hangenden und liegenden Schichten nicht mehr sicher trennen kann.

Die Hójaer Schichten nehmen hier bereits einen rein marinen Charakter an, und schliessen eine an Arten viel reichere Fauna ein, als am Gehänge des Meszeszuges. Ihr Material besteht vorherrschend aus hartem, an Lithothamnien, Korallen und Miliolideen reichen, zum Theil oolithischen Kalk, dessen obere Bänke erfüllt mit Molluskenschalen sind. Auch hier findet man häufig in ihnen die beiden reticulaten Nummulitenarten (N. intermedia v. Fichteli). Ihre Mächtigkeit beträgt jedoch auch hier nicht mehr, als einige Klafter. Die chemische Prüfung dieser Kalke ist noch nicht durchgeführt worden; es lässt sich jedoch aus ihrer Härte und Festigkeit im voraus schliessen, dass selbe sich als noch reinere Kalke herausstellen werden, wie die mergeligen Kalke Klausenburgs.

In solcher Entwickelung kann man unsere Schichten entlang der vereinigten Szamos bis Sósmező, und am linken Steilufer des Láposflusses bis Rohi, südlich von M.-Lápos, verfolgen. In dem Sattel von Sósmező und in der Felsschlucht von Bába spielen unsere Schichten in der Configuration des Gebirges eine hervorragende Rolle. Blos in dieser Felsschlucht kann man eine gross wellenförmige Faltung der tafeligen und bankigen Schichten des oberen Grobkalkes und des Hójaer mergeligen Kalkes schön beobachten (siehe den Durchschnitt Nr. 9); an anderen Stellen bemerkt man nur, dass im Falle von Schichtstörungen diese, und auch noch die darüber folgenden mitteloligocänen festeren Schichten, in zahlreiche kleinere oder grössere Schollen zerrissen sind, welche dann in Folge mannigfacher Verwerfungen und Senkungen in verschiedene Niveaus gelangten, und nun im Grossen oft einen mosaikartigen Bau der Oberfläche verursachten. Diesen stark zerrissenen und ausserdem auch durch Senkungen noch vermehrten unregelmässigen oberflächlichen Gebirgsbau hat Dr. K. Hofmann an zahlreichen Punkten des

zwischen den Szamos-und Lapos-Flüssen gelegenen Gebietes beobachtet, und auch auf der geologischen Specialkarte dieses Gebietes zum Ausdruck gebracht; es genüge hier die Aufmerksamkeit auch auf diese interessanten tektonischen Verhältnisse zu lenken.

Was die Schichtreihe der Bábaer Felsschlucht besonders betrifft, so sehen wir aus deren Durchschnitt (Fig. 9), dass die Bänke des oberen Grobkalkes (E 5) die untersten Schichten bilden. Diese werden durch etwas dünnere tafelige Mergelbank-Schichten überlagert, welche an beiden Enden der Felsklause unter 60° vom Bergsattel ab einfallen. In diesem tafeligen Mergelkalk finden wir die *Numm. intermedia* und *Fichteli* bald dichter, bald spärlicher eingestreut, und da man keine anderen Petrefacte darin sieht, vom Bryozoentegel aber keine Spur zu sehen ist: so ist es nicht unwahrscheinlich, dass die tieferen Lagen den Intermedienmergel, die oberen dagegen den Hójaer Kalk repräsentiren, während der im Südwesten dazwischen gelagerte Bryozoentegel hier gänzlich verschwunden ist.

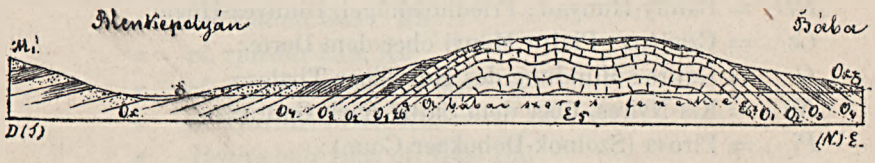


FIG. 9.

In dem Bergzuge nördlich von der Gebirgsinsel von Preluka tritt der Hójaer Kalk in viel geringerem Maasse auf, und zwar bei Remete und Szurdok Kápolnak in einzelnen abgerissenen Zonenstücken, resp. Schollen; ferner auch zwischen Kőpatak und Magura auf einer kleinen Strecke.

Die organischen Einschlüsse der Schichten von Hója. Von diesen erschien bisher blos das Verzeichniss der häufigsten Formen zerstreut in Dr. K. Hofmann's und meinen Berichten. Um den Charakter der Gesammtfauna besser beurtheilen zu können, gebe ich hier zuerst das Verzeichniss sämmtlicher mir bekannt gewordenen Arten, womöglich mit der Angabe der einzelnen Fundorte, damit den späteren Forschern die Gelegenheit, auf Grund dieses Verzeichnisses weitere Aufsammlungen vorzunehmen geboten sei.

Bevor ich nun das Verzeichniss der bisher nachgewiesenen Arten gebe, die abgekürzten Fundortszeichen vorausschickend, will ich noch einige Worte über den Erhaltungszustand der Versteinerungen des Hójaer Kalkes sagen.

Der Erhaltungszustand der Hójaer Versteinerungen ist im allgemeinen

ein bedeutend vollständigerer, als jener der bisher behandelten Eocänschichten, indem hier die Schalen sämmtlicher Mollusken, sammt ihrer Oberflächenzeichnung, in Calcit umgewandelt, erhalten blieben, so auch die Kalkgerüste der Thiere niedriger Ordnungen. Trotzdem erschwert ein Umstand die genaue Bestimmung der Formen, der nämlich, dass das einschliessende Kalkmergel-Material die Schalen so dicht und fest überzieht, dass bei der Entfernung dieser Kalkincrustation gewöhnlich auch die Verzierung der Schalen und bei den Muscheln der Bau der Schlösser sehr leidet.

Die Reihe der Fundorte von Versteinerungen ist, von Klausenburg aus gegangen und gegen Westen, resp. Norden vorschreitend, mit den Abkürzungen die folgende:

Kh = Klausenburg, Abhang des Weinberges Hója;
Km = Kolosmonostorer «Hegy kezdete» am Rande des Waldes;
Pv = Mündung des Papfalvaer Thales bei dem Pr. Kardosfalva;
M = Méra, Abhänge des Nagyszőllőhegy.
EP = Strasse zwischen Egeres u. N.-Petri, b. l. die Mitte des Weges;
BH = Bánffy-Hunyad: Friedhofshügel, Dinnyés-Hügel.
Cz = Cziglény: Piatra Monyi ober dem Dorfe;
G = Gaura: Mündung des Hovrillaer Thales;
Ny = Kis-Nyires, über dem Sattel nach Gaura zu;
Pi = Pirosa (Szolnok-Dobokaer Com.);
To = Toplicza (Szoln.-Dob. Com.);
Vá = Váralja (Szathmárer. Com.);
KB = Kis-Bány (Szathm. Com.);
Bu = Butyásza (Szatm. Com.);
Sm = Sósmező (Szoln.-Dob. Com.);
Bsz = Bábaer Felschlucht (Szoln.-Dob. Com.)

ÜBERSICHT DER FAUNA DER SCHICHTEN VON HOJA.

I. Mammalia:

Halitherium sp. Rippenfragmente, G.
« Backenzahn. Pv.

II. Pisces:

† *Lamna Odontaspis* Ag. Zahn. BH.

III. Mollusca: Gasteropoda.

† *Turritella asperula* Brgt. Kh, Km, Vá, Sm.
« sp. Cz.

Scalaria cf. *recticosta* Sandb. Kh.
Rissoa sp. Kh.
† *Diastoma costellata* Desh. Kh, Km, Cz, Vá,
Melania (Chemn.) *striatissima* Zitt. (nach Dr. K. Hofmann.)
Calyptraea cf. *laevis* Desh. Cz.
Bulla Fortisi Brgt. Kh, Km.
Solarium cf. *umbrosum* Brgt. Kh.
† « *plicatum* Lmk. Km.
Helix (impressa Sandb. *aff.)* (?) Kh.
Pupa (impressa Sandb. *aff.)* (?) Kh.
Turbo Parkinsoni Bast. Kh, Vá.
« cf. *sulciferus* Desh. Kh, Km.
« cf. *Asmodei* Brongnt. Kh, Km.
Delphinula scobina Brongt. Kh, Pi.
Xenophora cumulans Brongt. Kh, Km.
Natica crassatina Desh. Kh, Km.
« *auriculata* Grat. Kh.
« cf. *spirata* Lam. Kh.
« cf. *Nystii* d'Orb. Kh, Km.
« cf. *Garnieri* Bay. Kh.
« *Beaumonti* Héb. et. Ren. Há.
« sp. Cz.
Cerithium margaritaceum Brocc. var. moniliforme et calcaratum Grat. Kh, Km, BH.
Cerithium trochleare Lam. Km.
« *plicatum* Brng. Km.
« cf. *filiferum* Desh. Kh.
« cf. *globulosum* Desh, Kh, Km.
« *turritellatum* Lam. *aff.* Kh.
« sp. Cz.
Cancellaria (ringens Sandb. *aff.)* Kh.
« *evulsa* Sol. sp. Kh.
« sp. Cz.
† *Fusus subcarinatus* Lam. Kh, Km.
Ficula nexilis Brand. sp. Kh, Km, Pv.
« *(Pyrula) condita* Brongt. Cz.
Tritonium cf. *Grateloupi* Fuchs. Kh.
Pleurotoma cf. *Leunisi* Phil. Kh.
Conus alsiosus Brongt. Kh.
« cf. *Allioni* Mich. Kh.
Chenopus tridactylus A. Br. Cz.

Rostellaria columbaria Schaur. Cz.
Terebellum cf. *fusiforme* Lamk. Kh.
Cassis Vicentina Fuchs. Kh.
« *Eneae* Brongt. (?) Kh.
« cf. *striata* Sow. Kh. Km.
« *affinis* Phil. Cz.
« sp. Cz.
Cassidaria ambigua Sol. sp. Kb.
Buccinum cf. *bullatum* Phil. Kh.
« sp. Kh.
Eburna (Nassa) Caronis Brongt. Kh.
Marginella (gracilis Fuchs *aff.)* Km.
Mitra regularis Schaur. *aff.* Kh.
Voluta labrosa Phil. Kh, Km.
« *modesta* Mer. Kh.
« *mutata* Desh. *aff.* Kh.
« cf. *suturalis* Nyst. Cz.
Dentalium sp. Cz.

IV. Mollusca: Conchifera.

Panopaea Héberti Bosqu. Kh, Km, Cz.
† *Corbula pixidicula* Desh. Kh, Km, Cz.
Tellina (Raulini Desh. *aff.)* Km, BH.
† *Psammobia pudica* Brongt, Kh, Cz.
« *Hallowaysi* Sow. Cz.
« cf. *Stampinensis* Desh. Km.
Cytherea splendida Mer. Kh, Km.
« sp. Km, Pv.
Cyrena sp. (?) (nach Dr. K. Hofmann auch: C. *semistriata* Desh.)
Cytherea incrassata Sow. (?) Cz.
« nov. sp. (nach D. K. Hofmann i. litt.)
† *Cyprina compressa* Fuchs. Cz.
Venus Aglaurae Brongt. KB.
« *Lugensis* Fuchs. Kh, Km.
« cf. *multilamella* Lamk. Kh.
† *Cardium anomale* Math. Kh, Pi.
« *verrucosum* Desh. Kh.
« cf. *obliquum* Lamk. Km.
† « cf. *tenuisulcatum* Nyst. Cz.
« sp. Km. (auch nach D. K. Hofmann).
Chama cf. *exogyra* A Br. Kh.

Lucina cf. *gibbulosa* Lamk. Km, M, Ny, Pv, EP.
« *globulosa* Desh. Km, M, Ny, Pv, EP.
« *divaricata* Lamk. Km.
« cf. *annulifera* Sandb. Kh.
« sp. Ny.
Pectunculus medius Lam. Kh.
« *angusticostatus* Sandb. Pi.
† *Arca* cf. *Lyelli* Desh. Kh.
† *Pecten Thorenti* d'Arch. Kh, Km, M, Pv, EP, BH, Cz, G, (auch nach Dr. K. Hofmann).
† *Pecten corneus* Sow. Kh, Cz, Ny.
Spondylus cf. *cisalpinus* Brongt. Kh.
† *Ostrea flabellula* Lamk. Kh, Km.
† « *cyathula* Lam. Kh, G.
Avicula Stampinensis Desh. Vá.

V. Bryozoa. Indeterminirt. selten.

VI. Crustacea.

Balanus cf. *concavus* Bronn. überall gewöhnlich.

VII. Vermes: Tubiculae.

Serpula cf. *Tortrix* Goldf. Kh.

VIII. Echinoidea.

Echinolampas (cf. *Studeri* Ag. ?) Sm.
† *Euspatangus Pávayi* Koch. Kh, Pi.

IX. Anthozoa. Unbestimmt. Überall häufig.

X. Foraminifera.

† *Nummulites intermedia* d'Arch.
† « *Fichteli* d'Arch.
Miliolideae: Quinqueloculina: sp. indet.
Alle kommen überall häufig vor.

XI. Algea.

Lithothamnium sp. *ind.*, Knollen; überall häufig.

Indem wir diese Petrefactenliste überblicken, bemerken wir sogleich, dass eine von der obereocänen Fauna sehr abweichende Fauna am Schauplatze der Creation erschien, da unter der grossen Anzahl hier zuerst

erscheinender Formen blos 17 Formen (im Verzeichniss mit einem † versehen) aus dem Obereocän hinaufkamen. Der grösste Theil der neuen Formen begreift solche, welche auch ausserhalb Siebenbürgens, hauptsächlich in unteroligocänen Schichten vorkommen, jedoch auch solche, welche auch in das Obereocän hinunterreichen. Bemerkenswert ist, dass wir hier zuerst vielen, für die oligocänen Ablagerungen sehr bezeichnenden Arten begegnen, so z. B. dem Cerithium margaritaceum und plicatum, der Cyrena semistriata, Cytherea incrassata, Natica crassatina, Panopaea Héberti u. s. w. Der grösste Theil der Arten kommt auch in den Sangonini-Schichten der Gegend von Vicenza, oder in den unter- und mitteloligocänen Schichten Deutschlands vor; so dass es kaum zu bezweifeln ist, dass die Hójaer Schichten wirklich die unteroligocäne Stufe repräsentiren.

Was den allgemeinen Charakter der Fauna betrifft, so ist dieser wohl vorherrschend ein mariner, jedoch nicht im ganzen Verbreitungsgebiete gleich derselbe. Entlang dem nördlichen Grenzgebirge schliessen dieselben z. B. nach Dr. K. Hofmann eine rein marine, an Arten bedeutend reichere Fauna ein, als südlich von Zsibo, dem Meszeszuge entlang, wo auch brackische Formen sich zugesellen, ja an einzelnen Punkten die Oberhand gewinnen. Ihre Fauna erinnert nach K. Hofmann sehr an die der Asteriaskalke des Bordeauer Beckens; was nicht nur auf die nahe übereinstimmende Zeit der Ablagerung hinweist, sondern gewiss auch mit ähnlicher Faciesentwickelung verbunden ist.

In der Gegend von Klausenburg und von hier an bis in die Kalotaszeg hinein, kann man den Charakter der Fauna auch keinen rein marinen nennen; auch hier findet man genug brackische Formen den vorherrschenden marinen beigemengt, ja es kommen sehr selten im Hójaer Kalke sogar Landschnecken (Helix und Pupa) vor.

Wenn wir aus dieser Fauna auch auf die physikalischen Verhältnisse schliessen wollen, so müssen wir dahin gelangen, dass die Schichten von Hója in einem mehr oder minder seichten, ufernahen Meerestheile abgelagert wurden, und dass somit jene Strecken, auf welchen der in tieferer See abgelagerte Bryozoentegel verbreitet ist, am Beginne des oligocänen Zeitalters wieder in Hebung begriffen waren.

Eine sehr interessante und merkwürdige Erscheinung innerhalb des Klausenburger Randgebirges-, aber, wie es scheint, auch entlang des Meszeszuges bis zum südöstlichen Gehänge des La Stuga-Gebirges ist die, dass die beiden reticulaten Nummulitarten *(Numm. Fichteli* und *intermedia)* aufs neue erscheinen, nachdem sie im ganzen Horizonte des Bryozoentegels verschwunden waren. Wohl ist es wahr, dass diese Nummulitarten im Zeitalter ihres ersten Erscheinens, nämlich während der Ablagerung der Intermediaschichten, viel kräftiger und massenhafter waren, als in der

Bildungsperiode der Hójaer Schichten, wo sie sowohl an Grösse als auch an Anzahl bedeutend herunterkamen; das Interessante der Thatsache des Wiedererscheinens kann dennoch nicht geleugnet werden. Die Erklärung dieser Thatsache ist nun nach Kenntnissnahme der Ausbildungs- und Verbreitungsverhältnisse der obereocänen Schichten nicht mehr schwierig. Es wurde bei der Behandlung der Intermedia- und Bryozoen-Schichten hervorgehoben, dass die ersteren mehr eine Flachsee-, die letzteren aber eine Tiefsee-Ablagerung bilden; die bathymetrische Differenz mag Ursache daran gewesen sein, dass die beiden, blos in seichter See lebenden reticulaten Nummuliten sich aus dem gesenkten Ablagerungsgebiete des Bryozoentegels zurückziehen mussten. Die Richtung und das Gebiet des Rückzuges ist ganz entschieden in der allmähligen Einengung und in dem Verschwinden des Bryozoentegels zwischen dem liegenden Intermedienmergel und den hangenden Hójaer Schichten — gegeben, welche beide als mehr ufernahe Bildungen erkannt wurden. Der Bryozoentegel verliert sich nach Dr. K. Hofmann am östlichen Abhang des La Stuga-Gebirges bei Pojnicza, ein Beweis, dass von hier angefangen nach Nordosten zu, sowohl im obereocänen, als auch im unteroligocänen Zeitalter, das Meer sich in ähnlichen bathymetrischen Verhältnissen befand, infolge dessen hier die beiden reticulaten Nummulitarten während dieser ganzen Zeitperiode ununterbrochen fortgelebt haben. Als daher die südliche Hälfte des nordwestlichen Theiles des siebenbürgischen Beckens, in der zweiten Hälfte des obereocänen Zeitalters in allmähliger Senkung begriffen war, haben sich die beiden an seichtes Meer gebundenen Nummulitarten dementsprechend allmählig nach Norden zu zurückgezogen und ihr Leben während der Ablagerung des Bryozoentegels hier weiter gefristet; als jedoch mit Anbruch des oligocänen Zeitalters die erwähnte südliche Hälfte des Beckentheiles sich wieder allmählig erhob, wanderten unsere beiden Nummulitenarten wieder in ihr altes Gebiet zurück, und verschwanden sowohl hier, als auch dort im mitteloligocänen Zeitalter endgiltig vom Schauplatze der Schöpfung.

Spuren der Hójaer Schichten an anderen Punkten Siebenbürgens.

Im vorhergehenden Capitel haben wir den Zug des typischen Hójaer Kalkes in nordöstlicher Richtung bis in die Gegend von Magyar-Lápos verfolgt. In der Umgebung von Oláh-Lápos, Sztojka-Dorf und Bad, welche ich durchstreifte, habe ich keine Spuren des Hójaer Kalkes bemerkt. Es treten aber einzelne abgerissene Schollen davon weiter nördlich, in der Umge-

bung von O.-Láposbánya auf. Nach Dr. Georg Primics,* der die Umgebung dieses Bergortes eingehender untersuchte, und darüber auch eine geol. Karte anfertigte, finden sich kleinere oder grössere nummulitenhältige Kalkschollen an mehreren Punkten, entweder den Karpathensandsteinen eingelagert, oder auch nur aufgelagert. Die ausgedehntesten Schollen davon sind auf seiner Karte nahe zur Mündung des Thales von Batizpolyán verzeichnet, wo von den Anhöhen beider Seiten (Vrfu Prelucilor und Vrfu Frasinei) gegen die Thalsohle zu, nahezu in der Richtung von NW. nach SO. ein schmaler Streifen davon dahinzieht, und die tafeligen Schichten sollen dem Karpathensandstein (welcher dem sogenannten Uzer Sandstein des Kreidesystems ähnlich ist) discordant aufliegen. Der graulichweisse oder gelbliche Kalk ist sandig oder enthält auch grössere Quarzgerölle in grosser Menge, und umhüllt von organischen Resten neben unvollständigen Muscheln besonders viele Lithothamnien-Knollen und kleine Nummuliten. Die Nummuliten wurden von G. Vutskits untersucht (57, 136), der fand, dass die vorherrschende kleine Art wirklich mit *Numm. Fichteli,* die grössere aber mit *N. intermedia* übereinstimme; folglich nicht daran zu zweifeln ist, dass diese Nummulitkalke wirklich den Hójaer Schichten angehören. Unter den Molluskenschalen sind eine Ostrea sp. und ein *Pecten* sp. *(Thorenti?)* die gewöhnlichsten.

Am Vrfu Prelucilor wird der Kalk zum Brennen gebrochen, wodurch seine Schichten gut entblösst wurden. Die unteren Schichten dieses Kalkes enthalten kleine Schotterkörner und gröberen Sand, übergehen abwärts in reinen Sandstein, und blos in der Mitte des Schichtencomplexes findet man sandfreie, zum Brennen geeignete Kalkbänke. Aus der wörtlich übernommenen Beschreibung des Dr. G. Primics geht jedoch hervor, dass unter den Kalkschichten dennoch auch concordant gelagerte, also gleichaltrige Karpathensandsteine liegen.

Am südlichen Rande der Kalkwand befindet sich in diesem Hójaer Kalke auch eine kleine Höhle, die schon längst bekannte «Knochenhöhle von Batizpolyán», in welcher Knochenreste des *Ursus spelaeus* in kleiner Menge gefunden wurden.

Kleinere Schollen findet man nach Dr. Primics in der Umgebung von O.-Láposbánya noch an folgenden Punkten: *a)* nordwestlich von Blozsa auf den Höhen der Verfu Stinelor an 4 Stellen; *b)* im Sybilla-Thale durch den Bach entzweigeschnitten; *c)* im oberen Theil des Leordei-Thales, von wo nach O.-Láposbánya eine Wasserleitung ausgeht.

Aus diesen zerstreuten, schollenartigen Vorkommnissen ist es klar:

* Jelentés ásványgyűjtő és geologiai kirándulásairól. Orv. Termtud. Értesitő. 1885. S. 277 und 280. (Bericht über seine miner. und geologischen Excursionen.)

1-tens, dass der obere, mit dem genannten Nummulitenkalk in Verbindung stehende Theil des Karpathensandsteines jedenfalls tertiär sei, vielleicht vom Eocän angefangen bis in das Neogen reichend; 2-tens, dass die Nummulitenkalk-Einlagerung früher mit den bei M.-Lápos abgebrochenen Hójaer Kalkschichten wahrscheinlich in ununterbrochenem Zusammenhange stand, die Denudationswirkung jedoch diesen Zusammenhang später auflöste. In welchem geologischen Zeitalter dies geschehen konnte, darauf werde ich später mit bestimmten und reichlichen Beweisführungen antworten.

Ob in dem östlich von O.-Láposbánya folgenden Karpathensandstein-Terrain ähnliche Spuren von Hójaer Kalken wohl vorkommen, darauf bezüglich wurden bisher noch keine direkten Beobachtungen gemacht. Ich selbst konnte wenigstens weder zwischen Felső-Egeres und dem Czibles-Berg, noch zwischen Naszód und Romuli irgend welche Schichten auffinden, welche man dafür halten könnte. Erst bei Párva fand ich wieder Spuren eines ähnlichen Kalksteines. Hier nahe zur Mündung des Valea Vinuluj liegen direkt auf dem Glimmerschiefer einzelne Trümmer einer mächtigen Schichtbank von einem etwas abweichenden Kalk zerstreut herum. Dieser zeigt auf rötlichbraunem dichtem Grund zahlreich eingestreute grauliche Lithothamnien-Aestchen und Zerreibsel, seltener auch Trümmer von calcinirten Muschelschalen; ausserdem kommen auch einzelne kleinere oder grössere Quarzgerölle darin zum Vorschein. Alle diese Einschlüsse geben dem Kalk ein breccienähnliches Aussehen, und er gleicht somit dem sogenannten Granitmarmor. Unmittelbar über diesen Kalktrümmern folgen dunkelgraue, bituminöse Fischschuppen-Schiefer und darüber rostgelbe Sandsteinbänke. Obgleich ich in dem Breccienkalke keine Nummuliten bemerkte, erinnert derselbe im übrigen sehr an den schotterigen Nummulitenkalk von Batizpolyán.

In der Umgebung von Rodna müssen die entsprechenden oligocänen Schichten in dem Complexe der jüngeren Karpathensandsteine gesucht werden, welche über den nummulitenführenden mitteleocänen Schichten liegen; über sichere Spuren hat jedoch bisher noch Niemand berichtet.

Wenn wir aber unsere jüngeren Karpathensandsteine bis zur Grenze der Bukowina und der Moldau verfolgen, so findet man nach C. M. Paul * z. B. nördlich von Kirlibaba am Berge Zapul, aber besonders in der Umgebung von Pojana Stampi und Dorna Kandreni auf einem ziemlichen Gebiet verbreitet wirklich Nummuliten, und zwar am ersteren Orte in einer feinkörnigen Kalkbreccie, an den übrigen aber blos im Sandsteine, und hatte Paul zufolge dessen diese Schichten auch in das Eocän versetzt.

* Grundzüge d. Geologie d. Bukowina. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1876. XXVI. p. 321.

Obgleich ich selbst diese Vorkommnisse noch nicht kenne, darf ich meine Vermuthung dennoch aussprechen, dass diese nummulitenführende Kalkbreccien und Sandsteine wahrscheinlich den Hójaer Schichten entsprechen, und nach mündlicher Mittheilung des verstorbenen Franz Herbich weiss ich auch davon, dass dieselben kleine Nummuliten führenden Schichten auch auf siebenbürgischem Gebiete, welches den oben genannten Orten angrenzt, vorkommen; in welcher Verbreitung, darüber könnte nur eine speciellere Begehung des Gebietes Aufschluss geben.

Neuerdings ist Dr. Vict. Uhlig* nach dem Studium am Orte der im Gebiete des goldenen Bistritz-Flusses auftretenden Schichten zu dem Resultat gelangt, dass auch hier nummulitenhältige Schichten vorkommen, und zwar Conglomerate, mit denen öfters grünliche, oder manchmal rötliche Schiefer, dünntafelige Sandsteine und Menilithschiefer, endlich eigenthümliche, kieselsäurereiche tafelige, harte, weisse Sandsteine in Verbindung stehen. Alle diese Bildungen führen überall Nummuliten und zwar häufig in grosser Menge. Daraus nun schliesst Uhlig, dass die Sandsteinzone des genannten Gebietes vorherrschend alttertiär sei. Da über die Arten der Nummuliten bisher noch keine Mittheilung erschien, ist es nicht sicher, blos wahrscheinlich, dass wir es auch hier mit Repräsentanten der Hójaer Schichten zu thun haben, und ich bin deshalb dieser Ansicht, weil die nummulitführenden Schichten in Gesellschaft von Menilith- und Fischschiefern erscheinen. Ob diese nummulitführenden Schichten auch auf siebenbürgisches Gebiet hinübergreifen, das wird weder von Dr. Uhlig entschieden behauptet, noch von Dr. Georg Primics (63) erwähnt; trotzdem ist es nicht unmöglich, da weiter gegen Süden zu bei Sósmező, im Ojtozer Passe, die Menilith- oder Fischschiefer nach den Untersuchungen von Herbich (35), Paul u. Tietze (43) wirklich auftreten.

In den Ostkarpathen wird das Vorkommen von Nummuliten innerhalb des Karpathensandsteines noch von einem Punkte erwähnt. Dieser liegt am östlichen Gehänge des Persányer Gebirges bei Vledény. Hauer u. Stache haben hier, eine halbe Stunde oberhalb des Dorfes, in einem alten Steinbruchaufschlusse des Homoródthales Folgendes beobachtet (1292). Ein mittelkörniger, bräunlicher, mürber Sandstein bildet hier mächtige, beinahe horizontal liegende Schichtbänke, zwischen welchen sich dünne Zwischenlagen eines weissen Mergels befinden. Im Sandsteine waren viele Nummuliten zu beobachten. Auf Seite 132 wird die Kleinheit der hier

* Vorläufiger Bericht über eine geologische Reise in das Gebiet d. goldenen Bistritz. Sitz. Ber. d. k. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Math. Naturwiss. Cl. Band. XCVIII. Abth. I. Oct. 1889.

vorkommenden Nummuliten hervorgehoben, sowie auch ihre Aehnlichkeit mit *Numm. variolaria* Sow.; trotzdem wird dieser Sandstein der obereocänen Schichtgruppe zugetheilt. Fr. Herbich, der später in dieser Gegend forschte, konnte in den hier auftretenden Sandsteinen keine Nummuliten entdecken. Die Entschiedenheit jedoch, mit welcher Hauer u. Stache dieselben erwähnten, berechtigen uns nicht die Richtigkeit ihrer Beobachtung in Zweifel zu ziehen und blos die Art der Nummuliten kann in Frage gestellt werden, da *Numm. variolaria* nach meinen Beobachtungen in Siebenbürgen blos in mitteleocänen Schichten vorkommt. Auch hier scheint es mir als wahrscheinlicher, dass man es mit kleinen Exemplaren von Numm. Fichteli zu thun habe, und dass daher der bei Vledény auftretende nummulitenführende Sandstein ebenfalls ein Repräsentant der Hójaer Schichten sei.

Das Vorkommen von Nummuliten ist noch bei Lövéte, bei Csüged u. Limba vis-á-vis von Karlsburg, ferner bei Csáki-Gorbó und Alparét (Babolna-Berg) bekannt; man kann sich jedoch an all' diesen Fundstellen leicht überzeugen, dass der Nummulitenkalk hier nur in mehr oder minder abgerollten Geschieben vorkomme, also Einschlüsse in groben Conglomeraten bildet, welche ganz entschieden schon in die neogene Reihe des Tertiärs gehören. Auf diese werde ich an geeignetem Orte noch zurückkommen. Blos in Betreff des in der Nähe von Hermannstadt bei Talmetsch auftretenden, nummulitführenden Conglomerates ist es wahrscheinlich, dass dieses wirklich in der ersten Hälfte des oligocänen Zeitalters sich gebildet habe. Ich will jedoch später darauf zurückkehren.

02. Schichten von Révkörtvélyes.

(Taf. I. u. VII, II, III.)

Die erste Beschreibung davon finden wir in Hauer u. Stache's Werke (1131—136), und sind dieselben, besonders deren reine Süsswasserschichten treffend beschrieben. Dr. K. Hofmann im Berichte über seine geologische Aufnahme im Jahre 1878 (41, 263) beschrieb sie unter der Benennung von «Untere brackische Schichten.» Ich habe sie im Jahre 1880 in meiner «Uebersicht der Tertiärschichten Siebenbürgens» unter dem Namen von «Braunkohlenbildung von Révkörtvélyes» aufgezählt. Später hatte hauptsächlich Dr. K. Hofmann Gelegenheit, dieselben in ihrer ganzen Verbreitung eingehend zu studiren, und erwähnt sie dann unter dem Namen «Brackische und Süsswasser-Schichten von Révkörtvélyes.»*

* Die Ausstellungsobjecte der kgl. ung. geol. Anstalt bei Gelegenheit der Budapester Landesausstellung im Jahre 1885. Budapest.

Am bequemsten lassen sich unsere Schichten bei Révkörtvélyes, an der Dees-Zsibóer Strasse, in einem Graben, welcher am oberen Ende des Dorfes in das Szamosthal einmündet, beobachten, worauf auch die Bezeichnung sich bezieht. Ich selbst besuchte diese Stelle in den Jahren 1878 und 1880, als gerade auf Kohle geschürft und die Schichtreihe gut entblösst wurde. Ich habe nun von oben nach unten folgende, unter 10° b. l. gegen SSO. einfallende Schichten beobachtet und notirt:

Unter einer mehrere Meter dicken, mit marinen Mollusken erfüllten Kalkbank, welche den folgenden höheren Schichten angehört, liegen:

1. grauer, von Eisenrost bunter, klüftig-schieferiger Tegel	1 Met.
2. eine Bank gelblichgrauen thonigen Sandsteines ---	2 «
3. grauer, eisenrostfleckiger, zerklüftet schieferiger Tegel, mit einer dünnen Lage von zerdrückten Cyrena-Schalen	2 «
4. glänzend schwarze kurzklüftige Braunkohle, an der Sohle in Kohlenschiefer übergehend, mit Markasit-Krusten --- --- --- --- --- --- --- --- --- ---	1 «
5. bläulichgrauer, rostfleckiger Tegel, erfüllt mit Gyps-krystallen, welche durch die Zersetzung der Markasit-knollen sich gebildet hatten --- --- --- --- --- ---	1 «
6. schieferig-tafeliger, bräunlicher bituminöser Süsswas-serkalk, erfüllt mit den Schalen von Süsswasser-schnecken --- --- --- --- --- --- --- --- ---	1 «
7. bläulichgrauer Tegel mit kleineren u. grösseren Mar-kasitknollen, mit Rostflecken und Gyps-Krystallen b. l.	2 «
8. eine Kalkbank mit brackischen Molleskenschalen ---	2—3 «
9. abermals bläulichgrauer Tegel mit Markasitknollen, welchen man durch Bohrung erreichte und in welchem man 2 M. tief ein b. l. 60 Cm. dickes Braunkohlenflötz fand --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- ---	2—3 «

Tiefer reichte man mit der Bohrung zwar nicht, an der Mündung des Grabens ist jedoch ersichtlich, dass diese untere Thonschichte auf einer mächtigen Bank Hójaer Kalkstein ruht, welche mit Korallen erfüllt ist und auch Nummuliten einschliesst. Die Reihe der brackischen und Süsswasser-Schichten erreicht also an dieser Stelle eine Mächtigkeit von b. l. 15 Metern.

Ueber Sósmező am Bergabhang, so auch zwischen Sósmező und Nagy-Ilonda an der Strasse, in der Nähe von Kis-Doboka, habe ich unsere Schichten ebenfalls beobachtet; dort haben besonders ein mit brackischen Mollusken erfüllter gelblicher Tegel, hier aber die zerfallenen Scherben des gut entwickelten braunen, bituminösen Süsswasserkalkes meine

Aufmerksamkeit auf sich gezogen, da sie ziemlich viel Versteinerungsmaterial boten. Nach den Aufnahmen Dr. K. Hofmann's sind diese brackischen und Süsswasser-Schichten im Laufe der vereinigten Szamos am Grunde der Thäler von Resztölcz, Révkörtvélyes und Bűdőspataka, am linken Szamosufer am Fusse der Berge bei Klicz, Kis- und Nagy-Lozna und Ködmönös, endlich an zahlreichen Punkten beider Flügel des Sósmezőer Sattels verbreitet. Ebenfalls nach Dr. K. Hofmann's Beobachtungen treten unsere Schichten schon am östlichen Gehänge des Meszeszuges, obgleich in bedeutend geringerer Mächtigkeit und Verbreitung auf, als weiter gegen Norden zu, am südlichen Abhange des Dumbrava- und am östlichen Gehänge des La Stuga-Gebirges. Hier besteht ihr Material hauptsächlich aus graulichem oder bläulichem, gut geschichtetem Thon, dazwischen mit einzelnen Mergellagen, in Reihen eingelagerten Sphaerosiderit-Linsen und mit einem dünnen Kohlenflötzchen. Dieses Flötz beisst an vielen Punkten aus, besonders im La Stuga-Gebirge, ist aber nie dicker, wie 16 Cm. Das Flötz wird gewöhnlich von dünnen Süsswasserschichten begleitet, erfüllt mit Süsswasserschnecken und hie- und da auch mit Potamogeton-Früchten.

Vom La-Stuga-Gebirge gegen Nordosten zu, das ist im nördlichen Flügel des Gauraer Sattels, begleiten unsere Schichten beständig die Schichten von Hója, scheiden sich aber stets scharf davon ab. Trotz der geringen, blos einige Meter betragenden Mächtigkeit treten sie im Verhältnisse auf einem grossen Areal zur Oberfläche. So besonders um Poinitza herum in der Richtung gegen Aranymező, ferner in der Umgebung von Kis-Sólymos, Kozla und Csula. Nördlich vom Dios-Bach herrschen unsere Schichten zwischen Pirosa, Váralja, Toplicza und Kis-Nyires wieder auf grosser Strecke vor. Noch weiter nördlich occupiren sie zwischen Kis-Buny und Gaura, Butyásza und Hovrilla, endlich südöstlich von Csolt und Berkespataka abermals eine grosse Fläche. Der Horizont ist jedoch im allgemeinen viel ärmer an Versteinerungen, als in seiner südwestlichen Verbreitungszone. Hier besteht er hauptsächlich aus Thon, Kohlenschiefer und aus dünnen Flötzen schiefriger Braunkohle, zum Theil auch aus Sandsteinen. Bei Kis-Buny zeigt sich an der Basis des Horizontes auch die aus dunklem Süsswasserkalk bestehende Bank mit Lymnaea- und Planorbis-Resten.

Spuren der Braunkohlen-Flötzchen zeigen sich an vielen Stellen, sie sind aber ohne Ausnahme dünn. In den 50-ger Jahren wurden hier auf die Braunkohle Schürfungen unternommen, über deren Ergebnisse F. Posepny berichtete (1378). Nach ihm lässt sich das Braunkohlenvorkommen am nordwestlichen Rande des Preluka-Gebirges in einem 2 Meilen langen Zuge, von Szurduk-Kápolnak an über Kovács und Remete bis Törökfalva verfolgen. Er theilte auch die ganze Schichtreihe mit, welche bei Kovács im

Valye Casilor durch einen Schurfstollen aufgeschlossen wurde, aus welcher ersichtlich ist, dass die entdeckten Kohlenflötze im allgemeinen schwach und verdrückt seien. Vereinigt — ist die Mächtigkeit sämmtlicher Flötzchen auch nicht grösser, als 1 M.; gewöhnlich sind sie aber in 4 dünne Flötzchen getheilt. Braunkohlenausbisse sind im Umkreise des Preluka-Gebirges bei folgenden Ortschaften bekannt: Vaad-Csernafalva, Brébfalva, westlich von Magura, unterhalb Kovács im Valye Casilor, bei Szurduk-Kápolnak das Valye Borkutulúj, Csolt, Törökfalva und Hovrila.

Im südlichen Flügel des Gauraer Gebirgssattels, am südlichen Rand der krystallinischen Schiefer-Insel von Preluka, kann man unsere Schichten am linken Láposufer bis Magyar-Lápos, obgleich in einer sehr schmalen Zone, beständig verfolgen; die Thonschichten und Braunkohlenspuren jedoch verschwinden im östlichen Theile, und der auch sonst nicht mächtige locale Horizont schrumpft blos zu einer etwa 1 M. mächtigen Süsswasserbank zusammen, erfüllt mit Planorbis und Lymnaea-Resten, welche Bank den Hójaer Kalk von den Mergeln der Csokmányer Schichten trennt.

Im Klausenburger Randgebirge und in der Kalotaszeg, resp. in der Gegend der Almásquellen, wo die Ausbisse unserer Schichten zu erwarten sind, habe ich nirgends irgend welche Spuren der hier beschriebenen Süss- und Brackwasser-Schichten gefunden. In diesen Gebieten findet man bräunlichen, oder roten und weiss-bunten Thon, mit gelben mürben, thonigen Sandstein-Zwischenlagen, der Bank der Hójaer Schichten aufgelagert, in welchen Petrefacten noch gänzlich fehlen. Da es gar nicht wahrscheinlich ist, dass die Continuität der Ablagerung der Schichten hier unterbrochen wurde, resp. dass während im nördlichen Theile dieser siebenbürgischen Bucht die Süss- und Brackwasser-Schichten von Révkörtvélyes sich abgelagert haben, — hier vielleicht das ganze Gebiet zum trocknen Land erhoben war: so kann blos jener Schluss bestehen, dass der erwähnte bunte Thon und mürbe Sandstein dieses südlichen Buchttheiles die Schichten von Révkörtvélyes vertrete, und ist diese Annahme viel wahrscheinlicher, dass während der Ablagerungszeit der Schichten von Révkörtvélyes das durch das oligocäne Meer bedeckte Gebiet des Klausenburger Randgebirges — nicht so stark erhoben war, wie der Grund des nördlichen Buchttheiles, welcher nach dem Zeugnisse des Süsswasserkalkes und der Kohlenflötzchen zeitweise ganz zu Land erhoben wurde.

An sonstigen Punkten Siebenbürgens kenne ich keine entsprechenden Ablagerungen.

Organische Einschlüsse der Schichten von Révkörtvélyes. Diese sind zum grössten Theil durch die Aufsammlungen und Bestimmungen Dr. K. Hofmann's bekannt; aber auch ich bin in der Lage, mit meinen Aufsammlungen bei Sósmező, Kis-Doboka und Révkörtvélyes mit einigen interes-

santen Daten die nicht grosse Liste der Versteinerungen vermehren zu können.

Die abgekürzten Zeichen der hauptsächlichsten Fundorte will ich auch jetzt vorausschicken:

Sm = Sósmező, der nördlich sich erhebende Bergabhang;
KD = Kis-Doboka, an der Landstrasse zwischen Sósmező und Nagy-Ilonda;
RK = Révkörtvélyes, unterer Theil des am oberen Ende des Dorfes mündenden Thälchens;
Cs = Csokmány (Szoln.-Dobok. Com.);
Ko = Kozlár (Szoln.-Dob. Com.);
Ma = Magura (Szoln.-Dob. Com.);
Po = Poinicza (Szoln.-Dob. Com.);
Vá = Váralja (Szathmárer Com.);

a) FAUNULA DER BRACKWASSER-SCHICHTEN:

Cerithium margaritaceum Brocc. var. *moniliforme* Grat. Sm, RK.
« var. *calcaratum* Grat. Po.
« *plicatum* Brug. Sm, KD, Ko.
« sp. (aus der Gruppe des *scabrum*) Ko.
« cf. *lima* Desh. Sm.
Rissoa Duboisii Nyst. Sm.
Diastoma costellata Desh. RK.
Nerita sp. (*mammaria* Lam. *aff.*) Sm.
Natica angustata Grat. (nach D. K. Hofmann.) und RK.
Fusus sp. (*crispus* Bors. *aff.*) Sm.
« sp. (nach D. K. Hofmann.)
Eburna Caronis Brongt. sp. (Hofm.)
Dentalium seminudum Desh. Ko.
Cyrena semistriata Desh. Sm, KD, RK, Cso.
Thracia faba Sandb. (?) KD.
Corbula Mayeri Hofm. Ko.
Congeria Brardii Brongt. Sm.
Cardium sp. (Hofm.)
Balanus cf. *concavus* Br. (einem *Cerith. margaritaceum* aufklebend) Cso.

b) FAUNULA DER SÜSSWASSER-SCHICHTEN:

Crocodilus, sp. Zahn aus der Braunkohle Sm.
Planorbis cf. *cornu* BRONGT. Sm, KD, BK, Ma.
« sp. (eine kleinere Art) KD.
Lymnaea cf. *Michelin* DESH. KD, BK.
Hybrobia cf. *Sandbergeri* DESH. KD.
Alle vier Arten aus dem Kalke.
Melania falsicostata HOFM. Cso.
Congeria Brardii (BRONGT.) FAUJ. Cso.
Potamogeton-Früchte im Süsswasserkalk.

Aus diesen Faunulen geht die Richtigkeit jener Folgerungen zweifellos hervor, welche wir schon früher ausgesprochen haben, dass nämlich der nordwestliche Theil des siebenbürgischen Beckens während dem Zeitabschnitt der Oligocänzeit, in welchem unsere Schichten zur Ablagerung kamen, noch stets in langsamer Hebung begriffen war, dermassen, dass stellenweise sich für einige Zeit auch Land bilden musste, welches aber sehr sumpfig sein musste. — Während demselben Zeitabschnitt war auch der nordöstliche Rand des Bihargebirges in Erhebung begriffen, aber nicht in dem Maasse, wie im Norden; denn hier hat sich blos auf einen tieferen Seeboden hinweisender, versteinerungsleerer bunter Thon abgelagert. Die Schichten von Révkörtvélyes bilden also eine nicht weit reichende solche locale Facies, welche in sehr seichtem, ufernahem Meerestheile, oder vielleicht eher in Lagunen und zum Theil auch am sumpfigen Seestrand sich während einer Zeit ablagerten, wo die übrigen Theile des siebenbürgischen Beckens vom Meere gänzlich überfluthet waren. So lässt es sich nur erklären, dass man in anderen Gebieten Siebenbürgens in demselben Horizonte ähnliche Schichten noch nicht angetroffen hat.

O3. Schichten von Méra.

(Tfl. VI. und VII.).

HAUER und STACHE in ihrer «Geologie Siebenbürgens» (1184) kennen und beschreiben diese Schichten an mehreren Punkten der Abhänge der Meszes- und Dumbrava-Gebirge; sie waren jedoch mit deren Lage und geologischem Alter noch nicht im Klaren. Dr. AL. PÁVAY hatte (14,) die Lage unserer Schichten sammt jener des Hójaer Kalkes, zwischen dem Bryozoentegel und dem Törökvágáser mürben Sandsteine bereits richtig erkannt. Im Jahre 1874 hatte ich den obersten Horizont unserer Schichten

im Törökvágás-Sattel entdeckt, beschrieb selben unter dem Namen von Crustaceen-Sandstein und versetzte ihn mit (?) ins Mitteloligocän; die Dazugehörigkeit der bei Magy.-Sárd aufgefundenen sehr versteinerungsreichen kalkigen Schichten habe ich noch nicht erkannt (21, 263). Im Jahre 1875 habe ich unsere Schichten bei Méra untersucht (25, 277) und selbe unter dem Namen «Stufe des Scutellamergels und Crustaceensandsteines» beschrieben; da aber die Bestimmung der Petrefacten wegen Mangel der vollständigen Literatur nicht genau war, konnte die Parallelisirung unserer Schichten mit dem ausländischen Tertiär nicht gelingen.

Im Sommer 1878 habe ich unsere Schichten in Gesellschaft Dr. K. Hofmann's abermals studirt und sind wir nun gemeinschaftlich deren stratigraphische Lage und geologisches Alter betreffend zu einer Vereinbarung gelangt. Infolge dessen hatte Dr. K. Hofmann in seinem 1879 erschienenen ersten Bericht (41, 264) unsere in den östlichen Theilen des Szilágyer Comitates nachgewiesenen Schichten unter dem Namen Obere marine «molluskenreiche Schichten» beschrieben, während ich zur selben Zeit in meiner Gliederung des siebenbürgischen Tertiärs (46, 118) mit dem kürzeren «Schichten von Méra» unsere Schichten bezeichnet habe, nach dem Dorfe Méra nahe Klausenburg, wo man einen vollständigen Aufschluss unserer Schichten beobachten kann. Diese Benennung habe ich später in meinen Aufnahms-Berichten beibehalten, wogegen Dr. K. Hofmann im Jahre 1883 (55, 111) nach dem Dorfe Csokmány im Szolnok-Dobokaer Comitate, wo er unsere Schichten sehr versteinerungsreich fand, den Namen «Schichten von Csokmány» einführte.

Im Klausenburger Randgebirge findet man unsere Schichten am besten aufgeschlossen bei *Méra* und *Magy.-Sárd;* wir wollen daher vor allem ihre Ausbildung an diesen Orten in Betracht nehmen.

Bei *Méra* haben die tiefen Wasserrisse, welche an der Mündung des Ördögorr-árok (Teufelsnase-Graben) vom Abhang des Szőllőhegy herunterziehen, von oben nach unten zu folgende Schichtreihe entblösst:

Unter den Schichtbänken von abwechselnd mürben und festeren, rostgelben Sandsteinen, welche bereits der aquitanischen Stufe angehören, folgt

1. Graulich- oder gelblichweisser, schiefrig-tafeliger Mergel, dicht mit den flachen Gehäusen der *Scutella subtrigona* Koch erfüllt, kurz die Scutellamergel-Bank ... 0·90 Met.
2. Rostgelblicher, mürber thoniger Sandstein, erfüllt mit Steinkernen von Molluskenschalen und mit Krabbenscheeren (Calianassa sp.) ... 1·25 «
3. Scutellamergel-Bank, wie oben ... 0·90 »

4.	Thoniger Sandstein, wie Nr. 2	1·25 Met.
5.	Scutellamergel-Bank, wie Nr. 1	1·60 «
6.	Thoniger Sandstein, wie Nr. 2	1.25 «
7.	Zerklüftet schiefriger Tegel	0·62 «
8.	Mürber thoniger Sandstein	1·25 «
9.	Bläulichgrauer schiefriger Tegel	0·62 «
10.	Sandiger Tegel mit Molluskensteinkernen	1·58 «
11.	Festere kalkreiche Sandstein-Bänke, mit spärlichen Mollusken-Steinkernen	1·58 «
12.	Bank eines gelben thonigen Sandsteines, mit vielen Mollusken-Steinkernen und Krabben(Calianassa)-Scheeren	0·32 «
13.	Schiefriger blauer Tegel, auch mit spärlichen Bryozoen	1·25 «
14.	Bläulicher sandiger Tegel mit Mollusken-Steinkernen	1·25 «
15.	Weisslichgrauer sandiger Mergel mit Scutella subtrigona und Calianassa-Scheeren	1·25 «
	Totalmächtigkeit:	16·87 Met.

Die darunter folgende blaue sandige Thonmergelbank mit unzähligen *Ostrea flabellula* (1·25 M.) und den härteren bläulichgrauen Mergel mit Bryozoen, *Pecten Thorenti*-Scherben und *Lucina globulosa* (1·25 M.) rechne ich schon zu den Schichten von Hója, unter welchen der Bryozoentegel mit unzähligen Ostrea gigantea-Schalen liegt.

Wie sehr die petrographische Beschaffenheit und Mächtigkeit dieses Schichtencomplexes auch in keiner grossen Entfernung abweichen kann, dafür will ich einen zweiten gut entblössten Durchschnitt als Beispiel anführen. Es ist dies der steile, rissige östliche Abhang des bei Magyar-Sárd sich erhebenden Akastelare-Berges, welcher vom Méraer Aufschluss bl. 10 Km. entfernt liegt. Hier liegen unter den abwechselnden Bänken von mürben gelben und festeren Sandsteinen der aquitanischen Stufe folgende Schichten:

1.	Mürber, zerklüfteter, grauer sandiger Tegel, mit spärlichen Mollusken-Steinkernen	3·80 Met.
2.	Eine Bank gelben mürben Sandsteines mit häufigen Krabben (Calianassa)-Scheeren	1·90 «
3.	Bläulichgrauer Tegel	1·90 «
4.	An Molluskenschalen sehr reicher, graulichweisser Mergel, mit seltenen Scutella subtrigona-Gehäusen	1·60 «
5.	Sandiger, loser Tegel	2·80 «
6.	Festerer, an Kalkbindemittel reicher Sandstein	1·25 «
7.	Sandiger Tegel, abwechselnd mit Sandsteinbänken, wel-	

cher reichliches Kalkbindemittel führt, darin häufig Krabbenscheeren --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 9·50 Met.

8. Abermals Mergelbänke, erfüllt mit Molluskenschalen und wenig Scutella subtrigona --- --- --- --- --- --- --- 5·70 «

Diese Bänke übergehen in Balanus- und Pecten Thorenti-hältigen Mergel, welcher die Hójaer Schichten repräsentirt, und dieser liegt direkt auf dem Bryozoentegel.

Die Totalmächtigkeit der Schichten von Méra beträgt hier 28·45 M.

Sowohl bei Méra, als auch hier sind es die Mergelbänke, welche die meisten Versteinerungen bergen, dazu in gutem Erhaltungszustand sammt den Schalen und Gehäusen; während in den sandigen und thonigen Schichten die Schale gewöhnlich verschwunden ist und nur Steinkerne übrig blieben. Während bei Méra die Scutella subtrigona neben den Mollusken in vorherrschender Menge vorkommt, sind bei M.-Sárd die Mollusken vorwiegend, nicht nur auf dem vorerwähnten Berge, sondern noch mehr am südlichen Abhange des Őrhegy, wo man sie sackweise auflesen kann, während die Scutella-Gehäuse selten nur blos in Bruchstücken zu finden sind.

In der Reihe der erwähnten Schichten fällt an manchen Orten, besonders in der Umgebung von Bács und Türe, die Beschaffenheit der kalkbindemittelreichen Sandsteine auf. Ich habe den kalkigen *Sandstein* von *Türe* einer genaueren Untersuchung unterworfen und Folgendes gefunden.

Der Sandstein ist gewöhnlich gleichmässig feinkörnig. Seine Farbe ist ins Gelbliche ziehend aschgrau, oder mit rostgelblichen Streifen und Bändern abwechselnd, wodurch jedoch die graue Farbe nur wenig modificirt wird. Das aus kohlensaurem Kalk bestehende reichliche Bindemittel hat die auffallende Eigenschaft, dass es gegen das Licht gekehrt, fleckenweise von den Spaltungsflächen des Kalkspates herrührend seidigen Glasglanz zeigt, dass es also vollkommen krystallinischkörnig ist, wie jenes der wohlbekannten krystallisirten Sandsteine von Fontainebleau und Sievering, obzwar äusserlich die Rhomboëdergestalt des Kalkspates nirgends beobachtet wurde.

Unter der Loupe sieht man in dem krystallinisch-körnigen Kalkcemente dicht und gleichmässig graue oder rostgelbliche Quarzkörner und untergeordnet silberweisse, flimmernde Muscovitschüppchen eingestreut. An den Quarzkörnern ist das bemerkenswert, dass sie nicht abgerundet sind, wie die der meisten Sandsteine und Sande, sondern scharfeckig, als wenn sie Bruchstücke von Quarzkryställchen wären, welche das fliessende Wasser nicht abrollen konnte, also während der Bildung unserer Schichten keinesfalls von weitem her mitgebracht hat.

Dünnschliffe des Sandsteines, unter dem Mikroskop betrachtet, zeigten diese Eigenschaft noch prägnanter, das Bild des Schliffes ist ganz das einer Breccie.

Die bedeutende Festigkeit dieses Sandsteines ist ebenfalls auffallend. Das spec. Gew. fand ich nach zwei Wägungen zu 2·64 was vom spec. Gew. des Quarzes (2·66) und des Kalkspates (2·6—2·8) nur wenig abweicht.

Den Feuchtigkeitsgehalt des an der Luft getrockneten Steines fand ich nach 5 Bestimmungen zu 0·38%, was sehr gering ist. Indem ich auch den Wassergehalt bestimmte, welchen der Stein in Wasser getaucht eingesogen hat, fand ich nach 5 Bestimmungen im Mittelwerte nur 1·455%, was eben beweist, dass der Stein sehr wenig porös, also sehr dicht ist. Aus dem aufgesogenen Wasserquantum habe ich dessen Volumgewicht zu 2·612 berechnet.

Einer chemischen Prüfung unterworfen erhielt ich folgendes Resultat. Der lufttrockene Sandstein enthält:

in Salzsäure lösliche Bestandtheile	39·55%,
« « unlösliche Sandkörner	60·45%.

Die in Salzsäure gelösten Bestandtheile weiter qualitative geprüft, stellte sich heraus, dass ausser dem vorherrschenden kohlensauren Kalke eine ziemliche Menge von Eisen und etwas Al_2O_3 gelöst wurde.

Im Klausenburger Randgebirge kann man die Verbreitung unserer Schichten, in Form einer schmalen Oberflächenzone von Klausenburg an bis B.-Hunyad wohl sicher verfolgen, solche vollständige Aufschlüsse jedoch, wie sie bei Méra und Magy.-Sárd gegeben sind, findet man nirgends mehr. Bei Klausenburg ist der Rand des Kolosmonostorer Waldes der südlichste Punkt, wo die Spuren unserer Schichten noch zum Vorschein treten. Hier bedecken sie als bunte Thone den Hójaer Kalk, den ich schon erwähnt habe, indem ich die Meinung äusserte, dass dieser eine äquivalente Ablageruug der in der Láposgegend verbreiteten localen Facies der sogenannten Schichten von Révkörtvélyes sein dürfte. Ueber den im Hójaer Weinberge austretenden Hójaer Kalkbänken beginnen unsere Schichten sogleich mit mürben oder festeren, rostgelben Sandsteinbänken, welche von hier nun bis zur Sohle des Törökvágás (Satteleinschnitt) niedersinken, und deren festere, mit reichlicherem Mergelcemente versehenen Bänke sehr reich an Versteinerungen sind. Zwischen diesen versteinerungsführenden Bänken befindet sich auch eine bedeutend festere Kalkmergel Schichte, welche in den unteren Weingärten des Hójaberges und im Nádasthale bei Kardosfalva Pr. herum an mehreren Punkten zu Tage tritt. Im allgemeinen herrschen jedoch die thonigen und sandigen Schichten sowohl hier, als auch weiter gegen Westen zu, in der Umgebung von B.-Hunyad vor, und

sind es die sandigen Thonmergelbänke, welche hier die am besten erhaltenen Molluskenschalen liefern.

Nach Dr. K. Hofmann's Aufnahmsberichten und Karten sind die an vorherrschenden marinen Versteinerungen reichen Schichten von Méra (oder von Csokmány) dem nordwestlichen Grenzgebirge entlang in ähnlicher Entwickelung überall zu finden. In der Nachbarschaft des Szamosdurchbruches bestehen dieselben von Zsibó an bis Sósmező hinauf, aus abwechselnden sandigen, schotterigen, mergeligen, zum Theil bunten Thonen, von welchen einzelne Schichten festere Bänke bilden, in Folge dessen an der Oberfläche gewöhnlich eine Stufe solche Stellen bezeichnet. Sehr wichtig ist die Entdeckung Dr. K. Hofmann's, wonach diese Schichten die *ersten sicheren Spuren von Trachytmaterial* enthalten. Ihr gröberes Material besteht zwar hauptsächlich aus Quarzgeröllen, man findet aber dabei an vielen Punkten kleine eckige, weniger abgerollte Quarztrachyt-Einschlüsse; woraus zweifellos hervorgeht, dass einzelne Trachyteruptionen der ungarischen tertiären Vulkangebiete wenigstens bereits im mitteloligocänen Zeitalter vor sich gingen.

Indem wir unsere Schichten vom vereinigten Szamosthale aus gegen Südwesten zu, also am östlichen Gehänge des Meszeszuges weiter verfolgen, bemerken wir, dass hier das mergelige Material, so wie auch der Petrefactengehalt immer mehr abnimmt, die Schichtung undeutlicher wird, bis zuletzt unsere Schichten aus abwechselnden schlecht geschichteten bunten Thon-, Sand- und Schotterbänken bestehen, in denen Versteinerungen entweder recht selten sind oder gänzlich fehlen. In solcher Ausbildung lassen sich unsere Schichten bis Meszes-Szt.-György verfolgen, wo ihr Streichen an den krystallinischen Schiefern des Meszesrückens abbricht und sie in der Richtung ihres Verflächens unter die Decke der aquitanischen Schichten sinken. In diesem südlichen Zuge erreicht die Zone unserer Schichten besonders von Csömödlö an bis Bréd-Zsákfalva und Mojgrád ihre grösste oberflächliche Verbreitung.

Nordöstlich von Zsibó bestehen unsere Schichten im allgemeinen aus wechsellagernden harten Kalkmergeln, weicheren Thonmergel- und Thonbänken. Die gewöhnlichen Versteinerungen des Horizontes kommen überall in grosser Menge vor und bilden zum Theil wahre Muschelbänke. Neben den vorherrschenden marinen Arten spielen auch Brackwasser-Formen eine nicht unbedeutende Rolle. Eine sehr grosse Oberflächenverbreitung zeigen unsere Schichten besonders von Toplicza angefangen über Kis-Nyires und Resztölcz bis Révkörtvélyes, wo sie wirklich vorherrschend sind. Weiter östlich bis Nagy-Ilonda beissen sie blos an den Sohlen der Thaleinschnitte aus. In dem Aufbau beider Flügel des Sósmezőer Sattels jedoch (s. d. 9-ten Durchschnitt) spielen unsere Schichten

abermals eine wichtige Rolle, und kann man sie hier an der Oberfläche über Kis-Debreczen und Sósmező bis Gosztilla verfolgen.

Im nördlichen Flügel des Gauraer Sattels zieht der öfters unterbrochene Gürtel unserer Schichten von Kis-Buny angefangen gerade nach Norden zu über Hovrilla und Butyásza bis Csolt. Von hier treten dann in dem Tertiärzuge, welcher den nördlichen Rand der krystallinischen Schieferinsel von Preluka sehr unterbrochen und zerrissen einsäumt, zwischen dem Láposflusse und Szurdok-Kápolnak nur einzelne Schollen mehr zu Tage.

Im südlichen Flügel dieses Sattels, welcher den südlichen Rand der Gebirgsinsel von Preluka begleitet, bricht die Zone unserer Schichten b. l. bei Szásza ab, und tritt erst zwischen Macskamező und Dánpataka wieder zu Tage, um gegen Osten zu in Form eines schmalen Bandes b. l. bis zur Strasse von M.-Lápos — Hollómezö zu ziehen, dann sich nordwärts unter der Decke jüngerer Bildungen bis nach Sztójkabad zu krümmen, welches Bad direct auf den versteinerungsreichen Kalkmergelschichten steht. Die Unterbrechung unserer Schichten zwischen Szásza und Dánpataka erklärt Dr. K. Hofmann theils durch partielle Verwerfung, theils durch das transgressive Uebergreifen der aquitanischen Schichten nach Norden.

Ob in anderen Theilen Siebenbürgens unseren Schichten entsprechende Bildungen vorkommen, das will ich später besprechen; jetzt, nachdem wir die petrographische Ausbildung und die Verbreitung der typischen Schichten von Méra kennen, können wir zur eingehenderen Betrachtung deren Fauna übergehen.

Organische Einschlüsse der Schichten von Méra.

Aus den vorhergehenden Beschreibungen haben wir bereits erfahren, dass unsere Schichten an Resten organischer Körper, besonders von Mollusken, im allgemeinen sehr reich sei. In den erwähnten Gebieten haben sowohl Dr. Hofmann als auch ich ein reiches Material eingesammelt. Ich habe mein Material vollständig bearbeitet, Dr. Hofmann hat ebenfalls eine bedeutende Petrefactenliste aus seinem Materiale mitgetheilt. Nach allen diesen Daten will ich nun zum ersten Male ein möglichst vollständiges Bild der Fauna unserer Schichten zusammenstellen.

Auch hier will ich die Erklärung der Abkürzungen von den Fundorten vorausschicken, und zwar von Klausenburg ausgehend nach Westen und dann nach Norden zu vorschreitend.

Khs = Klausenburg, Ecke des Hója-Berges;
Khe = Klausenburg, Anfang des Hója-Berges;
Kt = « Sohle des Törökvágás:

Kk = Klausenburg- bei Kardosfalva am Rande des Waldes;
Pv = Mündung des Papfalvaer Thales;
B = Bács: unteres Gehänge des Szőllőhegy;
Mö = Méra: Ördögorr-Graben;
Msz = « Szőllőfő-Berg, Rand des Waldes;
Sz = Szucság: Fileker Mühle, Mündung des Kanyó-Thales;
MS = Magyar Sárd: s. Abhang des Őrhegy und östl. Abhang des Akastelare Berges;
Bo = Bogártelke: oberes Ende des Dorfes;
Eg = Egeres: Dealu Berculuj und Strasse nach N.-Petri;
Zsh = Zsobók-B.-Hunyad: Haraer Quelle;
Fr = Farnas: Wirtshaus an der Strasse;
BH = Bánffy-Hunyad: neben dem Bahnhofe;
HK = B.-Hunyad—Ketesd, an der Strasse;
KN = Felső-Kékes-Nyálró (Szilágyer Com.);
Ka = Karika (Szil. Com.);
Fa = Farkasmező (Szil. Com.);
Ma = Mojgrád: zwischen den Magura- u. Pomet-Bergen (Szil. Com.);
Cs = Csokmány (Szoln.-Dob. Com.);
Pp = zwischen Pirosa und Pojnitza (Szoln.-Dob. Com.);
Kz = Kozlár (Szoln.-Dob. Com.);
KS = Kis-Solymos (Szoln.-Dob. Com.);
Ar = Aranymező (Szoln.-Dob. Com.);
Il = Nagy-Ilonda, Büdös-Bach (Szoln.-Dob. Com.);
Ny = Kis-Nyires (Szoln.-Dob. Com.);
RK = Révkörtvélyes: Anfang des Kohlengrabens (Szoln.-Dob.Com.);
Sm = Sósmező: am Wege über den Bergsattel (Szoln.-Dob. Com.);
KD = Kis-Doboka: an der Landstrasse (Szoln.-Dob. Com.);
Bl = Blenkepoján: Mündung der Bábaer Felsschlucht (Szoln.-Dob. Com.);
Vá = Váralja (Szatmárer Com.);
KB = Kis-Bány (Szatm. Com.);
Szf = Sztójkabad (Szoln.-Dob. Com.):

ÜBERSICHT DER FAUNA DER SCHICHTEN VON MÉRA.

I. Mammalia.

Anthracotherium sp. (?) Fussknoch. Fragm. Mö.
**Halitherium* sp. Rippenfragmente, Khe, Szf.

II. Pisces.

Knochenfragmente eines unbestimmten Fisches. Kt.

III. Crustacea.

Calianassa ferox, rapax, velox, vorax u. simplex BITTNER (91) Khe, Kt, Pv, B, Mö, MS, Fr, BH, Fa.

Neptunus sp. Scheeren. Mö.

**Balanus concavus* BR. Khe, Kt, Kk, Mö, MS, Ka, Ma.

IV. Vermes: Tubicola.

Serpula corniculum GOLDF. MS.

« cf. *corrugata* GOLDF. MS.

V. Mollusca: Gasteropoda.

Dentalium sp. Khs, Mö.

Calyptraea cf. *striatella* NYST. Khe. Kk.

**Turritella asperula* BRGT. Khs, Mö, Msz, MS, Il, Sm, Fa, Szf, RK, Bl.

Turritella Archimedis BRGT. Kt, Msz, MS, Szf.

« sp. *(Taurinensis aff.)* RK.

* † *Diastoma costellata* DESH. Khs, Kt, Msz, MS.

**Melania* (CHEMN.) *striatissima* ZITT. Khe, Kt, Pv, B, Mö, Sz, Bh, HK, Cs.

Melania lactea LAM. Khs.

Pupa sp. (nach HOFMANN).

**Turbo* cf. *sulciferus* DESH. Khs, Szf.

« cf. *clausus* FUCHS. Khs, Cs.

Pleurotomaria Kadin-Kewiensis d'ARCH. (?) Szf.

Delphinula trochulus DESH. *aff.* Khs.

Trochus Lucasianus BRONGT Khs.

« *Deshayesi* HÉB. et REN. Khe, Kt, Sz, MS, BH.

« *rhenanus* MER. Mö, Msz, MS.

« vel *Turbo* sp. Pv.

Xenophora sp. Steinkern. Khs.

Lacuna subeffussa SANDB. Khs.

Auricula vicentina FUCHS. MS.

Nerita tricarinata LAM. var. *granulosa* HÉB. et REN. Kt, MS, BH.

**Natica crassatina* DESH. Khs, Khe, Kt, Mö, MS, EG, Fr, HK,

* « *auriculata* GRAT. Khs.

« *angustata* GRAT. Khs, Kt, Pv, Mö, Msz, MS, Zsh, Fr, BH, HK, Sm, KD, Cs, Fa, Szf.

Natica hantoniensis Sow. Khs.
* « *Nystii* d'Orb. Khe, Kt, Mö, Msz, MS, Zsh, BH.
* « *Beaumonti* Heb. et Ren. Cs.
« vel *Monodonta* (?) Khs, Khe, Kk.
**Cerithium margaritaceum* Brocc. Khs, Khe, Kt, Kk, Pv, Mö, Msz, MS, Bo, Eg, Zsh, BH, HK, Il, Sm, KD, Ny, KN, Szf, KB, RK.
**Cerithium plicatum* Brug. Khs, Kt, Mö, MS, Eg, Il, Sm, KB.
« *dentatum* Defr. Khs, Kk, Pv, Mö, Msz, MS.
« cfr. *intradentatum* Desh. Khs.
« *trochleare* Lam. KB.
« sp. Khs.
*† *Fusus subcarinatus* Lam. Khs, Khe, MS, Eg, Ma.
« *polygonatus* Brgnt. Msz, MS.
« cf. *costellatus* Grat. Msz, BH,
« sp. Khs.
« s. *Pleurotoma* sp. Szf.
Murex cf. *plicatilis* Desh. Kt, MS.
« cf. *imbricatus* Brocc. Kt, Pv.
Conus cf. *symmetricus* Desh. Mö.
**Eburna (Buccinum) Caronis* Brgt. Khe, Kt, Mö, Msz, MS, Eg, Zsh, Fr, BH, HK, Sm, Cs, Szf.
**Marginella gracilis* Fuchs. *aff.* MS.

VI. Mollusca: Pelecypoda.

Teredo sp. Röhren BH.
Solen cf. *gracilis* Sow. Khe, Kt, Kk, MS, Bo, Eg.
Panopaea Heberti Bosqu. Khe, Pv, Mö, Msz, MS, Bl, Sm, Cs, Fa.
*† *Psammobia pudica* Brgt. Khs.
* « cf. *Stampinensis* Desh. Khe, Kt, Pv, Mö, MS, Eg, BH.
* « *Hallowaysi* Sow. Khe, Sm, Cs.
Tellina sp. *(Raulini* Desh. *aff.)* Khe, Kt, Pv, Mö, Msz, MS, Eg, Zsh, BH, HK, Fa.
Tellina cf. *Héberti* Desh. Pv, Mö, BH.
Corbula cf. *minuta* Desh. Khe, Kt.
*† « *pixidicula* Desh. Fa.
Lutraria n. sp. *(sanna* Bast. *aff.)* Kt, MS.
Venus cf. *crenata* Sandb. Khs, Khe, Kt, Kk, Pv, Mö, Msz, Sz, MS, Bo, BH, HK, Il, Sm, Szf, Bl.
**Venus Aglaurae* Brongnt. Fa.
**Cytherea incrassata* Sow. Kt, MS, Eg, Fr, Bl, Il, Sm, KD, Fa, Szf.
« sp. Kk, Pv, MS, BH, KS,

Cyrena semistriata Desh. Kt, Kk, Mö, Sz, MS, Bo, ZsH, BH, HK, Il, Sm, KD, Fa, Szf, KB, RK.

Cyrena convexa (Brgt.) Héb. et Ren. Kt, Kk, Mö, MS, Zsh, HK, Bl.

Cyrena (Corbicula) donacina A. Br. Pv.

Cyprina rotundata A. Br. Khs.

Cardium transilvanicum Hofm. Pv, Mö, Msz, MS, Eg, Zsh, Fr, BH, HK, Il, Sm, KD, Va, RK, Bl.

Cardium sp. Khe, Kt, Pv, R, Mö, MS, Bo, Ka, Ma, Szf.

**Chama* cf. *exogyra* Braun. Mö.

**Lucina globulosa* Desh. Pv, Mö, Zsh, BH.

* « cf. *annulifera* Sandb. Khs.

« s. *Diplodonta* sp. Msz, MS, Bo.

Cardita cf. *paucicostata* Sandb. Mö.

Nucula sp. Khe.

Pectunculus cf. *Lugensis* Fuchs. Khe, Mö.

Pinna sp. MS.

*† *Pecten Thorenti* d'Arch. Khs, Kk, Mö, MS, Fr, Fa, Szf.

*† « *corneus* Sow. Khs, MS, Il, SM, KD.

« sp. Cs.

Ostrea fimbriata Grat. MS, SM, KD, Cs, Ka, Fa, Szf, Pp, Ksz, RB, Bl.

*† *Ostrea flabellula* Lam. Khs, Mö.

*† « *cyathula* Lam. Khs, Khe, MS.

Anomya sp. Fa.

VII. Echinoidea.

Scutella subtrigona Koch. Khe, Pv, Mö, Msz, MS, Fa.

*† *Euspatangus Pávayi* Koch. Mö, MS.

Coelopleurus cf. *Delbosi* Desor. Mö.

VIII. Unbestimmte Korallen. Khs, Szf.

IX. Einzelne eingewaschene *Nummulites Fichteli.* Kt, MS.

X. *Lithothamnium*-Knollen. Pv, HK.

Bei der Uebersicht dieser vorherrschend aus Mollusken bestehenden Fauna bemerken wir sogleich, dass von den im unteroligocänen Hójaer Kalke herrschenden Formen viele (die mit einem * bezeichneten) auch hier vorkommen, ja sogar aus dem Eocän kamen einzelne langlebige Arten herauf (die mit einem † bezeichneten). Der grösste Theil der hier zum erstenmale erscheinenden Arten ist aus den Gomberto-Schichten Oberitaliens, ein kleiner Theil aus den «Sables superieurs» des Pariser

Beckens, oder aus dem Mittel- und Unteroligocän Deutschlands bekannt. Ich acceptire deshalb die Parallelisirung unserer Schichten mit den «Gomberto-Schichten» Fuchs', welche zuerst Dr. K. Hofmann im Jahre 1881 ausgesprochen hatte (49, 327).

Was den allgemeinen Charakter der Fauna betrifft, ist es wohl richtig, dass die marinen Formen noch vorherrschen; neben ihnen erscheinen aber stellenweise auch Brack- und Süsswasser-Formen (wie: *Melania striatissima, M. lactea, Cerith. margaritaceum* und *plicatum, Pupa* sp., *Cyrena semistriata* und *convexa, Corbicula* etc.) in solcher Menge, dass an einzelnen solchen Punkten, oder wenigstens in einzelnen Schichtbänken die Fauna entschieden einen brackischen Charakter besitzt. So viel lässt sich ferner im allgemeinen bestimmt aussagen, dass im Vergleiche zu der Fauna der Hójaer Schichten, die Fauna unserer Schichten weniger rein marinen Charakter besitzt, und dass dieselbe jedenfalls in seichteren, ufernahen Meerestheilen, in welche sich vom Lande her Süsswasser ergossen, gedeihen musste. Darauf weist übrigens auch das Material der Méraer Schichten hin, welches sehr wechselvoll ist, aber zum grössten Theil aus grobem Sand, Schotter und Thonmergelschlamm besteht, dergleichen Material fliessende Gewässer mit sich führen.

Alles das in Betracht ziehend können wir, die Bildungsverhältnisse der Schichten von Méra betreffend, den Schluss ziehen, dass im nordwestlichen Theile des siebenbürgischen Binnenmeeres die allmählige Hebung des Meeresgrundes, welche am Beginne der Oligocänzeit mit der Ablagerung der Hójaer Schichten bereits begonnen hat, langsam sich fortsetzte. Wir haben jedoch gesehen, dass im Norden, d. i. im Gebiete zwischen der vereinigten Szamos und dem Láposflusse, diese Erhebung schon in einer den Méraer Schichten vorhergehenden Bildungszeit, nämlich während der Ablagerung der Brack- und Süsswasserschichten von Révkörtvélyes, ihr Maximum erreicht hatte, während dies im Süden, im Gebiete der Kalotaszeg und des Klausenburger Randgebirges, in geringerem Maasse stattfinden konnte. Während aber hier fortgesetzt der Seeboden noch weiter sich erhob, musste im Norden während der Ablagerung der Méraer Schichten abermals eine Senkung eintreten, welche Senkung, wie aus dem nächstfolgenden Capitel hervorgehen wird, auch im Zeitalter der nächstfolgenden Schichten hier fortdauerte. Wir gelangen also durch die Folgerung aus den Charakteren der bisher behandelten Oligocänfaunen kurz zu dem Schlusse, dass während in dem durch den Meszeszug und das Biharmassiv eingeschlossenen Winkel mit Beginn der Oligocänzeit der Boden in allmähliger Erhebung begriffen war, zur selben Zeit in dem Gebiete zwischen den Szamos- und Lápos-Flüssen eine Schwankung des Bodens, d. i. zuerst eine Hebung, dann wieder eine Senkung constatirt werden kann. Mit anderen Worten

können wir während der Ablagerung der Schichten von Méra in der Schwankung der erwähnten südlichen und nördlichen Gebiete einigermassen das Verhältniss eines zweiarmigen Hebels beobachten; und werden wir im Laufe der weiteren Behandlung sehen, dass dieses Verhältniss im späteren Laufe der Oligocänzeit noch prägnanter wird.

04. *Schichten von Nagy-Ilonda.*

Ueber diese Schichten finden wir die erste Erwähnung in Hauer und Stache's «Geologie Siebenbürgens» S. 131 und 133, unter dem Namen: «Die Fischschuppenschiefer von Dál und Nagy-Ilonda»; nur hat sich die Gleichstellung der bei Daal auftretenden schieferigen Schichten mit den Fischschuppen-führenden Schiefern Nagy-Ilonda's, wie dies Dr. Hofmann zeigte, als irrig herausgestellt. Hofmann bespricht in seinem Bericht unsere Schichten unter demselben Namen; während ich der Kürze wegen sie nur «Schichten von N.-Ilonda» nennen will.

Nach Dr. K. Hofmann besteht dieser Schichtcomplex aus dunkelgrauen oder braunen, feinblätterigen Mergel- und sandigen Thonschichten, welche gewöhnlich kleine Fischschuppen und Knochenfragmente, ferner Eindrücke eines scharfgerippten *Cardium (Lipoldi* Rolle) und einer kleinen *Saxicava*-ähnlichen Muschel, sowie hie und da kleine Ostracoden-Gehäuse enthält. Die Fischschüppchen erinnern an Meletta, unterscheiden sich aber — wie bereits Dr. Stache hervorgehoben hatte — von den Schuppen der oligocänen Meletta crenata.

Unsere Schichten setzen in ihrem Zuge südlich vom Szamosdurchbruche bei Örmező auf die linksseitigen Abhänge, durchschneiden bei Borzova und gegenüber bei Prodánfalva das Egregythal und lassen sich über Karika, Zsákfalu bis zum Vurvu Petricel bei F.-Kékes-Nyárló sicher verfolgen. Weiter gegen Süden können bei Csömörlő blos Spuren davon nachgewiesen werden und verschwinden dann gänzlich.

Nördlich vom Szamosthale begleiten sie die Schichten von Méra beständig und stellenweise in ziemlich grosser oberflächlicher Verbreitung. Auch am linken Szamosufer treten sie noch von Klicz angefangen über Lozna, Ködmönös und Konkolyfalva bis Rogna an den Gehängen der Thalmündungen in ziemlicher Verbreitung auf. Am rechten Ufer zeigen sich grosse Flecken davon von Csokmány beginnend zwischen Kozla und Kucsuláta, Lettka, Toplitza, Váralja und Kis-Nyires; zwischen Kis-Nyires, Kis- und Nagy-Buny, Resztölcz, Révkörtvélyes, Nagy-Ilonda, Ilondapatak und Szásza jedoch erreichen sie ihre grösste Oberflächen-Verbreitung. Im mittleren Theile und am nördlichen Flügel des Gauraer Sattels findet man nur

wenige Spuren unserer Schichten, so bei Butyásza einen kleinen Fetzen davon.

Zwischen Nagy-Buny und Dánpataka, im südlichen Flügel des Gauraer Sattels zeigt sich von den Révkörtvélyeser Schichten an bis in die aquitanische Stufe hinauf eine grosse Unterbrechung: blos hie und da treten aus der aquitanischen Decke einige zweifelhafte Spuren von Méraer und Nagy-Ilondaer Schichten heraus. Die Ursache dieser Schichtunterbrechung sucht Dr. K. Hofmann, wie bereits hervorgehoben wurde, theils in partiellen Verwerfungen, theils in der nördlichen Transgression der aquitanischen Schichten.

Von Dánpataka angefangen ziehen unsere Schichten wieder in breiter Zone nach Osten zu b. l. bis zur Landstrasse von Hollómező—M.-Lápos, über welcher hinaus ihr Streichen, im Einklange mit den sie bedeckenden jüngeren Schichten, sich nach Norden zu krümmt, wo sie dann zwischen Kópatak, Borkút, Ünőmező und Sztójkafalva sammt den liegenden Schichten noch einmal zu Tage treten.

Im Sattel von Sósmező, welcher von Kis-Doboka an zwischen N.-Ilonda, Sósmező, Frinkfalva und Blenkepolyán, nach Osten zu bis Gostilla zieht, nehmen die Schichten von N.-Ilonda wieder einen ziemlichen Raum an der Oberfläche ein. Hier hatte ich selbst Gelegenheit unsere Schichten nach eigener Anschauung an mehreren Punkten kennen zu lernen.

a) Bei *Blenkepolyán*, nahe zur Mündung der Bábaer Felsschlucht, habe ich unsere Schichten im Bachbette gut aufgeschlossen beobachtet (s. auf Abbbild. Nr. 9. O_4), wo sie unter 20° gegen S. einfallen. Es wechseln hier lichtbräunliche, festere Kalkmergelbänke, welche das erwähnte kleine Cardium führen, mit bläulichgrauem dünblättrigem Fischschuppen-Schiefer. Da die Schichtköpfe hier in einer Länge von 60 Schritten entblösst sind, lässt sich deren Gesammtmächtigkeit auf b. l. 16 M. berechnen. Beide Schiefervarietäten brausen mit Salzsäure stark auf und zeigen winzige Glimmerschüppchen.

b) Bei *Sósmező*, am Sattel des gegen N. Ilonda zu sich erhebenden Rückens, habe ich graulichgelbe bis weisslichgraue, weiche, erdige, mit spärlichen Glimmerschüppchen versehene Mergelschiefer anstehend gefunden, welche dieselben Versteinerungen führten.

c) In *Nagy-Ilonda* habe ich licht röthlichbraunen oder chokoladebräunlichen, von feinen Glimmerschüppchen flimmernden, mit Salzsäure nicht brausenden, etwas sandigen weichen Schieferthon gesammelt, welcher in sehr dünne Lamellen, ja Blätter spaltet und dicht mit Fischschüppchen bedeckt ist.

d) Zwischen *Lettka* und *Kucsuláta* tritt neben der Strasse ein dunkelgrauer, an Glimmerschüppchen reicher, mit Salzsäure nicht brausender

Schieferthon zu Tage, welcher ebenfalls mit Meletta-Schüppchen und auch mit Fischknochen erfüllt ist — und ebenfalls in dünne Lamellen spaltet.

e) Endlich neben dem *Sztójkabade* habe ich über den versteinerungsreichen Mergelbänken der Méraer Schichten gelblichgrauen, tafelig-lamellaren Kalkmergel und darüber schmutzig gelblichbraunen, weichen, sehr dünnblätterigen Schieferthon beobachtet, dessen Schichtflächen mit vielen Glimmerschüppchen und schwefelgelbem bis gelblichweissem pulverigem Eisenocker überzogen sind. Fischschuppen bemerkte ich aber wenige an dieser Stelle.

Die *organischen Einschlüsse der Schichten von N.-Ilonda* beschränken sich, wie schon aus der bisherigen Beschreibung hervorging, blos auf die folgenden Formen, welche an den erwähnten Orten beinahe überall zu finden sind:

Meletta sp. kleinere und grössere Schuppen oder deren Abdrücke;
Knochen unbestimmter Fische.
Cardium Lipoldi Rolle;
Saxicava (?) sp.
Ostracoden-Gehäuse stellenweise.

Aus dieser Faunula einerseits, und aus der petrographischen Beschaffenheit unserer Schichten andererseits, muss man deren Bildungsverhältnisse betreffend zu dem Schlusse gelangen, dass unsere feinen, schlammigen Schieferthone und Mergelschiefer gewiss an tieferer, vom Ufer entfernter liegenden Stelle des Oligocänmeeres sich ablagern mussten, als das gröbere Material der früher abgelagerten Méraer Schichten. Es folgt ferner daraus, dass im nördlichen Theil des siebenbürgischen Beckens das allmählige Sinken des Terrains, welches nach Ablagerung der Schichten von Révkörtvélyes abermals eintrat, ohne Unterbrechung auch im Zeitalter der Ablagerung der N.-Ilondaer Schichten fortdauerte. Die enge Verknüpfung, in welcher wir unsere Schichten an die liegenden Méraer Schichten gebunden sehen, ist auch bei der Bestimmung des geologischen Alters von entscheidender Wichtigkeit. Da die Schichten von Méra, wie schon auseinandergesetzt wurde, mit den oberitalienischen Gombertoschichten übereinstimmen, diese aber nach Th. Fuchs mit den deutschen mitteloligocänen Schichten in Parallele gestellt werden können: so ist es evident, dass auch die Schichten von Nagy-Ilonda noch in das Mitteloligocän zu stellen sind, sie bilden die abschliessenden Schichten des Mitteloligocäns bei uns.

Wir haben bei der Besprechung der Méraer Schichten gesehen, dass im Gebiete des Klausenburger Randgebirges im Hangenden der Méraer Schichten sogleich die Sand- und Sandstein-Ablagerungen der aquitanischen Stufe folgen, und dass somit hier keine Spur der Fischschuppen-Schiefer zu finden ist. Dies ist auch in der Quellengegend des Almás-Flus-

ses der Fall, und nach Dr. K. HOFMANN's Aufnahmen auch im südlichen Theile des Meszeszuges bis Csömörlő hinauf, wo er die letzten sicheren Spuren unserer Schiefergesteine fand. Dieses Verhalten bestärkt uns also noch mehr in unserem Schlusse, die Bodenschwankungen jener Zeit betreffend, welchen ich bereits am Ende des Capitels über die Méraer Schichten ausgesprochen habe.

Spuren der Schichten von Méra und Nagy Ilonda in anderen Gebieten Siebenbürgens.

Die Zone sowohl der Méraer als auch der N.-Ilondaer Schichten bricht in ihrem Zuge gegen Osten, resp. Nordosten zu in der Umgebung vom Sztojkabad ab; dieselben Schichten im Sósmezőer Sattel aber sinken bereits bei Gostilla unter die Decke der aquitanischen Schichten hinunter. In den Umgebungen von Oláh-Lápos, Poduroi und O.-Láposbánya haben weder ich, noch Dr. G. PRIMICS irgend welche Spuren dieser Schichten entdecken können, was bei den charakteristischen, leicht erkennbaren Eigenschaften der Fischschuppen-Schiefer nicht leicht möglich gewesen wäre, wenn selbe wirklich vorhanden wären. Ob weiter gegen Osten zu, im Thale von Szőcs und Tőkés aufwärts sich nicht etwa ähnliche Schichten zeigen, darüber besitzen wir noch keine directen Beobachtungen, ich halte es für nicht unwahrscheinlich, dass sie unter der Decke der hier verbreiteten aquitanischen Schichten hie und da zu Tage treten. Die Gründe, welche mich zur Annahme dieses Auftretens bewegen, sind jene directen Beobachtungen, welche ich weiter nach Osten zu in den Jahren 1890 und 1891 angestellt und in zwei Berichten (83, 366 u. 87, 108) auch beschrieben habe.

Indem ich von Alsó-Ilosva bis zur Czibleshöhe hinauf, und von Naszód das Thal des Salva-Baches entlang bis Romuli hinauf die hier durchziehende Streichungsrichtung der sogenannten jüngeren Karpathensandsteine durchquerte, fand ich, dass oberhalb Telcs die in die aquitanische Stufe gehörigen gelblichen thonigen Sandsteinbänke sich sattelförmig erheben (Durchschnitt Fig. 10), und in der Axe dieses Sattels finden sich, stark zusammengefaltet, dem Fischschuppenschiefer ähnliche Schichten (O_4). Diese bestehen aus dunkelgrauem, mit kleinen Glimmerschüppchen erfülltem Schieferthon, welcher mit Salzsäure nur vorübergehend aufbraust, und untergeordnet aus dünnen Einlagerungen von thonigem, glimmerreichem Sandstein, unter denen der Schieferthon petrographisch mit dem Fischschuppen-Schiefer von Blenkepolyán übereinstimmt, ohne dass es mir jedoch gelang, eine Fischschuppe darin zu entdecken. Nur etwa 10 Km. weiter nach Osten zu — bei *Párva* jedoch treten die Fischschuppen-Schiefer ohne Zweifel, in bedeutender Mächtigkeit und grosser

Ausdehnung zu Tage, wie ich mich ebenfalls im Jahre 1890 darüber überzeugen konnte. Auch hier liegen unsere Schieferthone unter einem aus dickbankigen gelblichgrauen thonigen Sandsteinen und abwechselndem Thonmergel bestehenden Schichtcomplex, welche den aquitanischen Sandsteinen der Gegend der vereinigten Szamos petrographisch und stratigraphisch vollkommen entsprechen. Der beste Aufschluss befindet sich an der Stelle «Locu Sidoru» des Valea Vinuluj, wo sie durch tiefe Wasserrisse durchschnitten werden. Der Schiefer ist hier ein dunkelgrauer, von feinen Glimmerschüppchen flimmernder, mit Salzsäure lebhaft brausender Thonmergelschiefer, welcher in sehr dünne Lamellen und Blätter spaltet — und ausserdem noch von glänzenden Rutschflächen durchquert wird. Dieser Schiefer ist mit organischen Resten erfüllt, von welchen ich folgende erwähne:

Meletta crenata Heck. bis 10 Mm. breite Schuppen;

Knochenreste unbestimmter Fische — häufig; und kleinere *Fischschuppen* in grosser Anzahl.

Auch hier schon ist der Schiefer ziemlich bituminös; weiter nördlich vom Dorfe jedoch, am Fusse des «Verfu Pocladsilor» ist dieser Fisch-

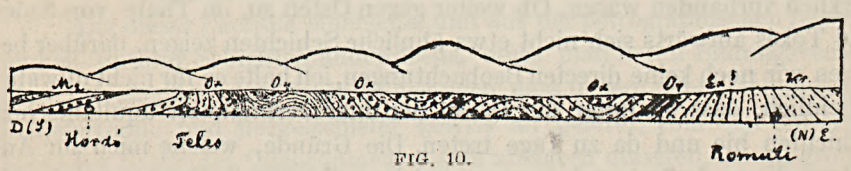


FIG. 10.

schuppen-Schiefer so reich an Bitumen, dass er angezündet eine Zeit lang mit lichter und russiger Flamme brennt. Nach Prof. Rud. Fabinyi, * der diesen Schiefer chemisch untersuchte, enthält derselbe Theer, Wasser und Leuchtgase, welche eine reinere Flamme erzeugen, als Kohlengas.

Was die stratigraphische Lage dieses Meletta-Schiefers betrifft, so ruht dieser hier an den meisten Stellen direct auf dem Glimmerschiefer; an einzelnen Punkten zeigen sich jedoch Bänke von Lithothamnienreichem, schotterigem Kalkstein an seiner Basis, auf die bezüglich ich im Abschnitte über die Hójaer Schichten bereits meine Ansicht dahin ausgesprochen habe, dass diese Bildung am wahrscheinlichsten dem Hójaer Kalke entspreche. Flüchtig erwähne ich noch, dass dieser Meletta-Schiefer bei Párva von drei Gängen rhyolitischen Dacit's durchsetzt wird, unter welchen der eine zum grössten Theil in Kaolin umgewandelt und zersetzt wurde. **

* Orvos. Term. tud. Értesitő. VIII. B. S. 241

** Orvos. Term. tud. Értesitő. 1888. p. 195.

Ob die Fischschuppen, d. i Meletta-Schiefer in der Rodnaer Gegend, besonders in dem grossen Gebiete zwischen den Szamos., Bistritz- und Dorna-Flüssen, welches vorherrschend aus aquitanischen Sandsteinen aufgebaut zu sein scheint, zum Vorschein kommen: darüber weiss ich nichts Sicheres; ich halte es jedoch für wahrscheinlich in Betracht dessen, dass an der Grenze in der Bukowina und Moldau die zu den Hójaer Schichten gerechneten Mergel- und Sandsteinschichten mit kleinen Nummuliten nachgewiesen sind. Um so wahrscheinlicher erscheint mir diese Annahme, weil nach den neuesten Beobachtungen Dr. V. Uhlig's * in der Bukowina und der angrenzenden Moldau in Verbindung mit den erwähnten nummulitführenden Schichten die sogenannten Menilithschiefer in mehreren Horizonten vorkommen; diese aber sind — wie ich dafür halte — mit den Fischschuppen-Schiefern von N.-Ilonda ganz dieselben Bildungen.

Nach Dr. Georg Primics (63, 22 u. 25) treten die oligocänen Schichten, zu denen er die Menilith- und Fischschiefer und die Gorer (Klivaer) Sandsteine rechnet, ausschliesslich nur in der Moldau, am östlichen Gehänge der Karpathen auf. Im Ganzen bilden sie einen zusammenhängenden Zug, welcher von Neamz gegen Piatra, Moinest und Okna streicht, und von letzterem Orte noch weit gegen Süden fortsetzt; auf siebenbürgisches Gebiet jedoch, wenigstens hier, nirgends herübertritt.

In dem südlicheren Theile des östlichen Karpathenzuges, welchen Fr. Herbich in den Jahren 1882—3 auf's neue aufnahm, sind oligocäne Schichten blos südlich vom Ojtoz-Passe auf einer kleinen Strecke in seiner Aufnahmskarte verzeichnet; auf rumänischem Boden jedoch begleiten sie den hier nach Westen zu sich krümmenden Karpathenzug in einer recht breiten Zone.

Nach Herbich (35, ...) treten bei Sósmező dunkle, bituminöse Schiefer mit unzähligen Fischschuppen zu Tage, welche weder dem Amphysile Heinrichi, noch der Meletta crenata angehören; ferner Menilithschiefer und schliesslich weisser Quarzsandstein in dicken Bänken. Im Liegenden der Menilitschiefer aber fand er dünn geschichtete, graue, glimmerreiche Sandsteine mit vielen Fucoiden erfüllt.

Im Jahre 1879 haben auch Paul und Tietze in Begleitung Herbich's diesen Punkt Siebenbürgens aufgesucht und darüber Folgendes gemeldet (44, 190): Bei Sósmező folgen in discordanter Lagerung mit nordöstl. und östl. Einfallen über den Kreidesandsteinen davon ganz abweichende

* Vorläufiger Bericht über eine geologische Reise in das Gebiet der goldenen Bistritz. Sitz. Ber. der k. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Math. Naturw. Cl. B. XCVIII Abth. I. Oct. 1889 S. 739—741.

Schichten. Blätterige, Fischreste enthaltende bituminöse Schiefer, weisse Sandsteine, dunkle, aber weiss verwitternde, thonig-kieselige Schiefer, manchmal mit Hornstein-Lagen (sogenannte Menilithschiefer); endlich grobe, ungleichkörnige Sandsteine mit thonigen Einschlüssen, denen gegen Rumänien zu salzhältige Neogenschichten aufgelagert sind.

Aus diesen Beschreibungen geht deutlich hervor, dass die Fischschuppen-Schiefer von Sósmező mit den im Gebiete der Szamos- und Láposflüsse vorkommenden Schiefern eine analoge Bildung sind; und ist es auch nicht unwahrscheinlich, dass die in Begleitung der Fischschuppen-Schiefer auftretenden Sandsteine theilweisse auch die im nordwestlichen Theile Siebenbürgens verbreiteten, gesonderten Schichten von Méra und Hója vertreten. Aus allem dem aber folgt, dass in der ersten Hälfte der Oligocänzeit der nordöstliche und östliche Theil Siebenbürgens im allgemeinen durch tieferes Meer bedeckt war. Dieser Meerestheil musste jedenfalls weiter vom Lande liegen, als Siebenbürgens nordwestliches Gebiet, welches im Norden, Westen und Süden von Land umgeben war, so dass demzufolge dieses Gebiet nur eine Bucht des grossen offenen Oligocänmeeres sein konnte; wogegen der nordöstliche und östliche Theil Siebenbürgens bereits in der offenen See lag.

In den südlichen Grenzgebirgen Siebenbürgens ist man auf sichere Spuren von unter- und mitteloligocänen Ablagerungen wohl noch nicht gekommen; in der Nähe von Hermannstadt jedoch, zwischen Talmács und Porcsesd, treffen wir solche Schichten, welche mit einiger Wahrscheinlichkeit dennoch für Repräsentanten des Unter- und Mitteloligocäns gehalten werden können. Die erste eingehende Beschreibung dieser Ablagerungen hatte Dr. G. Stache gegeben (1261).

Der Umstand, dass das Conglomerat von Talmács, neben vorherrschenden kryst. Schiefer- und Quarz-Geröllen, auch solche von Nummulitenkalk enthält, beweist nicht im mindesten noch, dass dieses Conglomerat alt-tertiären Alters sei. Auch das ist noch nicht entscheidend für das untertertiäre Alter, dass auch im Bindemittel, obgleich spärlich, Nummuliten vorkommen sollen, unter diesen auch die *Nummulites Garansensis* d'Arch. (?); denn auch diese konnten ja in jungtertiärer Zeit ausgewaschen und zwischen das Gerölle gelangt sein. Die Lagerungsverhältnisse jedoch, welche ich selbst im Jahre 1880 untersuchte, und in dem Durchschnitt auf Fig. 7. darstellte, sprechen eher für dessen alttertiäres Alter.

Bei Talmács habe ich nämlich das Einfallen der Schichtbänke der Conglomeratwand mit 10° nach NNO. bestimmt, und dasselbe Einfallen habe ich auch bei den Portsesder Grobkalkschichten beobachtet; infolge dessen deren concordante Lagerung zweifellos ist.

An der südöstlichen felsigen, steilen Seite des vis-á-vis Porcsesd

liegenden Wartberges (s. den Durchsch. Fig. 7.) findet man den Grobkalk nicht mehr; blos die Schichtköpfe der Conglomeratbänke treten unter gleichem Einfallen heraus; der Grobkalk ist hier gewiss durch das viele Geröll am Fusse der Steilwand überdeckt. Neben dem Flusse Cibin jedoch, am Abhang des Beteture-Berges, sowie auch am nördlichen Fusse der Landskron treten — nach E. A. Bielz' Mittheilung — die Bänke des Grobkalkes zwischen den Conglomeratbänken wirklich heraus und bildeten früher sogar Gegenstände der Steingewinnung. Dass diese Einlagerung nicht unmöglich sei, habe ich mich in Porcsesd überzeugt, wo im oberen Theile der Grobkalkschichten wirklich auch Quarzconglomerate erscheinen, und zwar mit grossen Schalen der *Ostrea rarilamella.*

Wenn wir jetzt noch in Betracht ziehen, dass der Grobkalk von Porcsesd, nach dem Zeugnisse der Serpula spirulaea, wahrscheinlich auch noch die Vertreter der obereocänen Stufe enthält; so ist auch das eben nicht unwahrscheinlich, dass wir im Conglomerate von Talmács den Vertreter der unter- und mitteloligocänen Bildungen Siebenbürgens vor uns haben. Dafür spricht noch entschiedener die über den Conglomeraten folgende Schichtreihe. Nach Dr. Stache folgen weiter gegen Süden, am Berge Landskron, «scheinbar im Liegenden», also doch im Hangenden, thonige und sandige Schichten, welche Kohlenspuren enthalten. Möglich, dass diese schon die Vertreter der Schichten von Révkörtvélyes und Méra sind. Ueber diesen Schichten, aber bei Talmács auch unmittelbar über dem Conglomerat, liegen vis-á-vis von Rakovicza eine Partie des obermediterranen Dacittuffes und dann noch jüngere Neogenschichten.

Innerhalb des westlichen Grenzgebirges Siebenbürgens zeigen sich nur am östlichen Rande des Erzgebirges die, wenn auch nicht zweifellosen, so doch wahrscheinlichen Spuren von unter- und mitteloligocänen Ablagerungen.

Das erste Gebiet, welches ich anführen kann, ist das kleine Inselgebirge von Sárd-Borbánd bei Gyulafehérvár, auf dessen aus Karpathensandstein und Breccie bestehender, gewölbter Basis, wie dies bereits auseinandergesetzt wurde (s. den Durchschnitt Fig. 8.) die Schichten des Intermediamergels liegen. Ueber diesem sicher bestimmten Horizonte folgt sogleich eine aus vorherrschendem roten Thon bestehende Ablagerung, mit eingelagerten grauen Sand-, Schotter- und Conglomeratbänken, welche nach der Lagerungsreihe die unter- und mitteloligocäne Stufe vertreten würde, aber keine Petrefacten führt. Im höheren Horizonte dieser Ablagerung aber, in dem Ördögárka (Teufelsgraben) nahe zum Bilaker Wirtshause, findet man ein aquitanisches Petrefact in grosser Menge; wodurch das unter- und mitteloligocäne Alter des unteren Horizontes an Wahrscheinlichkeit nur gewinnt. Den bei Sárd sowohl an der Landstrasse, als auch im Stein-

bruche des Dumbrava-Berges aufgeschlossenen Karpathensandstein und das damit wechsellagernde, kalkige Conglomerat, in welchem ich eocänen Kalk als Einschluss nicht nachweisen konnte, rechne ich zur oberen Kreide, entgegen Dr. Stache (151a), der auch diese in das Eocän stellte. Dieselben Conglomeratbänke mit Kalkspatbindemittel, wie bei Sård, beobachtete ich auch bei Karlsburg, in den tiefen Thaleinschnitten der westlich sich erhebenden waldigen Bergabhänge (Räuberbrunnen im Pfaffenthal); die Spuren von eocänen und oligocänen Schichten fehlen also hier.

Man findet sie aber nach meiner Ansicht weiter südlich, gegenüber Alvincz bei Borberek. Hier hat man nämlich im Jahre 1888 in einem bläulichgrauen, glimmerreichen, groben, schotterigen Sandstein den Abdruck eines Palmenwedels gefunden, den Dr. M. Staub als *Sabal major* Unc. bestimmt hatte (78, 299). Ich bin geneigt, auf Grund dieser ausgestorbenen Palmenart, welche nach W. Ph. Schimper (Paléont. végetale F. II p. 487 Pl. LXXXII) vom Zeitalter der Tongrischen Stufe angefangen bis b. l. in die Mitte des miocänen Zeitalters eine wichtige Rolle spielte, den bei Borberek vorkommenden jüngeren Karpathensandstein in die mitteloligocäne Stufe zu verlegen. Gegen diese Ansicht hielt Dr. Staub die Möglichkeit nicht für ausgeschlossen, dass dieser Sandstein dennoch in die Kreide gehört. Es ist Aufgabe weiter fortzusetzenden Localstudiums diese Frage zu entscheiden.

Ich übergehe nun zur Beschreibung der oberen oder aquitanischen Stufe des Oligocäns.

B) Schichten der oberoligocänen oder aquitanischen Stufe.

Die aquitanische Stufe ist in dem Gebiete des siebenbürgischen Beckens in grosser Verbreitung und sehr wechselvoll entwickelt. Diese Mannigfaltigkeit besteht in erster Reihe in bathymetrischen Faciesunterschieden, welche an kleinere Theile des ganzen Beckens gebunden sind. Ausser diesen Faciesunterschieden besitzen aber auch die verschiedenen Horizonte ihre besonderen Kennzeichen, theils in petrographischer, theils in paläontologischer Hinsicht, infolge dessen ich, wenigstens für das Gebiet des Klausenburger Randgebirges, versucht habe, diese in vertikaler Richtung auch sehr bedeutende Stufe in mehrere Schichten einzutheilen; wogegen Dr. K. Hofmann in seinem Aufnahmsgebiete blos Faciesunterschiede constatirte, in ihre weitere Gliederung nach der Altersfolge jedoch sich nicht einliess.

In meiner nun folgenden Beschreibung will ich von der Facies unserer Schichten innerhalb des Dreieckes ausgehen, welches zwischen dem Bihargebirge und dem Meszeszuge sich ausbreitet, um nach deren einge-

hender Behandlung auch die übrigen aquitanischen Ablagerungen Siebenbürgens der Reihe nach vergleichend zu besprechen.

a) ENTWICKELUNG DER AQUITANISCHEN SCHICHTEN IN DEM DURCH DAS BIHARGEBIRGE UND DEN MESZESZUG EINGESCHLOSSENEN GEBIET.

O_5. *Die Schichten von Forgácskút.*

(S. den Durchschnitt I. der Taf. VII.)

Die tiefsten Schichten der aquitanischen Stufe lassen sich in dem Gebiete zwischen den Nádas- und Almás-Flüssen, d. i. zwischen Egeres und Nagy-Almás am besten beobachten, weil hier zahlreiche Kohlenschürfungen, so ; ch kleine in Betrieb stehende Kohlenwerke deren kohlenführenden orizont zum Theil recht gut aufschlossen. Inmitten dieses Gebietes li ;t das Dorf Forgácskút, nach welchem ich unsere Schichten benann .. Das Dorf liegt am Grunde eines kesselförmigen Thales auf Thonboden, welcher durch Eisenoxyd grell rot gefärbt ist, und auch die Gehänge der ringsum liegenden Berge bestehen aus diesem roten Thon, in welchem aber untergeordnet auch grauer Sand und mürbe Sandstein-Schichten eingelagert vorkommen. In dem Wasserriss jedoch, welcher von dem nordöstlich sich erhebenden Bergrücken herabzieht, kann man gut beobachten, dass gegen die Anhöhe zu der rote Thon die Farbe wechselt, zuerst braun, dann dunkel bläulichgrau wird, und dass in diesem Thon — eigentlich Thonmergel — am oberen Ende des Wasserrisses, dünne Braunkohlenflötze ausbeissen, der Kamm des Bergrückens aber durch eine mächtige hellgraue Sandsteinbank gebildet wird. Die Schichtreihe ist hier, mit einem Einfallen von 5° nach NNO, von oben nach unten die folgende:

1. Mürber Sandstein, mit festeren schotterigen Bänken wechselnd, nach unten zu thonig werdend	10·00	M.
2. Dunkelgrauer, feinblätteriger Kohlenschiefer ...	1·00	«
3. Braunkohlenflötz	0·20	«
4. Thoniger gelber Sand	4·00	«
5. Braunkohlenflötz	0·32	«
6. Blauer schiefriger Thonmergel, mit spärlichen *Cyrena semistriata*-Schalen, erfüllt mit Markasitknollen, Gypskrystallen und Thoneisenstein-Nieren	4·00	«
7. Dunkelbrauner blätteriger Kohlenschiefer, in der Mitte b. l. mit einem 32 Cm. dicken Braunkohlenflötze ...	1·00	«
8. Bläulichgrauer schiefriger Cyrenentegel...	2·00	«

9. Weiter hinunter sieht man noch eine Strecke lang den bläulichgrauen Tegel mit Cyrena-Bänken, dann folgt bräunlicher Tegel, endlich roter Thon bis zur Sohle des Thales b. l. --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- --- 30·00 Met.

Da jedoch an der Thalsohle die liegenden Méraer Schichten nirgends zum Vorschein kommen, so ist die hier beobachtete Mächtigkeit nicht die Gesammtmächtigkeit der Forgácskúter Schichten.

Auch dieser Schichtreihe rechne ich die oberste 10 M. mächtige Sandsteinbank nicht hieher; diese gehört zu den folgenden Schichten und bildet von Klausenburg an bis zum Meszesgebirge die obere Grenze der Forgácskúter Schichten.

Die ganze Mächtigkeit unserer Schichten kann man bei Egeres am südlichen Abhang des Körtvélyes-Berges und des weiter westlich folgenden Dealu Presiu beobachten. Hier beginnt die Schichtreihe, sogleich auf der obersten versteinerungsführenden Bank der Méraer Schichten, mit einem braun, rot und weiss gefleckten, klüftig-schieferigen Thon, in welchen hie und da gelbliche oder weissliche, mürbe, öfters schotterige Sandsteinbänke oder lose Sande eingelagert sind. In den Bänken der festeren Sandsteine findet man blos die Schalen oder Steinkerne der Cyrena semistriata in grosser Menge. Bis zum flachen Rücken dieses Berges hinauf beträgt die Erhebung etwa 100 M.; da unter diesem Bergrücken gleich die Braunkohlenflötze liegen, so kann man die Gesammtmächtigkeit unserer Schichten hier auf wenigstens 100 M. schätzen.

Was nun die Anzahl und Mächtigkeit der Kohlenflötze anbelangt, will ich der Reihe nach, von Westen gegen Osten vorschreitend, die von mir und anderen beobachteten Aufschlüsse anführen, aus welchen dann die Schlüsse leicht gezogen werden können.

1. Bei *Nagy-Almás* wurde am Eingang in das Bábonyer Thal geschürft und nach Fr. Fötterle * zwei Kohlenflötze constatirt: das obere etwa 8—12 Zoll (21—31 Cm.), das untere bis 18 Zoll (48 Cm.) mächtig, jedoch sehr stark mit Schiefer verunreinigt.

2. Zwischen *N.-Almás* und *Alsó-Füld* im «Csokolygödre»-Graben des Waldtheiles Namens «Nagyaljészka» beobachtete ich selbst ein 40 Cm. dickes Kohlenflötz, unter einer Kohlenschieferschichte von 1 M. Das Einfallen fand ich unter 5° gegen NNO gerichtet.

3. Unter der *Burgruine* von *N.-Almás* beissen an beiden Abhängen des Berges blaue Cyrenentegel, und damit Kohlenschiefer aus, innerhalb welcher ich ein stark zersetztes Kohlenflötz von etwa 32 Cm. Dicke, mit einem Einfallen von 3—4° gegen N. beobachtet habe.

* Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt in Wien. 1873. S. 296.

4. Bei *Tamásfalva* zeigen sich in dem tiefen Wasserriss, welcher von der steilen Sandsteinwand des Gilor-Berges herabzieht:

a) rote, bläuliche und rötlichgraue Schieferthone mit regelmässigen Lagen von ei- bis faustgrossen Thoneisenstein-Nieren, b. l. ... 5·00 M.

b) dunkelgraue schiefrige Kohlenletten mit Cyrena semistriata-Schalen ... — 2·00 «

c) ein Kohlenflötz ... 0·32 «

Tiefere Schichten sah ich selbst nicht entblösst; nach Fr. Fötterle* aber wurde hier in einiger Tiefe ein zweites, etwa 30 Zoll (80 Cm.) dickes Flötz erschürft.

5. Bei *Dank*, nahe zum Bergrücken «Dealu Techii» beobachtete ich in einem kleinen Tagbau, unter der Corbula-Sandstein-Bank liegend, folgende Schichtreihe:

a) Gelber weicher Thonmergel ... 1·00 M.

b) blätterig-schieferiger Kohlenletten mit einem dünnen Kohlenflötzchen ... 1·00 «

c) aschgrauer schiefriger Thon mit Cyrenenschalen, Thoneisenstein-Nieren und viel Gyps-Krystallen ... 5·00 «

d) Kohlenflötz durch 4 dünne (10—20 Cm.) Thonzwischenlagen in 5 Schichten getheilt ... 1·50 «

e) weicher Cyrenentegel mit Sandzwischenlagen.

Seit dem Jahre 1882 werden hier sowohl auf der westlichen, als auch auf der östlichen Lehne des besagten Bergrückens mehrere kleine Stollenbaue betrieben, welche dieselbe Schichtfolge entblössen und dasselbe Kohlenflötz verfolgen.

6. Im Thale oberhalb *Argyas* war im Jahre 1882 die Ákos-Grube in Betrieb, in welcher ich folgende Schichtreihe beobachtete:

a) Schieferiger Thon mit einem 20 Cm. dünnen Kohlenflötzchen, über ... 3·00 M.

b) eine feste Bank von Muschel (Cyrena)-Breccie ... 1·26 «

c) Kohlenflötz, welches abgebaut wurde ... 0·60—0·70 «

d) weichere Cyrenenbreccie mit thonigem Bindemittel, bis 1 M. aufgeschlossen.

7. In der *Fortuna*-Grube bei *Egeres*, welche ich im Jahre 1882 besuchte, dann in der *Szolcsángrube* nahe zum Pojanarücken, endlich in den beiden Stollenbauen auf der nördlichen Lehne dieses Bergrückens, in den sogenannten «Alter Segen Gottes» und «Neuer Segen Gottes»-Stollen,

* S. die ob. cit. Mitth. p. 296.

welche ich im Sommer 1891 besichtigte, wird das mittlere Kohlenflötz abgebaut. Der Szolcsán-Stollen durchfährt zuerst das untere Flötz, welches blos 25—30 Cm. mächtig ist, erreicht dann weiter hinein das mittlere Flötz, welches bis 80 Cm. mächtig ist, jedoch durch 2 dünne Thonzwischenmittel in 3 Schichten getheilt wird. Im Alten und Neuen Segen Gottes-Stollen erreicht das mittlere Flötz 1 M. Mächtigkeit, enthält aber 4 dünne Thonmergel-Zwischenlagen.

8. In der *Andorgrube* nahe zum *Körtvélyes*-Rücken, beobachtete ich im Jahre 1882:

a) einen ziemlich festen, dichten, blauen Tegel mit spärlich eingestreuten, aber sehr gut erhaltenen Cyrena semistriata- und Congeria Brardii-Schalen b. l. ... ... 2·00 M.

b) ein Braunkohlenflötz durch vier, 10—20 Cm. dicke Tegelzwischenlagen in 5 Schichten getheilt, so dass auf die reine Kohle durchschnittlich 70 Cm. entfällt ... ... 1·20 «

c) Cyrenentegel, eine ziemlich feste Muschelbreccienbank bildend, derjenigen ähnlich, welche in der Argyaser Ákosgrube im Hangenden des Kohlenflötzes vorkommt, entblösst waren davon bis ... ... 1·00 «

9. Bei *Bogártelke* am Wege nach *Sólyomtelke*, nahe zum Bergrücken, wurde ebenfalls im Jahre 1882 auf Kohlen geschürft. Ich fand hier aufgeschlossen:

a) bläulichgrauen schiefrigen Cyrenentegel mit Gypskrystallen ... ... 1·00 M.

b) ein Kohlenflötzchen ... ... 0·20 «

c) wieder Cyrenentegel ... ... 0·30 «

d) ein Kohlenflötz mit einer schwarzen Hornsteinlage, welche viel Eisenkies eingesprengt enthält ... ... 0·50 «

e) abermals Cyrenentegel ... ... 0·20 «

f) ein Kohlenflötzchen ... ... 0·10 «

g) Cyrenentegel.

10. Oberhalb *Magy.-Sárd*, in einem Wasserrisse, welcher am westl. Abhang des Várhegy herabzieht, sah ich durch eine Schürfung, unter den hangenden tafeligen Sandsteinschichten aufgeschlossen:

a) vorherrschenden Kohlenschiefer (40 Cm.) mit untergeordneten Kohlenschmitzen (30 Cm.) ... ... 0·70 M.

b) blauen Cyrenentegel ... ... 1·00 «

c) braunen, feinblätterigen Kohlenschiefer, blos an seiner Basis mit einer dünnen Braunkohlen-Schnur ... ... 0·20 «

d) blauen Cyrenentegel, an der oberen Grenze mit einer Unio-Bank ... ... 0·50 «

e) wieder Kohlenschiefer mit Braunkohlen-Schmitzen und vielen Gypskrystallen ... 0·50 M.

f) Cyrenentegel, welcher abwärts in rotbunten Thon übergeht.

Schichtverflächen ist 12° gegen Osten.

11. Bei *Méra*, im oberen Theil des «Ördögorr»-Grabens, unter der mächtigen Sandsteinwand der hangenden Schichten, hatte man ebenfalls auf Kohle geschürft und ein dünnes (10—20 Cm.) Flötzchen angetroffen.

Man ersieht daraus, dass die Kohlenflötze gegen Osten zu immer dünner werden und sich noch weiter gänzlich auskeilen müssen, da man in der Umgebung von Klausenburg keine Spur mehr von ihnen findet.

Aus diesen beobachteten Aufschlüssen geht nun deutlich hervor:

a) Dass man es hier wohl mit drei, nahe übereinander liegenden Braunkohlenflötzen zu thun habe, dass aber blos eines davon, nämlich entweder das obere, oder das mittlere, abbauwürdig sei. Ich schätze die mittlere Mächtigkeit der reinen abbauwürdigen Kohle auf der Linie des Ausstreichens, von Tamásfalva an bis bl. Bogártelke — auf 70 Cm.

b) Die ersten Spuren dieser Braunkohle zeigen sich in der Umgebung von Nagy-Almás, erreichen ihre grösste Entwickelung in der Gegend von Argyas, Dank, Forgácskut und Egeres, werden im weiteren Verlaufe ihres südöstlichen Streichens immer dünner und keilen sich hinter Méra beinahe ganz aus.

Die *mineralogischen Eigenschaften* dieser Kohle betreffend habe ich mich schon früher geäussert (54, 133). Es ist eine glänzend schwarze dichte Braunkohle, an der Luft schnell in eckige Stücke zerfallend, mit bedeutendem Eisenkies- und Gypsgehalt, welche die Absonderungsflächen mit dünnen Krusten überziehen. Das durch die Zersetzung des Eisenkieses entstehende Eisenoxydhydrat färbt die Kohlenflötze an den Ausbissen rotbraun, die Hangend- und Liegend-Schichten aber intensiv rostrot. Ueberall sickern aus diesen Kohlenlagern eisenvitriolhältige Quellen hervor, aus welchen sich gelber Eisenocker reichlich ausscheidet.

Die *chemische Zusammensetzung der Egereser* Kohle ist nach der, im chemischen Laboratorium der Klausenburger Universität durchgeführten Analyse,* die folgende:

Kohle	56·84%
Hydrogen	3·79 «
Wasser	12·02 «
Asche	11·62 «

* Vegytani Lapok. Kolozsvár 1883. Nr. 9. S. 206.

Schwefel	7·74%
Phosphor	0·02 «
	92·03%
Abgezogen den bei der Verbrennung der Kohle in der Asche zurückbleibenden Schwefel	0·06%
bleibt	91·97%
Dazugerechnet Oxygen (und Nitrogen)	8·03 «
	100·00%

100 Gewichtstheile der Asche enthalten ferner:

Eisen	52·07%
Calcium	2·97 «
Schwefel	4·43 «
Sonstige Mineral-Substanzen	40·53 «
	100·00%

Als absolute Wärmewirkung wurden daraus 5604 Wärmeeinheiten berechnet.

Die chemischen Eigenschaften der Tamásfalvaer (I), Argyaser (II) und Nagy-Almáser Kohlen (III) sind nach den Analysen K. von Hauer's und C. John's * die folgenden:

	I.	II.	III.
Wasser	4·7— 5·6	4·8	4·6%
Asche	9·3—19·2	11·1	6·4 «
Wärmeeinheiten	4400—5090	5060	5000
Aequivalent einer 30-zölligen Klfr. weichen Holzes sind	10·2—11·9	10·3	10·4 Centn.

Wie gross die praktische Bedeutung der Egereser Kohle auf Grund dieser Thatsachen sei, das können nach diesem Männer der Praxis leicht beurtheilen.

*

* Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1875, pag. 166.

Darüber, dass ausserhalb der oben angegebenen Verbreitungslinie die Spuren von Kohlenflötzen gänzlich verschwinden, kann man sich bei Klausenburg und B.-Hunyad leicht überzeugen, in welchen Richtungen nämlich die Forgácskúter Schichten weiterstreichen.

Bei *Klausenburg* beginnen die Schichten von Forgácskút an der Sohle des Satteleinschnittes *Törökvágás,* unmittelbar über den zwei obersten versteinerungsführenden Bänken, sogleich mit rotem Thon; diesem folgt weiter hinauf eine 5—6 M. mächtige Einlagerung von gelblichgrauem grobem Sand, in dessen oberer Hälfte man eine Reihe von *grossen* Sandstein-Concretionen eingeschlossen sieht; und oben bis zum Rücken des Berges herrscht wieder der rote Thon. In der Actienziegelei sieht man die ganze Schichtreihe auf das schönste aufgeschlossen. Man fand hier nicht die geringsten Spuren von Kohlenflötzen.

Weil die über dem Törökvágás sich erhebende Bergspitze um 70 M. höher liegt, als der Rücken der obersten Méraer Schichten an der Sohle, das Einfallen der Schichten nur 4—5° NNO beträgt, die obere Grenze unserer Schichten jedoch mit der Bergspitze noch nicht gegeben ist: so folgt daraus, dass man die Mächtigkeit unserer Schichten getrost auf 70—80 M. veranschlagen darf. Die obere Grenze unserer Schichten finden wir am steilen Südabhang des Fellegvár, wo sogleich unter den Sandsteinbänken, welche die Felswand bilden, roter und graugefleckter Thon erscheint, auch hier ohne jegliche Spur von Kohlenführung.

Der südöstlichste Punkt, bis zu welchem unsere Schichten oberflächlich reichen, ist das Thal des Pappatak bei Kolosmonostor, an dessen Sohle der rote Thon an vielen Punkten hervortritt, und hinauf bis zu den Gehängen der Höhen La Beclan und Costa cel mare verfolgt werden kann, wo er endgiltig unter jüngeren Schichten hinuntertaucht. Am Abhange des La Beclan findet sich eine mit Cyrenen erfüllte Sandsteinbank darin eingelagert.

In der Umgebung von *B.-Hunyad,* südlich bis Malomszeg und Marótlaka, nördlich bis zum Meszesrücken hinauf, herrschen überall unsere Schichten, enthalten aber nirgends mehr Kohlenspuren. Im allgemeinen bilden rote, braune oder graue Thone, mit abwechselnden sehr mürben oder festeren grauen Sandstein-Schichten und Bänken, und mit schotterigen Sandeinlagerungen das Material unserer Schichten, unter welchen das sandige und schotterige Material immer mehr zunimmt, je mehr wir uns dem Meszesrücken nähern. Einen lehrreichen Aufschluss unserer Schichten bietet der gegen Süden gekehrte Steilabhang des Vine Popei-Berges bei Közép-Füld, an welchem die Schichtköpfe der nach NNON zu unter 5° einfallenden Schichten der Reihe nach hervorragen. Dieser von der Thalsohle bis 140 M. hoch sich erhebende Bergabhang ist ausserdem durch

unzählige Wasserrisse durchfurcht, wozu noch grosse Bergrutschungen kommen; infolge dessen besitzt dieser Berg solch' ein wüstes, wild zerrissenes Aussehen, wie man es selten zu sehen bekommt. Der ganze Bergabhang besteht aus wechselnden Schichten von buntem Thon, weissem Sand und mürben schotterigen Sandsteinen, unter welchen bl. in der Mitte des Abhanges eine wenigstens 2 M. mächtige plumpe schotterige Sandsteinbank besonders hervorragt. Diese hervorragende Schichtbank habe ich auf dem 600 M. hohen Várerdőberg, welcher sich inmitten des B.-Hunyader Waldes erhebt, als eine weithin ziehende Felswand beobachtet; so auch, dass weiter nördlich in den Umgebungen von Felső-Füld und Nyires, bis zur Glimmerschiefer-Axe des Meszeszuges hinauf, schotterreiche Sande und Sandstein die herrschenden Gesteine sind. Die Gerölle des Schotters bestehen ausser dem herrschenden Quarz aus krystallinischen Schiefern, Kieselschiefer, Jaspachaten, und besonders aus auffallend häufigem Quarztrachyt, und häufen sich aus den verwitternden mürben Sandsteinen ausgelöst stellenweise mehrere Meter hoch. In diesem ganzen Gebiete fand ich weder von Kohlenflötzen, noch von Versteinerungen irgend welche Spuren, und ist es sehr wahrscheinlich, dass hier ein solcher Ufertheil des aquitanischen Meeres existirte, wo vom südwestlich erhobenen Lande her mehrere schnell fliessende Gewässer in das Meer einmündeten.

Am östlichen Gehänge des Meszeszuges, besonders an beiden Ufern des Egregy-Flusses entlang, ziehen die Schichten der aquitanischen Stufe nach Dr. K. Hofmann's Aufnahmen (41 und 47) in Form einerbreiten Zone weiter nordwärts. Auch hier bestehen sie aus dem Wechsel von undeutlich geschichteten roten oder bunten Thonen, von bald feinbald grobkörnigem und schotterigem, weisslichem oder rostgelbem, losem oder etwas festerem thonigen Sandstein und Conglomerat, ferner von wohl geschichtetem thonigem Sand und sandigem Thon. Dr. K. Hofmann gliedert diese bedeutend mächtige Schichtenreihe zwar nicht in einzelne Schichten, gibt aber die Möglichkeit einer Gliederung — nach seiner folgenden Beschreibung (41, 267) zu.

«Die festeren Sandstein- und conglomeratischen Bänke treten in der in Rede stehenden Schichtengruppe vorzüglich in zweien, weithin verfolgbaren Zonen von ansehnlicher Mächtigkeit dominirend auf, die sich im Terrain durch schroffe Felsabstürze sehr schön markiren. Die tiefere dieser Sandsteinzonen folgt gleich über den Fischschuppenschiefern. Sie bildet am Szamosdurchbruch die unmittelbar von dem Szamosflusse bespülten, schroffen Felswände am linken Flussufer, gegenüber von Csokmány, streicht dann längs des Szamosdurchbruches am linken Thalufer in einem gegen Nord geöffneten Bogen in den unmittelbar aus der

Thalsohle sich erhebenden Sandsteinwänden über Szurdok nach Örmező, durchschneidet weiter in Borzova und Prodánfalva das Egregythal und zieht von da über Karika und Zsákfalva in südwestlicher Richtung.»

Dieser Sandsteinzug entspricht wahrscheinlich demjenigen im B.-Hunyader Gebiete, welchen ich von Nyires über F.-Füld und über den Várhegy im B.-Hunyader Walde, bis zum Kőrösthal verfolgt habe, welcher aber östlich von B.-Hunyad wenig mehr dominirt.

«Die obere Sandsteingruppe — schreibt Dr. K. Hofmann weiter — bildet drei, durch zwischenliegende Zonen von zumeist bunt gefärbten Thonen getrennte, staffelförmige Abstürze, von denen die beiden unteren eine geringere Mächtigkeit besitzen u. s w.» Dass innerhalb dieses Zuges die obere Grenze meiner «Schichten von Forgácskút» wohin falle, das kann man freilich nicht sicher bestimmen, weil man hier für einzelne Horizonte bezeichnende Petrefacten oder sonstige Merkmale, wie solche im Klausenburger Randgebirge vorhanden sind, noch nicht kennt. Aber auch hier zeigen sich in verschiedenen Horizonten, namentlich in beiden oben erwähnten Sandsteinzügen, die Spuren schmaler Kohlenflötze. Auch in dieser Gegend könnte man die obere Grenze der «Schichten von Forgácskút» ziehen, und zwar sogleich über den tiefsten Braunkohlenflötzen, wenn solche in diesen Gebieten ununterbrochen verfolgt werden könnten.

Bemerkenswert ist es noch, dass man in den schotterigen Schichten, obgleich nur spärlich eingestreut, auch in diesem Gebiete Quarztrachyt-Geschiebe trifft, und dass diese gegen Süden zu etwas häufiger auftreten und auch grösser werden; woraus man natürlich schliessen darf, dass selbe von Südwesten her in das aquitanische Meer hinein gelangen mussten.

Die Grenze, bis zu welcher in der Richtung von Nordwest diese Ausbildung der aquitanischen Schichten reicht, ist natürlicherweise nicht scharf; beiläufig aber kann man den Szamosdurchbruch dafür betrachten.

Organische Einschlüsse der Schichten von Forgácskút.

Diese habe ich häufiger nur in den die Kohlenflötze begleitenden Schichten angetroffen; sie fehlen aber gänzlich auch in den darunter liegenden, gewöhnlich petrefactenleer erscheinenden Thon- und Sandstein-Schichten nicht. Die Fundorte, von welchen ich Petrefacten kenne, sind sammt ihren abgekürzten Buchstabenzeichen, die folgenden:

Km = Kolosmonostor: Abhang der Höhe La Beclan;
Kt = Klausenburg: Törökvágás;
Kr = Kolozsvár:
BM = Kanyó-Thal zwischen Bács und Méra;
M = Méra: oberer Theil des Grabens Ördögorr árka;

MS = Magy.-Sárd: westl. Abhang des Várhegy;
Bo = Sattel zwischen Bogártelke und Sólyomtelke;
Eg = Egeres: Andorgrube am Berge Körtvélyes;
DK = Dank: Kohlengruben über dem Dorfe;
NA = Nagy-Almás: Várhegy (Burgberg);
Fü = Gegend von A.- und Köz.-Füld;
Ke = Gegend von Ketesd;
BH = Bánffy-Hunyad: Erster Eisenbahn-Einschnitt.

Das *Verzeichniss* der hier vorkommenden *Faunula* ist folgendes:

I. Mammalia.

Anthracotherium sp. (?) Beckenknochen-Fragm. Kr.
« Fussknochen-Fragm. M.
Elotherium (Entelodon) magnum Pom. BH.
« sp. (?) Fussknochen-Fragm. Fü, Ke.
Aus der Ordn. der *Creodonta* ob. und unt. Kiefer sammt der Zahnreihe eines kleinen Raubthieres. Eg.

II. Pisces.

Sphaerodus sp. Zähne (nach Hauer u. Stache) Kt.
Picnodus sp. « (ebenfalls) Kt.
(Mir gelang es noch nicht solche Fischzähne zu finden).
Kleine unbestimmte Fischknochen Bo.

III. Mollusca.

Melanopsis Hantkeni Hofm. BS, DK, NA.
Melania Escheri Mer. var. BS.
« sp. BS.
Cyrena semistriata Desh. Km, BM, M, BS, Eg, DK, NA.
Congeria Brardii Brongt. Eg, DK, NA.
Cardium sp. BS, NA.
Unio sp. MS.

Aus dieser Faunula geht der Süsswassercharakter unserer Schichten entschieden hervor. Wenn wir aber auch das Vorkommen der erwähnten beiden Fischreste in Betracht ziehen wollten, so müsste man zugeben, dass der grosse Süsswassersee, oder das Sumpfgebiet, in welchem unsere Schichten sich abgelagert haben, auch mit dem nahen Meere in einigem Zusammenhange stehen musste; es konnte also das betreffende Gebiet seichte, an Wasserpflanzen reiche Strandsümpfe gebildet haben, die von den fliessenden Gewässern des südwestlich ausgebreiteten Landes ihre

Hauptnahrung erhielten, welche zugleich vom Lande her viel Schlamm und Gerölle mitgebracht und abgelagert hatten.

06. *Fellegvárer oder Corbula-Schichten.*

Diese Benennung der nun folgenden Schichten stammt von Dr. G. Stache her (1133), der die Tertiärschichten Siebenbürgens zuerst gliederte und benannte, und die nun in Rede stehenden Schichten am felsigen südlichen Steilabhang der Klausenburger Fellegvár (Citadelle) kennen lernte. Nach meiner Beobachtung treten hier bl. von der Mitte des Steilabhanges beinahe bis zum flachen Bergrücken hinauf die Schichtköpfe unserer Schichten heraus, indem sie 7° nach NNO, also unter den Bergrücken einfallen. Ueber dem roten Thon der Forgácskúter Schichten beginnt unsere Schichtreihe hier mit grauem sandigem Thonmergel, diesem folgen dann Bänke mergeligen Sandes, welcher mit leicht zerbröckelnden Muschelschalen dicht erfüllt ist. Auf diesem lagern dann herrschend rostgelbe, zum Theil auch graue, grobe, stellenweise auch conglomeratische Sandsteinbänke in einer Mächtigkeit von bl. 10 M., am Rücken der obersten Bank aber breitet sich diluvialer Schotter bl. in 4 M. Mächtigkeit und als oberste Decke gelber Lehm aus, somit fehlt hier die Fortsetzung unserer Schichten nach oben. Der rostgelbliche, feinkörnige Sandstein mit eisenschüssigem Thonmergel-Bindemittel ist ziemlich mürbe, während der graue, grobkörnige, oft conglomeratische Sandstein mit kalkigem Bindemittel ziemlich fest und hart ist. Infolge dessen wurden die weicheren, zerbröckligen Bänke theils durch die Natur, theils durch Menschenhand stark ausgehöhlt und entführt, wodurch die harten Bänke über ihnen so hinausragen, dass sie öfters zu gefährlichen Felsstürzen Veranlassung gaben. Ausser den Quarzeinschlüssen des groben, öfters conglomeratischen Sandsteines finden sich ziemlich häufig auch bis nussgrosse graulichweisse Quarztrachyt-Gerölle darin. Im mürben Sandstein und in dem sandigen Mergel findet man stellenweise bis 1 M. dicke Bänke von sehr dicht angehäuften weissen Muschelschalen eingebettet. Die Gesammtmächtigkeit der am Abhang des Fellegvár aufgeschlossenen Schichten kann man auf 25 M. schätzen, wovon die die Felswand bildenden festeren Sandsteinbänke bl. 10 M. einnehmen.

Vom Fellegvár lassen sich unsere Schichten am Rücken des Rákóczy-Berges (oder Borjúmál), öfters unterbrochen, bis zum höchsten Rücken des Törökvágás und von da den Satteleinschnitt überspringend bis zur Donati-Höhe verfolgen, über welche hinaus sie unter der Decke neogener Schichten verschwinden. Unter der Thalsohle des Szamosflusses gegen Süden zu ziehend, treten die Sandsteinbänke an den östlichen Gehängen des Pap-

patak-Thales wieder zu Tage und ziehen bis zum bereits erwähnten Costa cel mare-Berge fort, um an dessen Steilgehänge unter dem neogenen Koroder Sande endgiltig zu verschwinden.

In der Richtung des nordwestlichen Streichens unserer Schichten treten dieselben unter dem Nádasthal weiterziehend erst hinter Bács an den Bergen Kiodal und Hegyes wieder zu Tage, nämlich als mächtiger Zug plumpbankiger, sehr grober conglomeratischer Sandsteine, welcher dann bei Méra, im oberen Theil des Ördögorr-Grabens eine bl. 20 M. hohe Felswand bildet. Noch weiter bildet er die steil erhobenen felsigen Höhen des Gános-Berges oberhalb M.-Nádas, und des Örhegy (Wachtberg) über Magy.-Sárd, von wo er dann durch das Sárder Thal in die Umgebung von Sólyomtelke hinüberzieht, überall durch das bankweise Vorkommen derselben Muscheln gekennzeichnet. In der Richtung des Verflächens kann man das Untertauchen dieser festen Bänke sehr schön zwischen Szt.-Pál und Szomordok am Wege beobachten, ferner gegen die Mitte des Sárder Thales, am Fusse des Várhegy. Von Sólyomtelke zieht die mächtige Bank der Corbulasandsteine über Forgácskút, Dank, Argyas, Tamásfalva weiter und erreicht zwischen N.-Almás und Középlak das Almás-Thal, wo sie unterhalb Középlak unter die Thalsohle einfällt. Bis da bekommen wir innerhalb der Sandsteinbänke noch immer einzelne Corbula- oder Cyrena-Schalen und Abdrücke, um desto spärlicher jedoch, je mehr wir gegen Nordosten zu vorschreiten; dagegen vermehren sich die groben, schotterigen Einschlüsse, je mehr die Muscheln zurücktreten; westlich von Nagy-Almás endlich erreichen die Geröll-Einschlüsse neben gänzlichem Mangel an Muscheln, das Maximum ihrer Menge. Das Material der Gerölle besteht vorherrschend aus gefärbtem Quarz und aus Quarztrachyt, untergeordnet aus rotem Jaspis, Kieselschiefer, Phylliten und Holzopal.

Ueber der 10—25 M. mächtigen Corbulasandsteinbank folgen abermals rot, braun und weisslich bunte Thonschichten von bedeutender Mächtigkeit, in welchen ich aber nirgends Spuren von Versteinerungen traf. Trotzdem rechne ich auch diesen bunten Thon noch zu den Corbulaschichten und mit diesen kann dann die Gesammtmächtigkeit unserer Schichten auf 100 M. steigen. Als obere Grenze unserer Schichten wähle ich auch eine b. l. 12 M. dicke Sandsteinbank, jene nämlich, welche unterhalb Középlak der Landstrasse entlang sichtbar ist und mit welcher ich die folgenden Schichten beginnen will.

Organische Einschlüsse der Fellegvárer oder Corbula-Schichten. Diese bestehen blos aus einigen Muschelarten, welche aber durch ihr massenhaftes Auftreten auffallen. Die Fundorte, wo ich solche sammelte, sind sammt den abgekürzten Buchstabenzeichen die folgenden:

Kf = Klausenburg: südl. Felsabhang des Fellegvár;
Kh = « Hója, Donati-Höhe;
Km = Kolozsmonostor: westl. Abhang des La Gloduri;
Ke = « Abhang des Costa cel mare;
M = Méra: Ördögorr-Graben;
MS = Magyar-Sárd: Gipfel des Őrhegy;
Mg = Méra: felsiger Abhang des Gános-Berges;
SzP = Szomordok—Szt.-Pál, an der Landstrasse;
Kp = Kis-Petri: Rücken des Bükkös-Berges;
NA = Nagy-Almás: Sattel des Várhegy.

Die an diesen Orten bisher gesammelten *Molluskenarten* sind folgende:

Corbula sp. (*Henkelusiana* Nyst. *aff.*) überall häufig;
Cyrena semistriata Desh. Kf, Kh, Km, M, MS.
Corbulomya cf. *crassa* Sandb. Kf, Km.
« *triangula* Nyst. Kf.
Cardium sp. (dieselbe Art, welche auch in den Schichten von Forgácskút vorkommt). Kf, M, MS, SzP.
Cardium cf. *tenuisulcatum* Nyst. (ein einziges abgerolltes Exemplar). Km.

Aus dem entschieden brackischen Charakter dieser Faunula kann man schliessen, dass während der Ablagerung der Corbulabänke in dem oben bezeichneten Terrain der Strandsümpfe jedenfalls eine kleine Aenderung eintreten musste; das Seewasser musste eine Zeit lang einströmen, vielleicht infolge einer geringen Senkung, oder noch wahrscheinlicher infolge von Ueberströmungen der die Strandsümpfe oder Lagunen vom Meere trennenden niederen Dämme.

Am östlichen Abhang des Meszeszuges, im Aufnahmsgebiete Dr. K. Hofmann's, kann man wegen Mangel der aufgezählten Versteinerungen sicher zwar nicht bestimmen, welche der Sandsteinbänke wohl unserer Corbula-Bank entspreche, wahrscheinlich ist aber zu erwarten, dass jedenfalls diese Bank, unter welcher unmittelbar die Spuren der tiefsten Braunkohlenflötze liegen. Nach Dr. K. Hofmann (41267) bildet die obere Sandsteingruppe drei, durch zwischenliegende Zonen von zumeist bunt gefärbten Thonen getrennte, staffelförmige Abstürze. Die zwei unteren besitzen nur eine geringe Mächtigkeit, aber jedenfalls in einer derselben muss man den Vertreter unseres Corbulasandsteines suchen. Diese Gruppe durchschneidet in den Felsabstürzen Casa Tolhari (Räuberhaus) zwischen Szurdok und Tótszállás das Gorbóer und in dem Piatra Corbului (Rabenstein) bei Galgó das Almásthal. Sie übersetzt dann von da zuerst gegen

SSO, dann weiter mit gegen OSO. gerichtetem Einfallen gegen das Egregythal, längs welchem sie die pittoresken Felspartieen zusammensetzt, die sich am rechten Thalgehänge zwischen Borzova und Magy.-Egregy auf eine lange Strecke hin erheben, und noch weiter gegen Süden zu wahrscheinlich über Vaskapu, P.-Rajtolcz und Nyércze mit der bei Középlak untertauchenden Corbulabank in Verbindung treten.

07. Schichten von Zsombor.

Die nun folgenden Schichten habe ich nach dem Orte Magy. Nagy-Zsombor benannt, in deren Umgebung sie am schönsten entwickelt sind und wo seit langer Zeit schon die im oberen Horizonte vorkommenden Braunkohlenflötze bekannt waren. Ueber diese hat Max v. Hantken ein genaues Schichtprofil aus der Zeit mitgetheilt (2_{95}), als Kohlenschürfungen in der Gegend von Zsombor unternommen wurden (in den Jahren nach 1850).

Auch unsere Zsomborer Schichten beginnen, wie die vorhergehenden, mit einer wenigstens 12 M. mächtigen Sandsteinbank, welche unterhalb Középlak, gegen M.-N.-Zsombor zu, der Landstrasse entlang gut aufgeschlossen ist. Der Sandstein dieser Bank ist weiss oder rostgelb, mürbe, sehr schotterig und in dicke Schichten getheilt. Darüber herrscht gegen M.-N.-Zsombor zu wieder bunter Thon, jedoch mit dünnen weissen, mürben Sandsteinschichten wechselnd, und diese ziehen bis Zsombor fort, wo über ihnen die Kohlenflötze sich befinden.

Das durch Max v. Hantken aufgenommene Profil bezieht sich auf den Szentye-Graben gleich oberhalb Zsombor, wo die Schichtfolge von oben nach unten die folgende ist:

Unter der humosen Ackerkrume:

1. Schotteriger Sand	2·21 M.
2. Sand mit vielen eisenchüssigen Concretionen	3·79 «
3. bläulichgrauer sandiger Thon	3·79 «
4. ein sehr unreines Kohlenflötz	0·32 «
5. Versteinerungsleerer bräunlicher Thon	0·63 «
6. ein Flötz blätteriger ziemlich reiner Kohle	0·31 «
7. Versteinerungsleerer bräunlicher Thon	0.32 «
8. Schieferthon oder Tegel, erfüllt mit Schneckenschalen	0·39 «
9. Braunkohlenflötz, dessen oberer und unterer Theil ziemlich rein, die Mitte aber (31 Cm.) unrein ist	0·95 «

10. Schieferthon mit Schneckenschalen ... ... 1·42 M.
11. Dichte reine Braunkohle ... ... 0.32 «
12. Grünlicher Schieferthon mit Schnecken- ...
schalen ... ... 1·11 «
13. gelber, eisenschüssiger Schieferthon ... ... 0·95 «
14. weisslicher Sandstein in unbestimmter ...
Mächtigkeit. Die Mächtigkeit der hier auf-...
geschlossenen Schichten zusammen ... ... 16.51 «

Wenn wir nun die mehr als 100 M. betragende Mächtigkeit der liegenden Schichten dazurechnen, so können wir die Gesammtmächtigkeit der Schichten von Zsombor auf 120 M. schätzen.

Als ich im Jahre 1880 den Szentye-Graben beging, konnte ich nur mehr 2 Flötze entblösst sehen: das obere 1 M., das untere 30—40 Cm. dick, und dazwischen 1·50 M. grauen Schieferthon, erfüllt mit Schneckenschalen. Im Hangenden dieser Schichtreihe übergeht der schotterige Sand in schotterigen Sandstein, welcher abermals in Form einer 10—15 M. mächtigen Bank in der Streichungsrichtung weiterzieht; diese rechne ich aber schon zu den nächstfolgenden Schichten.

Ich beobachtete jedoch noch einige Aufschlüsse in und um M.-N.-Zsombor.

a) Im Dorfe, am Abhang neben der Spiritusbrennerei, fand ich in den Wasserrissen entblösst:

1. sandig-schotterigen Thon ... ... 2—3 M.
2. ein Flötzchen brauner, blätteriger Kohle ... 0·20 «
3. bläulichgrauen oder gelblichen Thon ... 0·50 «
4. blättrig-schiefrige Braunkohle ... ... 0·20 «
5. bläulichgrauen Schieferthon, erfüllt mit
Schneckenschalen ... ... 1·00 «
6. Braunkohlenflötz ... ... 0·70 «
7. wieder Schieferthon mit Schneckenschalen
bis ... ... 0·50 «

aufgeschlossen.

b) In dem Thale «Horzs», hinter dem Szentye-Rücken, sah ich im tiefen Bachbett entblösst:

1. gelblichgrauen Thon mit Waldhumus ... 2·00 M.
3. Kohlenschiefer, in der Mitte reine Kohle ... 0·40 «
3. bläuliche und weissgefleckte Thone, im
unteren Theile erfüllt mit Cyrena-Schalen 1·00 «

4. brauner Kohlenschiefer ... ... 0·70 «
5. Braunkohlenflötz ... ... 0·30 «
6. graulichweisser Thon mit Cerithienschalen ... und Gypskrystallen ... ... 1·50 «
7. Braunkohle ... ... 0.40 «
8. bläulichgrauen Thon mit Cyrenaschalen 2·50 «

Einfallen der Schichten 3—4° gegen Norden.

c) Am *oberen Ende des Dorfes* beobachtete ich in einem Garten, unter den Alluvionen des Almásthales, ein b. l. 1 M. dickes Kohlenflötz, welches bei einer Brunnengrabung aufgedeckt wurde.

d) Endlich im *Daaler Thal*, auf dem bewaldeten Abhang des Zapogye-Rückens, durch einen Wasserriss entblösst, sah ich ebenfalls ein b. l. 1 M dickes Kohlenflötz, eingebettet im bläulichgrauen schiefrigen Thon mit Cerithium- und Cyrena-Schalen erfüllt.

Aus diesen Beobachtungen ist zu ersehen, dass auch in den Zsomborer Schichten 3—4 Kohlenflötze vorhanden sind, von welchen die zwei unteren abbauwürdig erscheinen, da ihre Mächtigkeit nahe 1 M. beträgt.

Die physikalischen Eigenschaften dieser Braunkohle stimmen mit denen der Egereser Kohle. Ihre chemische Zusammensetzung ist nach K. v. Hauer's und C. John's Analysen* die folgende:

Wasser ... ... 3·3—5·2 %
Asche ... ... 9·8—19·7 «
Wärmeeinheiten ... ... 3000—4462 «
Aequivalent einer 30-igen Klftr. weichen Holzes sind ... ... 11·8—17·4 Ctr.

Von M.-N.-Zsombor aus können wir unsere Schichten in südöstlicher Richtung über Bozolnig, Topa-Szt.-Király und Vásártelke bis Szt.-Mihálytelke und Oláh-Köblös auf der Oberfläche verfolgen. Weiter dann verlieren sich allmählig ganz ihre Spuren.

Auch bei *Oláh-Köblös* finden wir die Kohlenflötz-haltigen thonigen Schichten zwischen zwei Sandsteinbänken eingeschlossen. Die liegende Sandsteinbank ist hier nur 6—8 M. dick, und besteht aus hellgrauem oder rostgelblichem Sand und eingelagerten mürben schotterigen Sandsteinschichten, in welchen ich halb verkohlte, halb in Eisenoxydhydrat umgewandelte Baumzweige fand. Diese bilden die Thalsohle. Ueber ihnen folgen dann b. l. in 50 M. Mächtigkeit Cyrena- und Cerithium-hältige, rote oder bläulichgraue Thonschichten, in deren höchstem Horizonte sieht man, eingelagert

* Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien 1875 S. 161.

in Kohlenschiefern, an mehreren Stellen zwei Kohlenflötze nahe übereinander.

Im Valea Obirsi z. B., wo auch geschürft wurde, ist das obere Flötz b. l. 30 Cm., das untere 50 Cm. dick; zwischen beiden liegt kaum 1 M. mächtig bläulichgrauer Tegel, erfüllt mit Gypskrystallen und Eisenrostflecken, unter ihnen aber grauer Tegel mit Cerithien-Schalen.

Gleich über den Kohlenflötzen folgen wieder, wenigstens 10 M. dicke Schichtbänke von weisslichgrauem, an farbigen Quarzgeröllen reichem conglomeratischem Sandstein, welche ich bereits zu den folgenden Schichten zähle. An der unteren Grenze dieser Sandsteinbank findet sich am südöstlichen Abhang des Dealu Capuluj eine aus feingeschlemmtem weissem Thon bestehende Schichte, mit dessen Materiale die Bewohner des Dorfes ihre Häuser weiss tünchen.

Eine Prüfung auf seine technische Verwertbarkeit ergab folgende Resultate*. Das Material ist ein weisser magerer Thon mit wenigen Glimmerschüppchen und Quarzkörnern. Der Strich ist matt, das Anfühlen rauh, Bindungsvermögen = 0. Glühverlust = 2·82. Im Probeofen (c) brennt er sich zu einer hell gelblichen, nicht harten Substanz. Im Koksofen (b) überzieht er sich mit einem grauen glänzenden blasigen Email. Im Deville' schen Ofen (a) schmilzt er. Seine Feuerbeständigkeit beträgt 6 Grade nach Petrik. Er könnte zu Steingut verwendet werden.

Von-O. Kőblös verfolgte ich unsere Schichten über die Berge Vultur und Várhegy in die Umgebung von Szt.-Mihálytelke, wo sich Spuren der Kohlenflötze im Graben Lapszerat des Valea Posztyelisz zeigen. Von Topa-Szt.-Király streichen unsere Schichten unter dem Sattel von Topa herüber, und unterhalb Pr.-Topa tritt versteinerungsführender Kohlenschiefer, an Stelle der Kohlenflötze, im oberen Theil des Thälchens Ritu cruci zu Tage. Von Szt.-Mihálytelke ziehen unsere Schichten wahrscheinlich über den südlichen Abhang des Hodai-Berges nach Szomordok und von da entlang der Höhen über Korod gegen Papfalva, zu; sichere Zeichen konnte ich jedoch in dem stark bewaldeten Terrain nicht finden, blos Pflanzenspuren in den schwer zu begehenden tiefen Wasserrissen der waldigen Anhöhen gegenüber Papfalva, wo solche die Schichtflächen eines schmutzig-braunen, mürben, tafeligen Sandsteines bedecken. Aber auch von diesen kann entschieden nicht behauptet werden, dass sie noch zu den Zsomborer Schichten, und nicht vielleicht zu den folgenden höheren Schichten gehören? In der Umgebung von Klausenburg findet sich gar keine Spur der Schich-

* Specieller Catalog der zur Thon-, Glas-, Cement- und Mineralfarben-Industrie nöthigen Rohmaterialien Ungarns. Im Auftrag der kgl. ung. Geol. Anstalt zusammengestellt von Jak. v. Matyasovszky u. Luw. Petrik. Budapest 1885 S....

ten von Zsombor mehr; diese dürften hier tief unter den stark übergreifenden obermediterranen Schichten liegen.

Von Zsombor gegen Norden zu das Egregythal entlang, finden wir nach Dr. K. Hofmann's Berichten die Zsomborer Schichten ganz bestimmt entwickelt. Zwischen der oberen und mittleren Bank der bereits erwähnten oberen Sandsteingruppe nämlich fand Dr. Hofmann an mehreren Stellen Kohlenflötzchen unter denselben Verhältnissen und mit denselben Versteinerungen, welche daher mit den Flötzen von M.-N.-Zsombor und O.-Köblös identisch sein dürften. Ein solcher Ort ist z. B. unmittelbar unter Tihó ein tiefer Graben, welcher sich am linken Almásufer vom östlichen Abhang des Dumbrava-Berges herabzieht. Hier nämlich, b. l. in der Mitte der oberen Sandsteingruppe, treten in der Nachbarschaft eines dünnen Kohlenflötzes, viele Molluskenreste enthaltende Schichten mit brackischem Charakter auf, deren Arten mit jenen der Schichten von Zsombor identisch sind und in dem Petrefactenverzeichniss aufgenommen werden sollen. Weitere Stellen, wo nach Dr. K. Hofmann die Spuren der Kohlenflötze sich zeigen, finden sich in den Umgebungen von Magy.-Egregy, Somró-Ujfalu und Zsákfalu. Aber auch bei Szurduk, Kis-Krisztolcz und Szalona zeigen sich die Braunkohlenflötze der Zsomborer Schichten, auf welche neuester Zeit wieder geschürft wurde. In dem Kohlenflötze, welches man bei Kis-Krisztolcz aufgeschlossen hat, fand sich im Jahre 1891 ein sehr interessanter Säugethierrest, nämlich der Backenzahn eines *Anthracotherium magnum* Cuv., welchen Dr. Ludw. Mártonfi beschrieben hat (90, 361).

Wir ersehen daraus, dass blos der Horizont der Zsomborer Schichten in der aquitanischen Stufe mit constantem Charakter aus dem Klausenburger Randgebirge bis zum Durchbruch der vereinigten Szamos fortzieht, und werden wir noch sehen, dass derselbe Horizont auch im südwestlichen Winkel Siebenbürgens in der Kohlenmulde des Zsilythales in ausgezeichneter Weise zur Ausbildung gelangt.

Organische Einschlüsse der Zsomborer Schichten.

Diese bestehen wohl auch nicht aus vielen Formen, sie kommen aber stellenweise massenhaft vor. Die Fundorte, von wo bisher Versteinerungen bekannt wurden, sind nebst abgekürzten Zeichen die folgenden:

Mt = Szt.-Mihálytelke: die Stelle Lápszerat im Thale Posztyelis;
PT = Puszta (Pr.) Topa: oberer Theil des Thales Ritu cruci;
MS = Magy.-Sárd (Sammlung des D. Alex. Kürthy);
OK = Oláh-Köblös: Ripa alba und Valea Obirsi;

To = P.-Topa: Nedesd-Berg (Samml. des AL. PÁVAY);
SzK = Topa-Szt.-Király (Samml. d. ALEX. KÜRTHY);
Zs = Magy.-Nagy-Zsombor: die Thäler Szentye u. Horn;
Ti = Tihó: am östl. Abhang des Dumbrava-Berges herabziehender Graben (nach Dr. K. HOFMANN);
Kr = Kis-Krisztolcz.

Das *Verzeichniss* der hier gesammelten oder von hier aufgezählten *Versteinerungen* ist nun folgendes:

Anthracotherium magnum CUV. letzter Backenzahn des oberen rechten Kiefers. Kr. (aus d. Braunkohle);

Anthracotherium sp. Rippen-Bruchst. SzK.

Cerithium margaritaceum BROC. var. *moniliforme* GRAT. Zs, SzK, To, OK, Ti.

« var. *calcaratum* GRAT. Zs, SzK, OK, MS.

« *plicatum* BRUG. var. *papillatum* SANDB. OK, Ti;

Melanopsis Hantkeni HOFM. Zs, PT, OK, Ti.

Neritina sp. Ti.

Natica sp. (*crassatina* DESH. ?) Bruchst To;

Litorinella helicella A. BR. *aff.* PT.

Cyrena semistriata DESH. Zs, OK, Mt, Ti.

Ich muss bemerken, dass die bei Zsombor und Ol.-Köblös vorkommenden grossen Cyrena-Exemplare, wenn wir ihre Form und die Abrundung ihres Rückenkieles betrachten, sich sehr der Form von *Cyrena Brongniarti* BAST. nähern, welch letztere die Leitmuschel des südfranzösischen Aquitaniens bildet.

Psammobia sp. (*aquitanica* MEY. *aff.*) Zs, To, Ti.

Ostrea cyathula LAM. Zs, To, u. Ti (?).

Diese Faunula beweist ohne Zweifel, dass unsere kohlenführenden Schichten brackischen-Charakter besitzen, und dass auch diese in solchen Strandseen oder Lagunen sich ablagern mussten, welche mit dem nahen Meere in beständiger, jedoch sehr enger Communication waren, so dass von dort zeitweise sammt dem Seewasser auch marine Thierformen hineingelangen konnten. Aus der Identität und der Beständigkeit unserer Schichten auf der ganzen besagten Linie erhellt, dass in dem Zeitabschnitte der aquitanischen Zeit in dem besprochenen ganzen Gebiete ganz dieselben physikalischen Verhältnisse herrschen mussten. Der grösste Theil der Petrefacten-Arten gehört auch ausserhalb Siebenbürgens und Ungarns zu den bezeichnendsten Arten der oberoligocänen oder aquitanischen Stufe.

08. *Schichten von Puszta-Szt.-Mihály.*

(Taf. VI. und VII.)

Diese habe ich zuerst und am schönsten ausgebildet unterhalb M.-N.-Zsombor, bei dem Dorfe Puszta-Szent-Mihály beobachtet, und danach habe ich sie auch im Jahre 1883 benannt (54, 135). Unten beginnen unsere Schichten mit einem 10—15 Meter mächtigen, schotterigen Sandstein-Schichtcomplex, in welchem man Austern-Scherben (*O. cyathula* Lam.) findet; darüber herrschen abermals bunte Thone mit einzelnen dünneren Sandsteinschichten, erfüllt mit Steinkernen von Mollusken, und dann wieder mit einem im blauen Tegel liegenden Kohlenflötzchen. Zwischen P.-Szt.-Mihály und Hidalmás findet man unsere Schichten im Thale des Dealu Cotului und weiter hinunter im sogenannten Határárok (Grenzgraben) besser aufgeschlossen.

Im Határárok kann man unter der festen Sandsteinbank der folgenden «Koroder» Schichten folgende Schichtreihe beobachten:

1. Bläulichgrauer Tegel mit Molluskenschalen ... ... bl. 3—4 Met.
2. Flötzchen blättrig-schiefriger Kohle (Papier-) ... ... 0.32 «
3. Weisslichgrauer Tegel, erfüllt mit Gypskrystallen und mit schwefelgelben pulverigen Ockerüberzügen ... 1.00 «
4. Rote und graulichweisse bunte Thone ... ... bl. 15·00 «
5. Weisser, mürber schotteriger Sandstein, blos 1 Met. davon aufgeschlossen.

Im Thale des Dealu Cotuluj sind in dem tief eingeschnittenen Graben ebenfalls bunte Thone, mit eingelagerten grauen oder gelblichen mürben mergeligen Sandsteintafeln zu sehen, welch' letztere mit Molluskensteinkernen erfüllt sind. Am Abhang des D. Cotului befindet sich am Rande des Waldes ein kleiner Steinbruch, in welchem unmittelbar unter dem Koroder Sandsteine wieder der petrefactenführende bläuliche Kohlentegel zu Tage tritt.

Ich habe die Gesammtmächtigkeit unserer Schichten in dieser Gegend schon im Jahre 1883 auf 150 Meter geschätzt.

In südöstlicher Richtung ziehen diese Schichten zwischen Zútor und Topa-Szt.-Király, durch Kohlenschiefer-Ausbisse und Austern-Scherben verrathen, über den Topaer Sattel in die Umgebung von Szent-Mihálytelke. Hier in einem tiefen Wasserriss des Berges Topahágó habe ich, in rotem Thon eigelagert, mit einem Einfallen von 4° NOO. folgende Schichtreihe von oben nach unten beobachtet:

1. Braune Kohlenschiefer ... ... 0.20 Met.
2. Röthlicher und grau-bunter Thon mit Gypskrystallen und Thoneisenstein-Nieren, an der Basis mit einer fingerdicken Austernbank ... ... 1.00 «
3. Verwittertes Kohlenflötz ... ... 0.20 «
4. Grauer Thon mit Eisenockernestern, welcher alsbald in roten Thon übergeht.

Ueber dem Kohlenflötzchen kann man abwechselnden bunten Thon und grobe Sandstein- oder Conglomerat-Schichten beobachten, der bunte Thon erfüllt mit eigenthümlichen, stalactitähnlichen Mergelconcretionen; nirgends aber mit einer Spur von Petrefacten. Dieselben Schichten ziehen dann gegen SO. weiter, jedoch blos die versteinerungsleeren roten Thone, auf welchen man zwischen Korod und Papfalva, neben der Landstrasse, den Koroder Sand mit seinen charakteristischen Versteinerungen unmittelbar aufliegend sieht. In der Umgebung Klausenburgs sieht man dergleichen Schichten nirgends mehr; diese liegen sammt den vorgegangenen gewiss tief unter der Decke der gegen Westen zu stark übergreifenden obermediterranen Schichten begraben.

Hieher gehört auch jener weisse, kaolinführende, glimmerreiche, mürbe Sandstein, dessen bl. 1 M. mächtige Bank etwa 100 Schritte von dem Wirtshause von Papfalva, am Bachufer entblösst ist. Dieser leicht zerfallende weisse Sandstein wird in Klausenburg als feuerfestes Material zu mehreren technischen Zwecken verwendet; aus diesem Grunde habe ich ihn im Jahre 1883 einer genaueren Prüfung unterworfen.

Das Material ist ein graulichweisser, sehr mürber, beinahe loser, thonhältiger, glimmerreicher Sandstein, dessen kleine Bröckchen nach anhaltendem Glühen ein wenig zusammensickern, aber nicht im mindesten schmelzen, also auch nicht zusammenbacken.

Nach dem Schlemmen erhielt ich daraus:

180 Gr.	groben, glimmerreichen Sand	80·36 %
51 «	graulichweissen, glimmerigen Thon	19·64 «

Der Sand ist dicht mit kleinen Schüppchen von weissem Glimmer (Muscovit) erfüllt. Unter dem Mikroskope sieht man vorherrschend nur eckige Splitter von Quarz und Muscovitblättchen. Untergeordnet sind auch einige braungelbe Turmalinsplitter und schwarze Magnetitkörner zu sehen. Das ganze Material ist daher der feinste Detritus von Granit oder Gneiss, dessen Feldspat gänzlich kaolinisirt wurde.

Der ausgeschlemmte weisse Thon bildet eine gut zusammenhaltende

Masse, welche beim Trocknen nicht zerspaltete. In der stärksten Bunsenflamme brannte er sich zu einer weissen emailartigen Masse, schmolz jedoch nicht weiter, verhielt sich also, wie Kaolin. Von den winzigen Glimmerschüppchen kann man ihn jedoch nicht befreien.

Nach der Prüfung LUDWIG. PETRIK'S * ist das Bindungsvermögen sowohl der ursprünglichen Substanz, als auch des geschlemmten Thones = 0; der Glühverlust = 8·73, der Feuerbeständigkeitsgrad = 1; das Material ist also im hohen Grade feuerbeständig. Im übrigen ist auch der abgeschlemmte Kaolin mager, sein Anfühlen rauh, sein Strich matt. Nach einer Analyse Dr. LEO LIEBERMANNS' ** enthält er:

in Salzsäure lösliche Bestandtheile --- --- --- ---	2·88 %
« « unlösliche « --- --- --- ---	97·12 «

Von P.-Szt.-Mihály aus weiter gegen Norden zu habe ich unsere Schichten nicht verfolgt, und habe ich auch aus den Berichten Dr. K. HOFMANN'S nicht entnehmen können, ob selbe in derselben Ausbildung, wie hier, auch weiter gegen Norden irgendwo auftreten, oder nicht?

Die organischen Einschlüsse der Schichten von P.-Szt.-Mihály. Solche kenne ich blos von zwei Fundstellen, nämlich von P.-Szt.-Mihály (SzM) und von Szt.-Mihálytelke (Mt); die Liste der erkannten Arten ist die folgende:

Cerithium cf. plicatum BRUG. var. *pustulatum* A Br. . . SzM. — Diese Form habe ich in meinem Bericht vom Jahre 1883 (54, 186) irrthümlich mit der Art *Cerith. moravicum* HÖRN. verglichen; sie unterscheidet sich aber ganz entschieden darin, dass nicht 2 sondern 3 Knotenreihen auf einer Windung vorhanden sind.

Melanopsis Hantkeni HOFM. SzM.

Cyrena Brongniarti BART. SzM, Mt.

Cyrena gigas HOFM. SzM.

Psammobia (aquitanica MEY.?) Steinkerne. SzM.

Mytilus Haidingeri HÖRN. SzM.

Ostrea aginensis TOURN. SzM, Mt. auch Zútor.

Bei der Uebersicht dieser Faunula tritt sogleich die grosse Aehnlichkeit mit jener der Zsomborer Schichten in die Augen, indem auch bei M.-N.-Zsombor eine der häufigsten Arten, die Cyrena semistriata, wie ich

* S. d. vorhin citirten Katalog.

** Jelentés a budapesti vegykisérl. állomás 1881—84 évi munkálatairól. S. 203.

schon bemerkt habe, der *Cyrena Brongniarti*, der Hauptform unserer Schichten, sehr nahe steht. Diese Form, sowie auch die sehr häufige *Ostrea aginensis*, gehören zu den Leitfossilien des südfranzösischen Aquitaniens, dem nach Th. Fuchs im Wiener Becken die marinen Schichten von Molt entsprechen, während die Pectunculus obovatus-Schichten Ungarns älter sind. Darauf weist auch das Vorkommen des *Mytilus Haidingeri* und der *Melanopsis Hantkeni*. Blos das *Cerithium plicatum* var. *pustulatum* bildet eine solche Art, resp. Varietät, welche nach Fr. Sandberger (Mainzer Becken p. 98) stets in den Schichten ober dem Hauptlager der var. Galeotti vorkommt, nämlich in dem Cerithiumkalke, im unteren Litorinellenkalke, so auch in Frankreich bei Sct.-Avit in den «Faunus jaunes». Dies wäre also die einzige Form, welche entschieden auf ein miocänes Alter hinweist. Dieser Art zu liebe kann ich aber unsere Schichten nicht in das Miocän versetzen, indem die übrigen, viel häufiger und in grösserer Verbreitung vorkommenden Arten alle noch auf die aquitanische Stufe hinweisen, und der grössere Theil factisch in tieferen aquitanischen Schichten vorkommt.

Aber auch noch andere Gründe sprechen dafür, dass man die Schichten von P.-Szt.-Mihály noch zu dem Aquitanien Siebenbürgens zählen muss. Der entschieden brackische Charakter seiner Fauna, in welcher Beziehung gar kein Unterschied gegenüber den Schichten von Zsombor besteht; dann die Identität des Materiales der Schichten mit den tieferen aquitanischen Schichten derselben Gegend, ja sogar auch das Vorhandensein eines kleinen Kohlenflötzes, alles das weist darauf hin, dass die physikalischen Verhältnisse während der Ablagerung der Schichten von P.-Szt.-Mihály nicht im mindesten sich verändert haben; wogegen sie sich — wie ich später auseinandersetzen werde — nach ihrer Ablagerung factisch sehr verändert haben, wodann infolge der Senkung des ganzen Gebietes entschieden marine Schichten über ihnen zur Ablagerung kamen.

Auf Grund aller dieser Thatsachen kann ich daher weil. Dr. K. Hofmann nicht beistimmen, der in seinem Berichte von 1885 (66) mir gegenüber zu beweisen suchte, dass man auf Grund ihrer Petrefacten die brackischen Schichten von P.-Szt.-Mihály, sammt den Koroder Schichten bereits in das Neogen stellen müsse. Dies wäre eine willkürliche Zerreissung ganz ähnlich entstandener — und mit ähnlicher Fauna versehener Schichten, dessen Grund und Ziel ich nicht einsehe. Meiner Ansicht nach findet die aquitanische Stufe in dem Winkel zwischen dem Biharmassiv und dem Meszeszug — mit den Schichten von P.-Szt.-Mihály — ihren Abschluss.*

* Da diese Zeilen vor dem Erscheinen der Abhandlung Th. Fuchs' «Ueber die geologische Position der Aquitanischen Stufe» geschrieben wurden, konnte ich darauf nicht Bezug nehmen.

b) DIE ENTWICKELUNG DER AQUITANISCHEN SCHICHTEN IN DEN FLUSSGEBIETEN DER VEREIN. SZAMOS UND DER LÁPOS. *(Ox, Oy, Oz.)*

(Tafel VII., Profile II. u. III.)

Dr. K. Hofmann in seinem Berichte vom Jahre 1885 (66) hatte nach eingehender Besprechung nachgewiesen, dass bl. von Szalona an nach Nord und Nordost zu die rein marine Facies der aquitanischen Stufe die Stelle der gegen Süden zu entwickelten Süss- und Brackwasser-Facies einnehme. Das Interessante dieser marinen Facies wird noch durch einen weiteren Faciesunterschied gesteigert, welcher innerhalb dieses Gebietes zum Ausdruck kommt. Von Szalona nördlich zieht die marine Facies unserer Schichten am linken Szamosufer durch Klicz, Lozna, Ködmönös breiterund Konkolyfalva, setzt zwischen Oroszmező und Rogna auf das rechte Szamosufer über, um an beiden Seiten des Sósmezőer Sattels in breiter Zone in NOO-licher Richtung gegen M.-Lápos fortzuziehen, bis wohin sie Dr. Hofmann verfolgen konnte.

Die aquitanischen Schichten zeigen auf diesem Gebiete schon entschieden den Charakter einer ruhigeren Seeablagerung; sie bestehen hier nur mehr aus feinkörnigen Sandsteinen und thonigem Material, sind regelrecht geschichtet und enthalten blos marine Versteinerungen. In ihrem Zuge gegen NO. übergehen sie aber allmählig in Thonbildungen, die Sandsteinbänke werden stets dünner, keilen sich aus, werden thoniger und treten überhaupt immer mehr zurück, so dass bereits bei Torda-Vilma, zwischen Valea Cinimosza und Bursa Ursuluj, der aquitanische Schichtencomplex vorherrschend aus dunklem, glimmerigem, öfters etwas glaukonitischem Schieferthon besteht, und nur sehr untergeordnet, besonders in seinem tieferen Horizonte, noch einzelne Sandsteinschichten vorkommen. Ihre Mächtigkeit zwischen Dánpatak und Disznópatak kann auf wenigstens 200 M. geschätzt werden. Mit der petrographischen Aenderung der aquitanischen Stufe ändert sich auch die paläontologische Faciesentwicklung, sie übergehen aus einer seichter-marinen in eine Tiefseebildung.

Danach unterschied Dr. K. Hofmann in dem besagten Gebiete folgende Facies der aquitanischen Schichten.

Ox) *Die seichter marine Sandsteinfacies.* In den Sandsteinen dieser Facies findet man an zahlreichen Punkten in ziemlicher Menge Mollusken-Steinkerne. Ich selbst sammelte bei Blenkepolyán, Nagy-Ilonda und Sósmező (gegenüber Oroszmező) ein hübsches Material davon; Dr. K. Hofmann ebenda und auch an anderen Stellen. Das Verzeichniss der Fundorte, sammt abgekürzten Buchstabenzeichen, ist folgendes:

Cso = Csokmány (Szoln.-Dob. Com.);
Ma = Magura (Szoln.-Dob. Com.);
Sza = Szalona (Szoln.-Dob. Com.);
KBr = Kis-Borszó (Szoln.-Dob. Com.);
KB = Kis-Buny (Szatmárer Com.);
SmO = Sósmező: gegenüber Oroszfalu;
Il = Nagy-Ilonda: Höhen über dem Dorfe;
Blp = Blenkepolyán: oberes Ende des Dorfes;
Sm = Sósmező.

Das *Verzeichniss* der an diesen Fundstellen gesammelten *Versteinerungen* ist nach den Bestimmungen von Dr. K. Hofmann und mir — folgendes:

Meletta sp. Schuppen Il.
Cephathotorax eines *Krebses*. SmO.
Calyptraea cf. *Chinensis* L. Il.
Turritella Geinitzi Spey. Il, Blp, SmO, KBr.
Cerithium plicatum Brug. KB.
Chenopus obesus May. Eym. Sza.
« cf. *tridactylus* A. Br. Il.
Voluta appenninica Mich. Il.
Eburna Caronis Brongt. Cso.
Voluta sp. *Rathieri* Héb. *aff.* Il.
Fusus sp. *ind.* SmO.
Clavagella sp. n. (Hofmann i. l.).
Teredo sp. (?) Il.
Pholas v. *Solen* (?) Blp.
Panopaea Héberti Bosqu. Il, Blp.
Corbula sp. (?) Il.
Pholadomya Puschi Goldf. Ma, Il.
Thracia Speyeri v. Koen. (Hofmann).
« sp. Sza, H, Blp.
Tellina Nysti Desh. Sza, Blp.
Cytherea incrassata Sow. Ma, Il, Blp.
« *Beyrichi* Sandb. Sza.
« *splendida* Mer. Il, Blp, SmO.
« cf. *fragilis* Sandb. Il.
« *subarata* Sandb. Blp.
Venus Aglaurae Brongt. (?) SmO.
Cyprina rotundata A. Br. Sm, Il, Blp, SmO.
Isocardia cf. *Bourdigalensis* Desh. Ma.

Isocardia oligocenica Hofm. Il, Blp.
« *transilvanica* Hofm. Blp.
Cardium cingulatum Goldf. Sm.
« *comatulum* Bronn. Ma, Il.
« sp. Blp.
Pisanella semigranosa Nyst. sp. (nach Hofmann).
Pectunculus obovatus Lam. Sm, SmO.
Modiola micans A. Br. (nach Hofmann).
« sp. Il.
Mytilus sp. Blp.
Pecten cf. *reconditus* (Brand) Nyst. Il.
Ostrea gigantea Sol. Il.
« cf. *cochlear* Poli. Blp.
« cf. *cyathula* Lam. Il.

Die Aehnlichkeit dieser Faunula ist nach Dr. K. Hofmann mit jener des Pectunculus-Sandsteines der Ofner Gegend, sogar in Beziehung der verhältnissmässig individuellen Häufigkeit der einzelnen Formen, sehr gross; beide Bildungen sind nicht nur im Alter, sondern auch in ihrem provincialen Charakter und den Bildungsverhältnissen übereinstimmend.

Oy) *Die thonige Tiefseefacies*, welche die aquitanische Stufe im nordöstlichen Gebiete annimmt, schliesst nach Dr. K. Hofmann die unten folgende Faunula in sich ein. Die aufzuzählenden Versteinerungen hatte derselbe meistens in den Gegenden von Torda-Vilma, Szásza und Drága-Vilma, so auch in Disznópataka gesammelt, und zwar in verschiedenen Horizonten des Schichtcomplexes, von unten angefangen, nahe über dem N.-Ilondaer Fischschuppen-Schiefer, bis hinauf zu den hangenden losen Conglomerat- und Sandstein-Schichten von Hidalmás. Das Verzeichniss folgt hier:

**Pecten (Semipecten) unguiculus* C. May. im Verhältn. häuf:
* « « *Mayeri* Hofm. selt.;
* « *(Amusium) Bronni* C, May. häuf.;
* « « *semiradiatus* C. May. selt.;
**Limopsis retifera* Semp. häuf.
Nucinella microdus Böttg. (?) h.
Nucula sp. h.
**Leda* cf. *perovalis* v. Koen. h.
« *(Yoldia) obliquestriata* Hofm. (i. l.) selt.
**Axinus* cf. *unicarinatus* Nyst. s.
Thracia papyracea Poli (?) s.
**Neaera* cf. *clava* Beyr. s.

**Neaera sulcata* Hofm. n. sp. (i. l.) s.
Dentalium sp. s.
Aturia sp. Bruchstücke.

Ausser diesen sind noch unbestimmte Foraminiferen und Meletta-Schuppen allgemein verbreitet.

Es ist dies nach Dr. K. Hofmann eine reine oligocäne Tiefseefauna, deren ganzer Charakter bereits auf die abyssische Region, welche bei 500 M. Tiefe beginnt, hinweist. Sie zeigt die grösste Verwandtschaft mit der Fauna des unteroligocänen Kleinzeller Tegels bei Ofen, mit welcher der grössere Theil der Arten (die mit einem * versehenen) gemeinschaftlich ist; nur dass hier die eocänen Formen des älteren Kleinzeller Tegels fehlen.

Oz) *In der Uebergangs-Region,* welche sich zwischen den bereits behandelten beiden Gebieten ausbreitet, hatte Dr. K. Hofmann die folgenden Formen gesammelt (die auch im Kleinzeller Tegel vorkommenden Arten wurden mit einem * bezeichnet):

Pecten sp. (sehr ähnlich dem *P. Thorenti* d'Arch.);
**Limopsis retifera* Semp.
Nucula sp. (die auch früher erwähnte Form).
**Leda* cf. *perovalis* v. Koen.
**Axinus* cf. *unicarinatus* Nyst.
**Lucina spissistriata* Hofm.
* « *Böckhi* Hofm.
Cypricardia n. sp. (ähnlich der *C. pectinifera* Sow.).
Thracia Speyeri v. Koen.
Chenopus obesus May. Eym.
**Pisanella semigranosa* Nyst. sp.
Voluta appenninica Micht. (im Kleinzeller Tegel eine häufige Art, welche früher mit der nahestehenden *V. elevata* Sow. verglichen wurde).
Voluta sp. (äusserlich der *V. Rathieri* Héb. ähnlich, der äussere Mundsaum ist jedoch innerlich verdickt und gestreift).
Foraminiferen.
Meletta-Schuppen.

In der Fauna dieser oberoligocänen Facies ist noch der Umstand auffallend, dass sie mit dem nordeuropäischen Oligocän so viele gemeinschaftliche Arten besitzt. Da wir sahen, dass die aquitanische Stufe in ihrem Verlaufe nach Süden allmählig immer mehr einen Brackwasser-, ja selbst Süsswasser-Charakter annimmt, und auch das vom Lande her ein-

geführte grobe, schotterige Material immer reichlicher wird: lässt sich aus diesem ganz natürlich der Schluss ziehen, dass die Ufer des nordwestl. siebenbürgischen aquitanischen Meerestheiles, resp. das Land sich gegen Südwesten zu ausdehnte, gegen Norden und Osten aber dieses Meer offen stand — und auf diesem Wege die Einwanderung der nordeuropäischen Oligocänformen leicht erklärlich ist.

c) DIE AUSBILDUNG UND VERBREITUNG DER AQUITANISCHEN SCHICHTEN IN DEN ÖSTLICHEN UND SÜDLICHEN THEILEN SIEBENBÜRGENS.

Wie sich die aquitanischen Schichten östlich von Magyar-Lápos gestalten und verbreiten, darüber besitzen wir noch immer keine bestimmten Daten. Dass sie aber in der Richtung von Szőcs, Lárga, Szuplai weiter ziehen, darauf kann ich daraus schliessen, dass das Salva-Thal deren — man kann behaupten — mehrere Km. breite Zone factisch durchbricht, welche von hier über Párva in die Rodnaer Gegend weiterzieht. Im Sommer des Jahres 1890 habe ich nämlich von Naszód bis Romuli das W—O-Streichen der sogenannten Karpathensandsteine durchquert und dabei folgendes beobachtet. (S. das Profil Nr. 10). Von Naszód an bis Telcs konnte ich die Entwicklung der untermediterranen sogenannten Hidalmáser Schichten (M_2) in breiter Zone, mit einem beständigen Verflächen von 10—15° gegen S. constatiren. Oberhalb Telcs ändert sich sowohl die petrographische Beschaffenheit, als auch das Lagerungsverhältniss der Sandsteine (Ox). Die bis hieher selteneren Sandsteinbänke werden vorherrschend, und der zwischen den Sandsteinen liegende schiefrige Thonmergel tritt zurück. Die Farbe des mergeligen, oft schotterigen Sandsteines ist an der Oberfläche rostgelb, im inneren der Bänke jedoch frisch bläulichgrau; an seinen Schichtflächen sind grobe Wülste nnd verkohlte Algenspuren sichtbar. Auch das südliche Verflächen der Schichtflächen nimmt schnell zu, und überkippen sie auch bald oberhalb Telcs, indem sie da unter 50° gegen N. einfallen. Unter ihnen treten in stark gewundener Schichtstellung die schon beschriebenen Nagyilondaer Schiefer (O_4) zu Tage, und weiter hinauf wieder die Sandsteinbänke mit einem 30° nördl. Einfallen. Noch höher in der Felsschlucht des Salvaflusses wechselt die Verflächungsrichtung noch dreimal, es zeigen sich auf kurzer Stelle abermals die dunkelgrauen blätterigen Schiefer; worauf schon bei Romuli das Thal sich wieder erweitert, mächtige Sandsteinbänke auf den Kopf gestellt und in Romuli selbst wieder nach N. einfallen. Wenngleich ich im ganzen Profil keine Spur von Versteinerungen antraf, lässt sich nach der petrographischen Aehnlichkeit und den Lagerungsverhältnissen dennoch behaupten, dass die Sandsteine der aquitanischen Stufe in der Gegend von Telcs beginnen; dass ferner aus dem

ersten aufgebrochenen Faltensattel die mitteloligocänen Schichten von Nagyilonda hervortreten, und dass auch unter diesen noch bei Romuli zum Theil vielleicht noch eocäne, zum grössten Theil bereits Kreidesandsteine an die Oberfläche gelangen. Dass diese Auffassung richtig sei, ist in dem Profil des Rebraflusses noch mehr evident; denn hier halten ähnliche dickbankige, sogenannte Magura-Sandsteine, mit einem Verflächen von b. l. 25° nach SW. bis Párva an, und liegen hier, wie bereits beschrieben wurde, auf dem Fischschuppenschiefer, unter welchem jedoch die tieferen Karpathensandsteine ganz fehlen.

Im Jahre 1891 habe ich entlang des Ilosvathales das fragliche Gebiet bis zum Cziblesgipfel hinauf untersucht und gefunden, dass der Uebergang der untermediterranen Hidalmáser Schichten in die aquitanischen Bildungen, wegen der grossen Aehnlichkeit derselben, so allmählig erfolgt, dass man eine stricte Grenze zwischen ihnen kaum ziehen kann. Ich glaube dennoch annehmen zu können, dass die Grenzlinie b. l. über Felső-Egres läuft, denn oberhalb des Dorfes, in einem östlichen Nebenzweige des Izvorthales, in dem sogenannten Czarkul, zeigen sich innerhalb der abwechselnden bankigen Sandstein-, der Schieferthon- und Mergel-Schichten *Spuren von Braunkohle* welcher Umstand bereits auf die aquitanische Stufe hinweist. Der Sandstein und die Mergelschiefer halten bis hinauf zum Fusse der Andesitkuppe des Paltyinis an, und kann man hier nahe zum Contact mit dem eruptiven Gestein die Erhärtung und Verkieselung derselben deutlich beobachten; ob selbe aber bis zum Gebirgsrücken hinauf aquitanisch, oder vielleicht auch älter seien: darauf bezüglich konnte ich leider keine bestimmten Thatsachen erlangen.

Dass auch in der Umgebung von Alt-Rodna, über der schmalen Zone des Dombháter eocänen Sandsteines, der sogenannte Magura-Sandstein der Karpathen, also Schichten der aquitanischen Stufe vorherrschen, glaube ich schon deshalb, weil zwischen Maier und Rodna-Szt.-György am Wege, beim Ausbeissen eines mächtigen rhyolitischen Dacitganges, ebenso, wie ich es bei Párva beobachtet habe, die dunkelgrauen, tafelig-lamellösen Schiefer von Nagyilonda durch den Sandstein hindurch an die Oberfläche gedrängt erscheinen. Das zwischen den Flüssen Szamos und Bistritz liegende grosse Gebiet wurde kaum an seinen Rändern etwas studirt, und kann somit nur mit Reserve behauptet werden, dass die Karpathensandsteinbildung dieses Terrains ganz der aquitanischen Stufe angehöre. Ich habe im Sommer 1890 blos am südlichen Rande zwischen Tiha und Borgo-Marosény ein wenig Einblick in den Bau dieses Gebietes gewinnen können. Gleich oberhalb Tiha sieht man neben der Strasse abwechselnde Schichten von gelblichem Mergelschiefer und Sandstein aufgeschlossen, welche bald gegen O. bald gegen W. einfallen, also starke Faltungen zeigen. Von Maro-

sény drang ich rechts in ein Seitenthal hinauf, wo sich an einer Rutschstelle des Steilabhanges Kohlenspuren zeigten. Unter dem Rutschterrain, welches aus Fragmenten und Zerreibsel von Sandstein und Schieferthon besteht, sieht man am Grunde des tiefen Bachbettes dunkelgrauen, beinahe schwarzen Schieferthon mit b. l. 20° W. Einfallen aufgeschlossen. Organische Reste bemerkte ich darin nicht, und ist es somit zwar nicht sicher gestellt, ob wir es hier mit dem mitteloligocänen Schiefer von Nagyilonda zu thun haben; ich halte es jedoch für wahrscheinlich.

Im Zuge der östlichen Karpathen treten auf siebenbürgischer Seite blos südlich von Sósmező oligocäne Schichten auf. Hier folgen über den mitteloligocänen Fischschuppen- und Menilitschiefern grobe, ungleichkörnige, plumpe Sandsteinschichten mit thonigen Schlieren, als die Vertreter der aquitanischen Stufe, und darüber lagern, jedoch bereits auf rumänischer Seite, salzhältige Neogenschichten.

Am Fusse des südlichen Grenzgebirges kennen wir keine Schichten, welche dem Aquitanien zugetheilt werden könnten; in der südwestlichen Ecke Siebenbürgens jedoch spielen diese abermals eine bedeutende Rolle.

Der nördlichste Punkt, wo das Vorkommen von aquitanischen Schichten bisher constatirt wurde, ist die Umgebung von *Csáklya,* am östlichen Rande des siebenbürgischen Erzgebirges. Von hier kam nämlich, durch Fr. Herbich gesammelt, eine kleine Suite von Petrefacten in das siebenbürgische Museum, in welchen ich die wichtigsten Formen der aquitanischen Schichten erkannte. Der nähere Fundort ist nach einer Mittheilung des Prof. K. Herepey das *Valea Lupului.* Das Material, welches die Molluskenschalen dicht umschliesst und welches durch die Menge der Schalen ein breccienartiges Aussehen bekommt, ist ein gelblichgrauer, dichter, harter, feinsandiger Kalkstein, aus welchem die einzelnen Schalen blos auf die Gefahr ihrer Verletzung herausgeschlagen werden können. Das Verzeichniss der von mir erkannten Arten ist das folgende:

Natica Nysti d'Orb var. *conomphalus* Sandb.	häuf.
Cancellaria Bellardi Mich. (?)	selt.
Pyrula reticulata Lam.	z. h.
Pleurotoma regularis de Kon.	z. h.
« cf. *monilis* Brocc.	s.
Chenopus tridactylus A. Br.	h.
« *speciosus* Schlotth. sp.	s. h.
Strombus (?) sp. Steinkern.	s.
Cassidaria Buchii Boll.	z. h.
Fusus sp. *corneus* L. (?)	z. h.
« cf. *convexus* Sandb.	s.

Buccinum Rosthorni Partsch. (?) ... ... z. h.
Venus Dujardini Hörn. (?) ... ... s.
Cytherea Reussi Spey. ... ... z. h.
Cardium anguliferum Sandb. (= *cingulatum*, Goldf.) z. h.
« *tenuisulcatum* Sandb. (?) ... ... s.
Cardita scalaris Sow. (?) stark beschädigt. ... ... h.
Venus sp. *ind.* ... ... s.

In diesem Verzeichnisse sehen wir neben vorherrschenden und sehr bezeichnenden deutschen oligocänen Formen auch miocäne Arten des Wiener Beckens vertreten. Aus dieser Vermengung dürfte man vielleicht folgern, dass die Schichten von Csáklya wahrscheinlich schon den obersten Horizont der aquitanischen Stufe bilden, dass sie also bereits am Ende der aquitanischen Zeit in dem hier noch ziemlich tiefen Meere zur Ablagerung kamen.

Weiter gegen Süden zu kann ich das Dasein der aquitanischen Schichten in dem kleinen eocänen Inselgebirge von *Sár-Borbánd* nachweisen. Ich habe bei Besprechung der unter- und mitteloligocänen Schichten schon erwähnt, dass über dem obereocänen Intermediamergel von Borbánd rot- und graulichweiss-bunter Thon mit eingelagertem weissem Sand, mürbem Sandstein und groben Schotter- oder Conglomeratbänken in bedeutender Mächtigkeit folgen. Im unteren Theile dieser Ablagerung, welche keine Petrefacten einschliesst, dürfte man die Vertreter des Unter- und Mittel-Oligocän suchen; aus deren oberer Abtheilung jedoch, in dem tief eingeschnittenen Graben «Ördögárka» bei dem Bilaker Wirtshause, werden aus den bunten Thon- und sandigen Schichten die Schalen einer ziemlich grossen Austernart in grosser Menge ausgewaschen, welche dann etwas abgerollt auch in dem diluvialen Schuttboden begraben liegen. Es gehören diese alle der *Ostrea aginensis* Tourn. an, welche Austerart eine Leitmuschel des südfranzösischen Aquitaniens bildet, und wie Th. Fuchs hervorgehoben hatte * zwischen der oligocänen *O. longirostris* und der miocänen *O. gingensis* gerade eine Mittelstelle einnimmt.

Ein bemerkenswertes Fossil aus den roten Thonen bei Sár-Borbánd ist auch jenes Bruchstück eines grossen Fussknochens, welches in der Sammlung des Nagyenyeder ref. Collegiums zu sehen ist, und welches ich als einer *Anthracotherium*-Art angehörend betrachte. Wenn dies wirklich der Fall wäre, dann ist das oberoligocäne Alter des roten Thones umsomehr erwiesen.

Aehnliche rote, oder bunte Thone und eingelagerte Conglomerat-

* Ueber die Fauna von Hidalmás bei Klausenburg, Verh. d. k. k. geol. R. A. 1885. p. 101.

bänke mit vielen Nummulitkalk-Einschlüssen treten auch gegenüber von Karlsburg am linken Marosufer an den Thalsohlen zwischen Táté und Alsó-Maros-Váralja zu Tage, und auch der tiefe Wasserriss am Roten Berg bei Mühlbach schliesst ähnliche Schichten auf. Ob jene Braunkohlenspuren, welche in dem Thale von Alsó-Maros-Váradja bekannt sind, aus diesen aquitanischen oder vielleicht schon aus den darüber folgenden Neogenschichten stammen, darüber konnte ich bisher noch nicht entscheiden. Von Maros-Váradja an bildet dieser wahrscheinlich aquitanische rote Thon bis Langendorf am Ufer des Mühlbaches die Basis des steilen Bergabhanges. Die von Mühlbach nach Broos führende Strasse durchschneidet bei Sebesán diese aus rotem Thon und Conglomeratbänken bestehende Schichtgruppe. Weiter gegen Süden zu verlieren sie sich eine Strecke weit. Im Hátszeger Thal jedoch bilden sie, wie es scheint, die allgemeine Unterlage der jüngeren Tertiärschichten; nur kennt man auch von hier keine Fossilien aus diesen Schichten. Aus der Hátszeger Bucht ziehen diese wahrscheinlich aquitanischen Schichten den Strellfluss aufwärts bei Bunyicza, worauf nach kurzer Unterbrechung, sicherlich infolge der Denudationswirkungen, noch tiefer die typisch-aquitanische Kohlenmulde des Zsilythales folgt.

DIE AQUITANISCHE KOHLENMULDE DES ZSILYTHALES.

Ueber die geologischen und paläontologischen Verhältnisse dieser nicht blos für unser Vaterland wichtigen, sondern überhaupt hervorragenden Kohlenmulde besitzen wir so eingehende Monographien, in erster Reihe von Dr. Karl Hofmann (8 u. 11.) und über die Flora der Kohlenmulde von Dr. Moritz Staub (71), dass es neben diesen Werken Zeitverschwendung wäre, wenn ich die erwähnten Verhältnisse dieser Kohlenmulde hier aufs neue eingehend behandeln würde; umsomehr, da ich selbst nach eigenen Beobachtungen die geologischen Verhältnisse dieser Kohlenmulde viel weniger kenne, um etwas neues hinzufügen zu können; und endlich auch deshalb nicht, weil Max v. Hantken im Jahre 1878 (37) über dieses wichtige Kohlenterrain ebenfalls schon eine vollständige Uebersicht gegeben hat.

Ich will hier blos das Verzeichniss der durch Dr. K. Hofmann constatirten Fauna, dann die darauf und auf die durch Dr. M. Staub festgestellte Flora basirten Schlüsse im wesentlichen reproduciren, damit meine Beschreibung der siebenbürgischen Tertiärschichten nicht lückenhaft erscheine.

Das *Verzeichniss* der in Dr. K. Hofmann's Monographie aufgezählten und besprochenen Fossilien ist das folgende:

Ostrea cyathula LAM.
« *gryphoides* SCHLOTH.
Pecten sp.
Dreissenia (Congeria) Brardii BRONGT.
Mytilus Haidingeri HOERN.
Cyclas sp.
Cardium cf. *Turonicum* MAY.
« sp.
Cyrena semistriata DESH.
« *gigas* HOFM.
« cf. *donacina* A. Br.
Venus cf. *multilamella* LAM.
Cytherea incrassata SOW. var. *transilvanica* HOFM.
Psammobia aquitanica HOFM.
Corbula gibba OLIVI.
Solen sp.
Dentalium sp.
Calyptraea chinensis L.
Neritina picta FER.
Melania falcicostata HOFM.
Turritella turris BAST.
« *Beyrichi* HOFM.
Trochus sp.
Litorinella acuta AL. BR.
Melanopsis Hantkeni HOFM.
Cerithium margaritaceum BROCC. sp.
« *plicatum* LAM.
« *papaveraceum* BAST.
Planorbis sp.
Helix cf. *Rathii* AL. BR.

Ostracoden massenhaft, gewöhnlich in den Mergelschiefern, welche die Kohlenflötze begleiten.

Balanus sp., meistens auf den Schalen des Cer. margaritaceum sitzend.

Scheerenfragment eines grösseren Crustacers.

Schuppen einer *Meletta*-Art, welche weder mit jenen der *crenata*, noch mit *sardinites* übereinstimmen, und kleine Fischknochen wahrscheinlich derselben Art.

Eine unten ausgezackte Schuppe eines Ctenoiden.

Bruchstück eines Haifisch-Zahnes.

Ich muss noch hinzufügen einen vorletzten Backenzahn des unteren

Kiefers von *Anthracotherium magnum* Cuv., welchen Dr. Fr. Herbich, aus der Braunkohle stammend, für das siebenbürgische Museum mitbrachte.

Nach der Besprechung der Bedeutung dieser Fauna hatte Dr. K. Hofmann als Hauptergebniss hervorgehoben: «die Cyrenenschichten des Zsilythales sind den Cyrenenschichten von Bayern und des Mainzer Beckens aequivalente Bildungen, so auch mit den Schichten von Molt und Loibersdorf im Wiener Becken; sie sind daher ganz entschieden in das Oberoligocän zu stellen.

Th. Fuchs hat im Jahre 1875 der Ansicht Ausdruck gegeben,* dass die Schichten des Zsilythales, in Betracht der ziemlichen Menge von neogenen Formen neben Cerith. margaritaceum und plicatum, blos mit den tiefsten Schichten des Horner Beckens, mit den Schichten von Molt nämlich, verglichen werden können; dass sie dagegen jedenfalls jünger seien, als die sogenannten *Pectunculus-obovatus* Schichten und Cyrenenmergel Ungarns, welche dem Casseler Horizont des Oberoligocäns angehören, ohne sie jedoch bereits in das Neogen zu stellen. Die als Beweis für diese Auffassung citirten *Listriodon*-Reste, welche Dr. K. Hofmann zwischen Merisor und Krivadia gefunden, dürfen hier nicht in Betracht gezogen werden, denn jene Conglomeratbank, in welcher diese Säugethierreste gefunden wurden, liegt nach Dr. K. Hofmann entschieden schon über den oberoligocänen bunten Thonen, ist also factisch neogenen Alters. Daselbst lenkte Th. Fuchs die Aufmerksamkeit darauf, dass auch die von mir beschriebenen sogenannten Schichten von Puszta-Szt-Mihály in die Kategorie dieser Uebergangsschichten gehören, was bei der Vergleichung ihrer Faunen wirklich auffallend ist, besonders wenn ich noch hinzufüge, dass auch die in den P.-Szt.-Mihályer Schichten zum ersten Male erscheinende *Ostrea aginensis* Tour. sehr wahrscheinlich auch in den Zsilthaler Schichten vorkomme. Die in Dr. K. Hofmann's Verzeichniss erwähnte *Ostrea gryphoides* Ziet. (non Schloth.) wurde nämlich später von A. Reuss mit der *Ostr. gingensis* vereinigt. Die O. aginensis aber sieht ganz so aus, wie eine kleine Gingensis; deshalb glaube ich also, dass wir es hier mit identischen Arten zu thun haben.

Da diese wichtige Austerart auch bei Borbánd in dem roten Thone vorkommt, ist es evident, dass auch hier dieser oberste, in das Neogen übergehende Horizont der aquitanischen Stufe vorhanden sei. Sowie aber hier, und auch in der Gegend von Klausenburg, unter diesen Uebergangs-Schichten wirkliche aquitanische Schichten (mit Anthracotherium-Resten) folgen, erscheint es mir zweifellos, dass auch in der Zsilythaler Mulde das-

* Tertiärfossilien aus dem Becken von Bahna (Rumänien). Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1875. S. 70.

selbe der Fall sei, und der untere oder Haupttheil der dortigen Ablagerungen factisch dem typischen Aquitanien angehört, und nur deren oberster Horizont zum Uebergangs-Aquitanien gerechnet werden könne.

Bezüglich der in den Zsilythaler Schichten begrabenen Flora will ich hier blos die Endergebnisse der mit grossem Fleisse zusammengestellten Monographie Dr. M. Staub's hervorheben.

Die fossile Flora des Zsilythales hat nach ihm bisher der Zahl nach 92 mehr oder minder sicher bestimmbare Pflanzenformen ergeben.

Weder die Equisetaceen, noch die Coniferen nehmen einen auffallenden Platz in der Flora ein; und auch die Monocotyledonen kommen nur untergeordnet darin vor. Die Leitrolle spielen in ihr die Amentaceen und Lauraceen: jene mit 15, diese mit 14 Arten; und wenn wir auf diese Weise die übrigen Arten in Betracht ziehen, so folgen die Familien der Aesculinen (7 Arten), der Urticineen, Frangulineen, der Leguminosen (mit 6 Arten) und der Contorten. Die Primulineen schliessen die Reihe der herrschenden Familien.

Unter diesen bekannt gewordenen 92 Pflanzenresten sind blos 43 (65%), welche sicher bestimmt werden konnten und von anderen Fundorten schon beschrieben wurden. Es sind das grösstentheils solche Arten, welche eine grosse Verbreitung besitzen. 23 (35%) Arten sind bisher blos in der Zsilythaler Flora bekannt.

Wenn wir nun die geologische Verbreitung der früher erwähnten 43 Arten in Betracht ziehen, so können wir nicht behaupten, dass sich unter diesen für die Zsilythaler Flora charakteristische Formen befinden. Beinahe alle können als «langlebig» bezeichnet werden. Langlebig sind im Ganzen 37 Arten, welche man daher nicht als Leitpflanzen oder aquitanische Flora des Zsilythales erklären kann.

Den Charakter der aquitanischen Floren muss man eher in dem systematischen Werte der darin vertretenen Pflanzen suchen. Auch in der Flora von Sotzka ist die grosse Anzahl der Amentaceen, Aesculineen und Leguminosen, so auch die Rolle der Urticineen, Frangulineen, und Contorteen — auffallend. Dasselbe zeigt uns die reiche Flora von Sagor; ferner auch Kundratitz, in dessen Flora man einer grösseren Anzahl von Myrnisaceen und Frangulineen begegnet, als in den Floren anderer aquitanischer Gegenden; endlich gehören auch 13 Arten von 45 der bisher noch mangelhaft bekannten Flora der Frusca Gora zu den Amentaceen, und wir erkennen schliesslich die enge Verknüpfung, welche die Floren der letztgenannten Fundorte mit der Flora des Zsilythales verbindet.

Sehr interessant und lehrreich sind noch die aus dem Studium des biologischen Charakters der Flora abgeleiteten Folgerungen Dr. M. Staub's, welche ich wörtlich übernehme.

«Das Bild der aquitanischen Flora des Zsilythales gestaltet sich folgen-

dermassen. Das überwiegende Element bildeten die Pflanzen des heutigen südamerikanischen Florenreiches und zwar vorzüglich die Brasiliens, von welchen nur einige wenige in das nördliche aussertropische Gebiet übergehen. Der tropische Charakter der Flora des Zsilythales erhöht sich noch durch jene zahlreichen Elemente, die heute das Indigenat im tropischen Florenreich der alten Welt besitzen und von welchen die Pflanzen des afrikanisch-arabischen Steppengebietes die Führerrolle spielen, obwohl auch das ostasiatische tropische Gebiet durch vier Typen vertreten ist, und andere drei Bewohner dieses Gebietes auch im nördlichen extratropischen Gebiet der alten Welt einheimisch sind. Aber von besonderer Bedeutung scheint mir jener beträchtliche Antheil zu sein, den die Pflanzen des heutigen nördlichen extratropischen Florenreiches an der Gestaltung der Vegetation des Zsilythales abgaben; die Elemente desselben verhalten sich im Vergleich zu den rein tropischen Elementen dieser Flora, wie 1:2. Unter ihnen treten besonders die Elemente der Flora des atlantischen Nordamerika (10) in den Vordergrund, denen sich die Pflanzen des pacifischen Nordamerika nur in bescheidener Anzahl anschliessen.

Das altoceanische Florenreich und zwar Australien ist durch zwei, das Capland durch ein Element vertreten; mit drei Arten, von denen zwei dem Capland eigenthümlich sind, geht es in das paläotropische Florenreich über.

Zu einem ähnlichen Resultate gelangte schon F. Unger bezüglich der Flora von Sotzka, indem er sagt: «die fossile Flora von Sotzka ist geradezu mit der Flora des östlichen Theiles der südlichen Hemisphäre in die allernächste Beziehung zu bringen.»

Indem wir zum Schlusse noch einen Rückblick auf die Natur der oligocänen Ablagerungen, und auf den daraus geschlossenen Zustand der damaligen physikalischen Verhältnisse werfen: sehen wir nun klar, dass im oligocänen Zeitalter eine allgemeine Erhebung des siebenbürgischen Becken-Gebietes stattfand, infolge dessen die marinen Bildungen allmählig in brackische Strandbildungen, ja theilweise auch in Süsswasserbildungen übergingen. Diese Hebung liess sich in dem zwischen dem Meszeszug und dem Szamosmassiv gelegenen Gebiete ohne Unterbrechung bis zum Schlusse der Oligocänzeit constatiren; während in dem Gebiete zwischen den Flüssen der vereinigten Szamos und der Lápos dieser Hebung gleich am Beginne dieser geologischen Zeit sogleich wieder eine Senkung folgte, welche in nördlicher und nordöstlicher Richtung immer bedeutender wird und hier ein offenes Meer vermuthen lässt. In südwestlicher und westlicher Richtung dagegen weisen die Thatsachen auf das Dasein von Landmassen oder wenigstens von grösseren Inselmassen, welche im Laufe der allmähligen Hebung immermehr an Umfang gewinnen. Entlang des Strandes dieser Land- oder Inselmassen lassen die Ablagerungen ähnlicher Bildungen

auch im südlichen Theile des siebenbürgischen Beckens auf dieselben physikalischen Verhältnisse schliessen. Die Hátszeger Bucht und das Zsilythal mussten am Beginne der aquitanischen Zeit im Grossen schon die heutigen Configurationen besitzen, indem sie eine seichte Bucht und mit dieser einen durch einen schmalen Durchgang verbundenen Binnensee des gegen Norden und Osten zu offenen Oligocänmeeres gebildet haben. Die vom naheliegenden Lande in grosser Menge einmündenden fliessenden Wässer mussten das Wasser dieser Bucht und des Binnensees — in Brack-, ja stellenweise in Süsswasser umwandeln. Die üppige Vegetation des, die Bucht besonders umgebenden Landes, in Verbindung mit der Vegetation des seichten Wassers selbst, hatte im Laufe des aquitanischen Zeitalters jene kohlenreichen Ablagerungen zu Stande gebracht, welche wir heute im Zsilythale staunend vor uns erblicken.

Erklärung der beiliegenden chromographischen Tafel Nr. IX.

Als Rückblick, bezüglich zur leichteren Uebersicht der bisher aufgezählten Thatsachen und daraus abgeleiteten Folgerungen habe ich, die nördliche Hälfte des siebenbürgischen Beckens betreffend, eine chromographische Tafel construirt, welche die allgemeinen Eigenschaften der Tertiärablagerungen so darstellt, dass man selbe sogleich und schnell ablesen könne.

Das Verstehen dieser chromographischen Tafel bietet nach Erklärung der bei der Construirung befolgten Prinzipien keine Schwierigkeiten, und hoffe ich, dass die Fachgenossen sie beachtenswert finden werden. Es kommen in dieser chromographischen Tafel zum Ausdruck:

1. die zeitliche Reihenfolge und verhältnissmässige Lagerung der das Becken ausfüllenden Tertiärschichten;
2. die relative Mächtigkeit derselben;
3. die petrographische Beschaffenheit, — und endlich
4. der allgemeine paläontologische Charakter derselben.

In die einzelnen Schichten sind blos deren Buchstabenzeichen eingetragen, deren Bedeutung, d. i. der Name der betreffenden Schichten, der vorgehend mitgetheilten Schichteintheilungs-Tabelle zu entnehmen ist.

Die *petrographische Beschaffenheit* der Schichten wird durch verschiedene Grundfarben und durch deren Mischungsfarben bezeichnet, welche den Grundgesteinen und deren Gemengen entsprechen. Die gewählten Grundfarben und deren Bedeutungen sind die folgenden:

roth = kieselsäurereiche Gesteine, also Sand, Schotter, Sandsteine, Quarzconglomerate und Breccien;

blau = Thon;
gelb = Kalkstein;
weiss = Gypslager;
weiss mit gefalteter Schraffirung = Steinsalzlager;
schwarz durchschossene Linie = Braunkohlenlager;
schwarz punktirte Linie = Nummul. perforata-Bank.

Die Farbenmengungen und deren Bedeutungen werden daher folgende sein:

gelblichgrün (vorherrschend *gelb* und untergeordnet *blau*) = Kalkmergel;

bläulichgrün (vorherrsch. *blau* u. unterg. *gelb*) = Thonmergel oder Tegel;

Orangegelb (roth und gelb) = sandiger Kalk oder kalkiger Sand;

Veilchenblau (vorherrsch. *roth* u. unterg. *blau*) = Dacittuff, seine Hauptgemengtheile Quarz und kaolinisirter Feldspat betreffend; u. s. w.

Den allgemeinen *palaeontologischen Charakter,* oder die *Ausbildungsweise* der Schichten betreffend kommen drei Hauptunterschiede zum Ausdruck. Mit voller Farbe bezeichne ich die rein marinen Ablagerungen, mit horizontaler Schraffirung (in Farben) die brackischen Gebilde und mit verticaler Schraffirung die Süsswasserbildungen.

Was das einheitliche Maass der Mächtigkeit der Schichten betrifft, ist dieses zu b. l. der $\frac{1}{25,000}$ Theil der natürlichen Mächtigkeit, das ist zu 1 Mm. = 25 M. gewählt.

Darnach genügt ein Blick auf diese chromographische Tabelle, um zu bemerken, dass in der Zusammensetzung der Tertiärablagerungen des siebenbürgischen Beckens in grössten Massen thon- und quarzhältige Schichten Theil nehmen; dann kommen Thonmergel oder Tegel, ferner Kalkmergel und Kalk; während Gyps, Steinsalz und Braunkohle im Verhältnisse nur eine untergeordnete Rolle spielen. Auch das lässt sich aus der Tafel sogleich herauslesen, dass die brackischen Ablagerungen die erste Rolle spielen; hierauf kommen die marinen Bildungen und nur sehr untergeordnet, an den Rändern des Beckens zeigen sich nicht weit reichende, also mehr locale Süsswasserbildungen.

Das Becken wird durch die Concavität eines Halbkreises dargestellt, in welche sämmtliche Schichten nach der Reihe ihrer Ablagerung, mit ihren relativen Mächtigkeiten, nach ihren gegenseitigen Situirungen und ihrer Art der Schichtung eingezeichnet, resp. gemalt sind. Die Mitte des Halbkreises blieb unbemalt, weil die Decke der obersten Schichten in der Mitte des Beckens die tieferen Schichten alle vollständig bedeckt, und wir daher über deren petrographische Beschaffenheit, über die Art der Uebergänge und überhaupt über ihr Dasein gar keine positive Kenntniss

besitzen. Blos unterbrochene Linien bezeichnen hier die wahrscheinliche Fortsetzung und das Ineinandergreifen der am nördlichen und südlichen Rande des Beckens aufretenden Schichten.

Aus der Zusammenstellung der chromographischen Tafel nach diesen Prinzipien können also sehr leicht abgelesen werden: die meisten und wichtigsten Eigenschaften der gleichaltrigen Schichten, deren Verbreitung und Rolle innerhalb des Beckens, deren eventuelle Auskeilung oder Uebergänge entweder blos in petrographischer, oder in paläontologischer oder auch in beiden Hinsichten, endlich das Zurückweichen oder die Transgression der höheren Schichten im Verhältnisse zu den tieferen.

So z. B., um nur einige Fälle aus der Tafel herauszulesen, nehme ich die mit *E*5 bezeichnete Schichte, welche die eocänen oberen Grobkalk-Schichten bedeutet. An beiden Rändern des Beckens sehen wir an der Basis dünne, lokale Süsswasserkalk-Einlagerungen (*E*4 sz.). Darauf folgen am südlichen Beckenrand locale Gypseinlagerungen, dann vorherrschende Kalksteine, in deren Mitte jedoch auch mit Thonmergel-Einlagerung, welche jedoch am Nordrande des Beckens fehlt. Diese Grobkalk-Schichten ruhen an beiden Rändern des Beckens auf denselben Liegendschichten (*E*4 = oberer bunter Thon). Bei den Hangendschichten jedoch zeigt sich eine grosse Abweichung. Am Südrande des Beckens folgen die mit *E*6 bezeichneten Intermediamergel-Schichten darüber, jedoch vom Rande zurückweichend, so dass in Folge dessen die bedeutend jüngeren neogenen *M*3 = Mezőséger — und *M*5 = Feleker Schichten transgredirend unmittelbar die oberen Grobkalk-Schichten bedecken. Am Nordrande des Beckens aber bemerken wir, dass die ober-eocänen Schichten des *E*6 = Intermedienmergel und *E*7 = Bryozoentegel ganz fehlen, also übersprungen werden, und unmittelbar die unteroligocänen *O*1 = Hójaer Schichten auf dem Grobkalke liegen. Nur indem wir südwärts, gegen die Mitte des Beckens zu vorschreiten, erblicken wir auf unserer chromographischen Tafel, dass zuerst *E*6 = der Intermedienmergel, weiterhin darüber auch — *E*7 = der Bryozoentegel in auskeilenden Schichten erscheint — und von da an bis zum Südrande des Beckens die Schichten dieselbe petrographische und paläontologische Beschaffenheit beibehalten.

Wir finden daher in leichter Uebersichtlichkeit alle jene wichtigen, allgemeinen Eigenschaften der mannigfachen und zahlreichen Tertiärschichten vereinigt, welche in der vorhergehenden Beschreibung einzeln und abgesondert, auf zahlreiche Thatsachen gestützt, eingehend behandelt wurden.

INHALT.

Eingehende Beschreibung der alttertiären Gebilde der siebenbürgischen Landestheile.

I. Eocänablagerungen. *(E)*

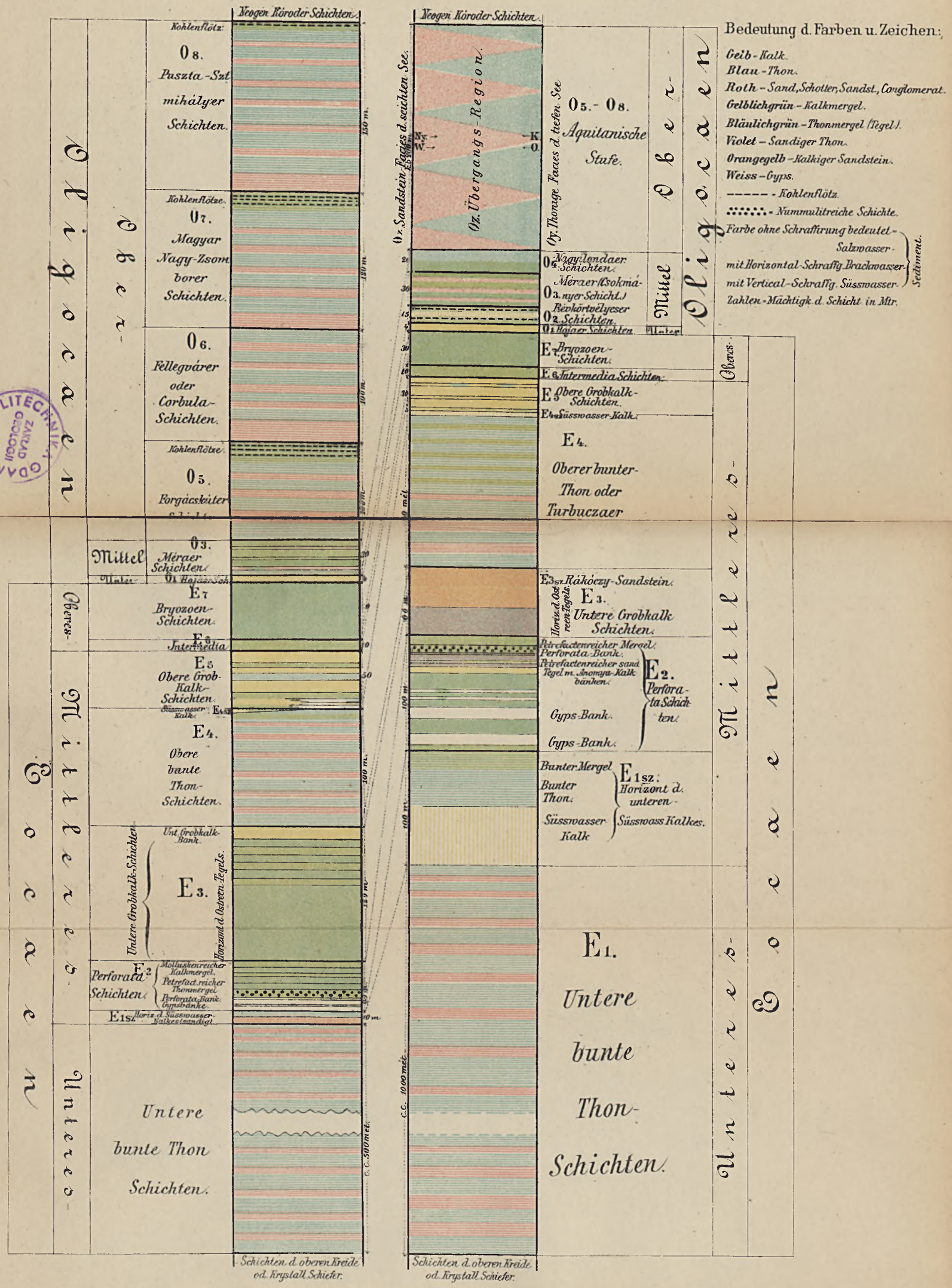
II. Oligocäne Ablagerungen. *(O)*

A) Schichten der unteren und mittleren Oligocänstufen.

B) Schichten der oberoligocänen oder aquitanischen Stufe.

Profil der alttertiären Schichtenfolge im Becken d. siebenbürg. Landestheile.

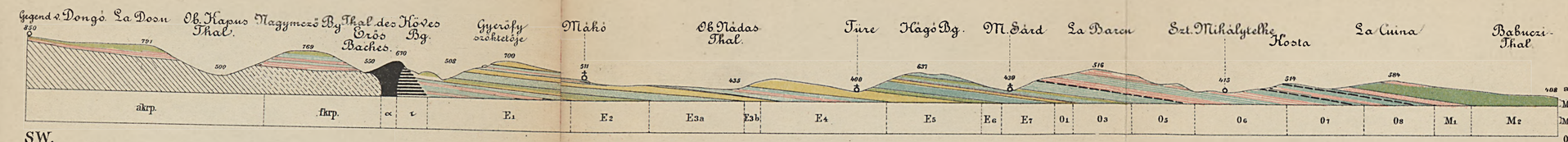
I. Im Klausenburger Randgebirge II. Auf d. Gebiete zwischen d. vereinigt. Szamos u. d. Lápos.



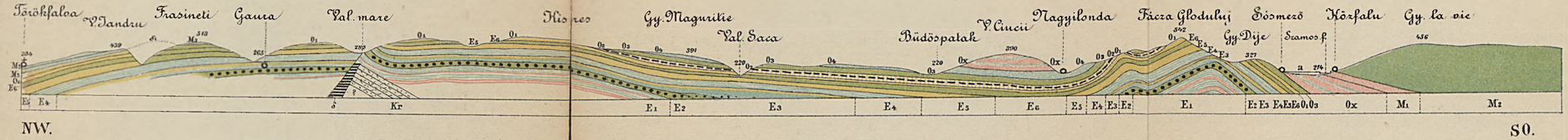
Maaſs - 1 : 3500. od. 1 mm. - 3·5 met.

Del. Dr. Anton Koch 1893.

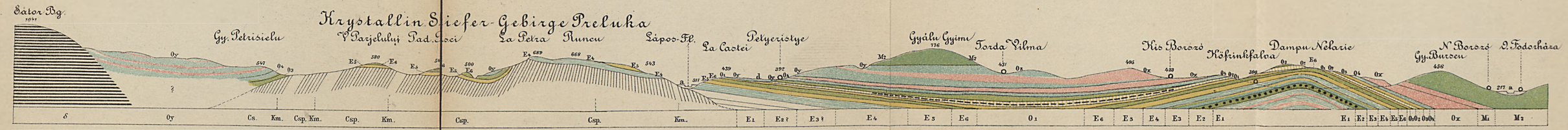
Geologische Profile aus dem nordwestlichen Theile des Beckens d. siebenbürg. Landestheile.



II.



III.



Maaſs: 1000 m 500 m 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 Km Basis zur Höhe = 1 : 2.

Zeichen-Erklärung:

a - Alluviales Sediment. d - Diluv. Sediment. α - Augitandesit.

M5 - Sediment d. Sarmat. Stufe. M3 - Neogene marine Schicht m. Dacittuff. (δ1) } Miocen

M4 - Leithakalk. M2 - Hidalmáser Schicht. M1 - Köroder Schicht (unt. Mediol.) δ - Dacit.

O8 - F. Szt. Mihályer Schichten. Oy - Thonige Tschee-Facies.

O7 - M. N. Zsomborer Schichten. Ox - Übergangs-Region.

O6 - Fellegpáter od. Corbula-Schichten. Ox - Sandstein-Facies d. seichten See. } Aquitanische Stufe

O5 - Forgácskatter Schichten. - - - - - - - - Brauinkohlen-Flotz.

O4 - Nagyilondaer (Fischschuppen-Schiefer-) Schichten.

O3 - Méracz Schichten. - - - - - - - O2 - Rekörtvélyeser Schicht m. Kohlenflötz.

O1 - Höjaer Schicht (Kalk). τ - Quarztrachyt. } Oligocaen.

E7 - Bryozoa-Schichten. E6 - Intermedia-Schicht. E5 - Ob. Grobkalk-Schicht.

E4 - Obere bunte Thon-Schicht. E3 - Untere Grobkalk-Schicht. a) - Ostreen Tegel, b) - Grobkalk-Bank } Eocaen.

E2 - Perforata-Schicht. E1 - Untere bunte Thon-Schichten.

Kr - Schichten d. oberen Kreide (Gosau).

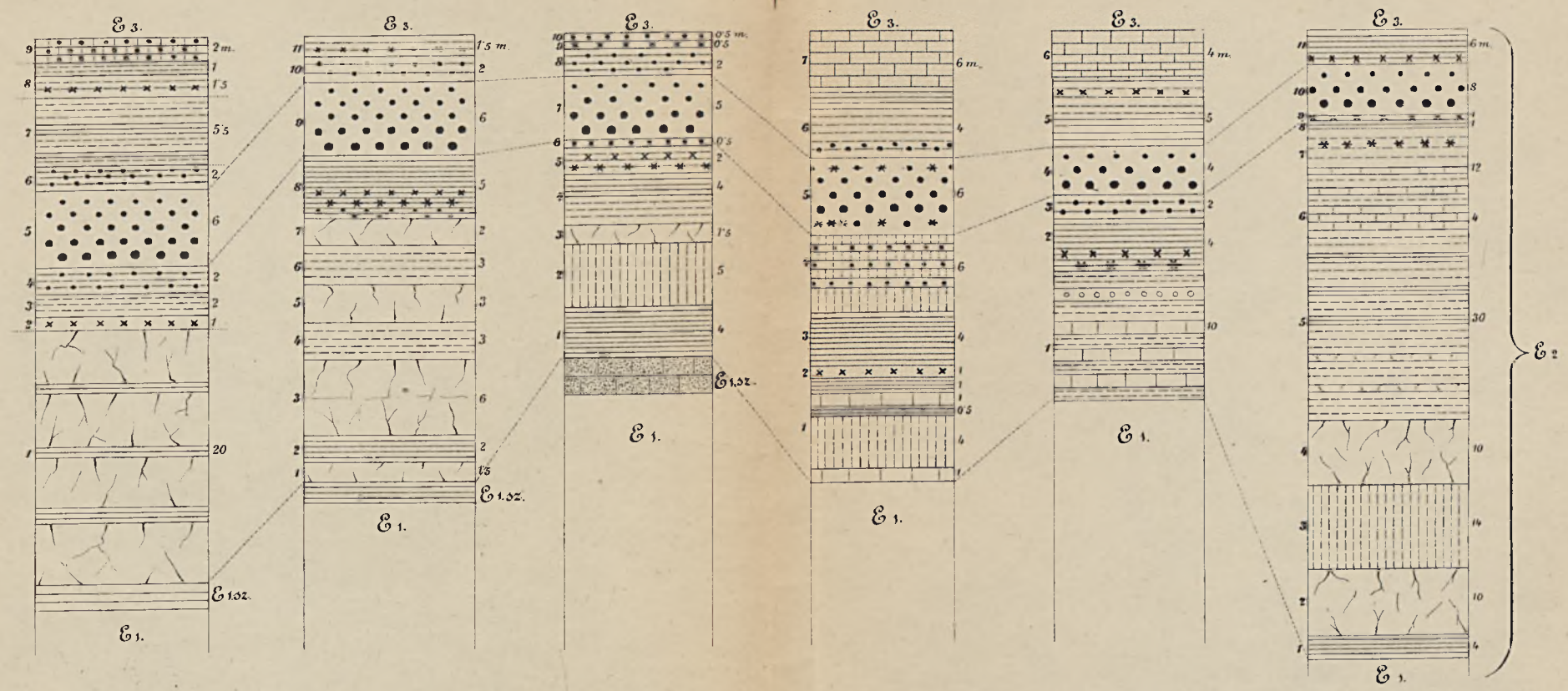
fkrp - Obere Gruppe d. Kryst. Schief. akrp - Untere Gruppe d. Kryst. Schief.

Csp - Glimmerschiefer. Kra - Krystall. Kalk.

(Farben-Erklärung nach d. chromograph. Schema.)

Lith. W. Grund Nachf. Budapest.

Entwicklungsart der Perforata Schichten (E2), im Vergleiche.

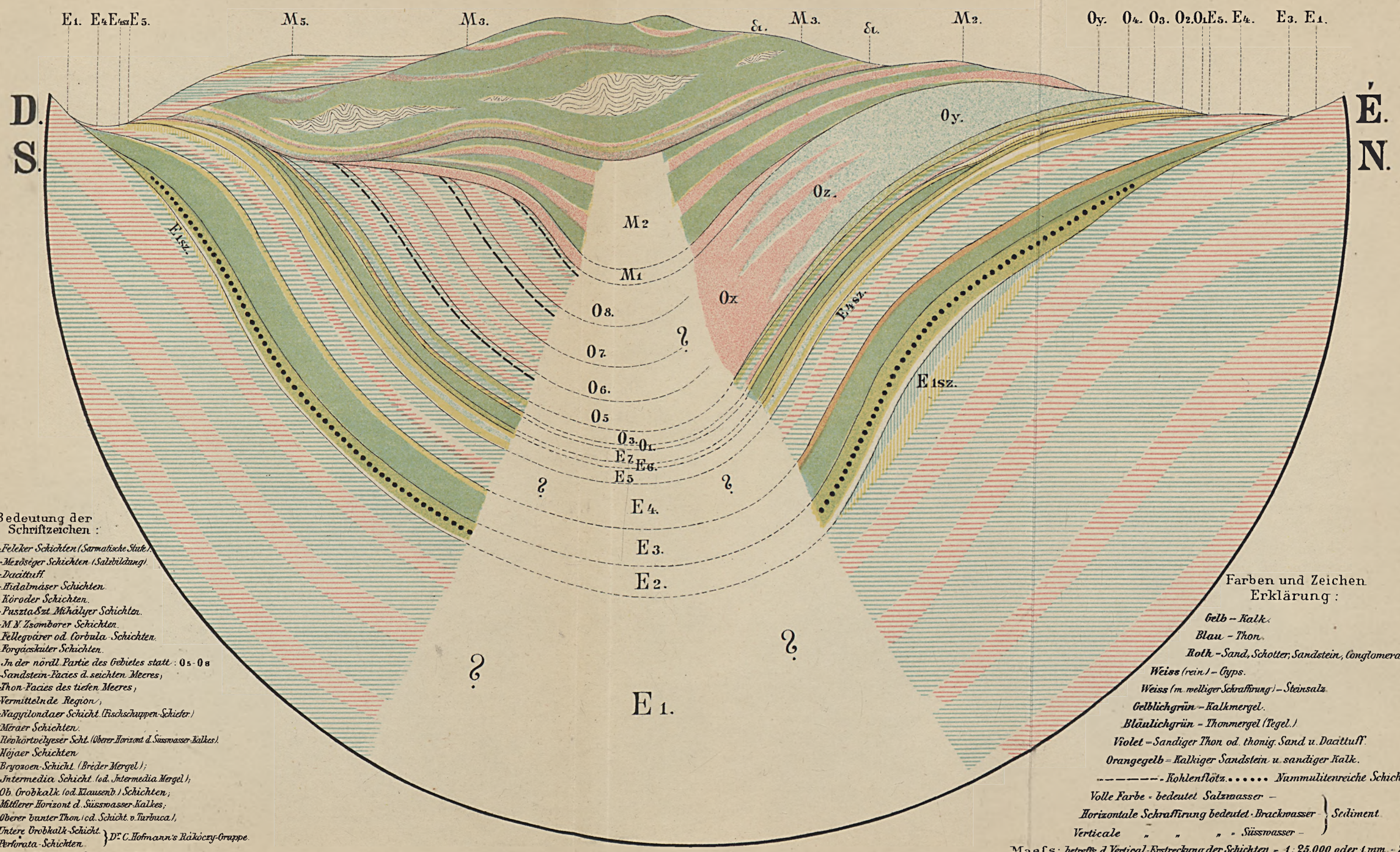


3.	4.	5.	6.	7.	8.
In d. Umgeb. des Jegenye-Bades.	In d. Umgeb. v. Nagy-Kapus.	In d. Umgeb. v. Gyalu.	In d. Umgeb. v. Szt. László.	In der Kalotaszeg.	Bei Zsibó: am Rákóczy-Berge.

Zeichen-Erklärung: *Gypsbank. Kalk. Mergel. Tegel od. weicher Thonmergel. Conglomerat-Bank. Thon. Sandiger Kalk. Nummuliten-Schichten. × × × × Austernbänke. " " " " Gryphaea Eszterházyi Bank. E1 - Untere bunte Thonschichten. E1 sz - Unterer Horizont des Süsswasser-Kalkes. E2 - Perforata Schichten. E3 - Untere Grobkalk-Schichten.*

Lith. W. Grund Nachf. Budapest.

Chromographische Darstellung der geologischen Verhältnisse im nördlichen Theile des Beckens der siebenbürgischen Landestheile.



Bedeutung der Schriftzeichen:

M5 - *Feleker Schichten (Sarmatische Stufe).*
M3 - *Mezöséger Schichten (Salzbildung).*
δt - *Dacittuff.*
M2 - *Hidalmáser Schichten.*
M1 - *Köroder Schichten.*
O8 - *Pusztaszt. Mihályer Schichten.*
O7 - *M. N. Zsomborer Schichten.*
O6 - *Fellegvárer od. Corbula-Schichten.*
O5 - *Forgácskúter Schichten.*
In der nördl. Partie des Gebietes statt: O5-O8
Ox - *Sandstein-Facies d. seichten Meeres;*
Oy - *Thon-Facies des tiefen Meeres;*
Oz - *Vermittelnde Region;*
O4 - *Nagyilondaer Schicht (Fischschuppen-Schiefer)*
O3 - *Méraer Schichten.*
O2 - *Ilenkörtvélyeser Scht. (Oberer Horizont d. Süsswasser-Kalkes).*
O1 - *Höjaer Schichten.*
E7 - *Bryozoen-Schicht (Bréder Mergel);*
E6 - *Intermedia Schicht (od. Intermedia Mergel);*
E5 - *Ob. Grobkalk (od. Klausenb.) Schichten;*
E4sz - *Mittlerer Horizont d. Süsswasser-Kalkes;*
E4 - *Oberer bunter Thon (od. Schicht. v. Turbuca.),*
E3 - *Untere Grobkalk-Schicht.* } Dr. C. Hofmann's Rákóczy-Gruppe.
E2 - *Perforata-Schichten.* }
E1sz - *Unterer Horizont d. Süsswasser-Kalkes.*
E1 - *Untere bunte Thon-Schichten.*

Farben und Zeichen Erklärung:

Gelb - Kalk.
Blau - Thon.
Roth - Sand, Schotter, Sandstein, Conglomerat.
Weiss (rein) - Gyps.
Weiss (m. welliger Schraffirung) - Steinsalz.
Gelblichgrün - Kalkmergel.
Bläulichgrün - Thonmergel (Tegel.)
Violet - Sandiger Thon od. thonig. Sand u. Dacittuff.
Orangegelb - Kalkiger Sandstein u. sandiger Kalk.
- - - - - - - Kohlenflötz. . . . . Nummulitenreiche Schichte.
Volle Farbe - bedeutet Salzwasser -
Horizontale Schraffirung bedeutet - Brackwasser - } *Sediment.*
Verticale " " " - Süsswasser -

Maafs: *betreffs d. Vertical-Erstreckung der Schichten = 1 : 25.000 oder 1 mm = 25 met.*

Lith. W. Grund Nachf. Budapest.

Geologisch colorirte Karten.

α) Uebersichts-Karten.

Das Széklerland	1.—
Karte d. Graner Braunkohlen-Geb.	1.—

β) Detail-Karten. (1 : 144,000)

Umgebung von Budapest (G. 7.), Oedenburg (C. 7.), Steinamanger (C. 8.), Tata-Bicske (F. 7.), Veszprém u. Pápa (E. 8.), Kismarton (Eisenstadt) (C. 6.)	—.—
« « Alsó-Lendva (C. 10.)	2.—
« « Dárda (F. 13.)	2.—
« « Fünfkirchen u. Szegzárd (F. 11.)	2.—
« « Gross-Kanizsa (D. 10.)	2.—
« « Kaposvár u. Bükkösd (E. 11.)	2.—
« « Kapuvár (D. 7.)	2.—
« « Karád-Igal (E. 10.)	2.—
« « Komárom (E. 6.) (der Theil jenseits der Donau)	2.—
« « Légrád (D. 11.)	2.—
« « Magyar-Ovár (D. 6.)	2.—
« « Mohács (F. 12.)	2.—
« « Nagy-Vázsony-Balaton-Füred (E. 9.)	2.—
« « Pozsony (D. 5.) (der Theil jenseits der Donau)	2.—
« « Raab (E. 7.)	2.—
« « Sárvár-Jánosháza (D. 8.)	2.—
« « Simontornya u. Kálozd (F. 9.)	2.—
« « Sümeg-Egerszeg (D. 9.)	2.—
« « Stuhlweissenburg (F. 8.)	2.—
« « Szigetvár (E. 12.)	2.—
« « Szilágy-Somlyó-Tasnád (M. 7.)	2.—
« « Szt.-Gothard-Körmend (C. 9.)	2.—
« « Tolna-Tamási (F. 10.)	2.—
(1 : 75,000)	
« « Gaura-Galgo (Z. 16. C. XXIX)	3.50
« « Hadad-Zsibó (Z. 16. C. XXVIII)	3.—
« « Lippa (Z. 21. C. XXV)	3.—
« « Petrozseny (Z. 24. C. XXIX)	3.—
« « Vulkan-Pass (Z. 24. C. XXVIII)	3.—

γ) Mit erläuterndem Text. (1 : 144,000)

« « Fehértemplom (Weisskirchen) (K, 15.) Erl. v. J. Halaváts	2.30
« « Versecz (K. 14.) Erl. v. J. Halaváts	2.65
(1 : 75,000)	
« « Alparét (Z. 17. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch	3.30
« « Bánffy-Hunyad (Z. 18. C. XXVIII) Erl. v. Dr. A. Koch und Dr. K. Hofmann	3.75
« « Bogdán (Z. 13. C. XXXI.) Erl. v. Dr. Th. Posewitz	3.90
« « Kolosvár (Klausenburg) (Z. 18. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch	3.30
« « Kőrösmező (Z. 12. C. XXXI.) Erl. v. Dr. Th. Posewitz	3.90
« « Nagy-Károly—Ákos (Z. 15. C. XXVII) Erl. v. Dr. T. Szontagh	4.—
« « Tasnád u. Széplak (Z. 16. C. XXVII.) « « « « «	4.—
« « Torda (Z. 19. C. XXIX) Erl. v. Dr. A. Koch	3.85

δ) Erläuternder Text (ohne Karte.)

« « Kismarton (Eisenstadt) (C. 6.) v. L. Roth v. Telegd	—.90