



MITTHEILUNGEN

AUS DEM

JAHRBUCHE DER KÖN. UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT.

X. BAND. 6. HEFT.

DIE TERTIÄRBILDUNGEN DES BECKENS DER SIEBENBÜRGISCHEN LANDESTHEILE

I. THEIL.

PALÄOGENE ABTHEILUNG.

VON

Dr. ANTON KOCH

PROFESSOR DER MINERALOGIE UND GEOLOGIE AN DER UNIVERSITÄT
IN KLAUSENBUD.

MIT UNTERSTÜTZUNG DER UNGARISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
UND DER KÖN. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT.

(MIT TAFELN VI—IX.)

BUDAPEST.

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREIN.

1894.

Schriften und Karten-Werke der königl. ungarischen geologischen Anstalt.

Zu beziehen durch F. Kilian's Universitäts-Buchhandlung in Budapest.

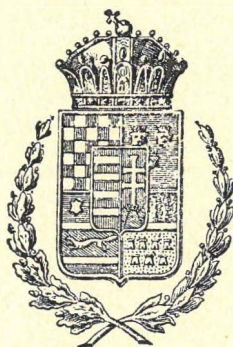
Mittheilungen aus d. Jahrb. der k. ung. geologischen Anstalt.

	n.
I. Bd. [1. HANTKEN M. Die geol. Verh. d. Graner Braunkohlen-Gebietes. (Mit einer geol. Karte) (—32). — 2. HOFMANN K. Die geol. Verh. d. Ofen-Kovácsier Gebirges. (—50). — 3. KOCH A. Geol. Beschrb. d. St.-Andrä-Visegrad-, u. d. Piliser Gebirges (—50). — 4. HERBICH F. Die geol. Verh. d. nordöstl. Siebenbürgens (—12). — 5. PÁVAY A. Die geol. Verh. d. Umgeb. v. Klausenburg (—18)] ---	1.62
II. Bd. [1. HEER O. Ueber die Braunkohlen-Flora d. Zsil-Thales in Siebenbürgen. (Mit 6 Taf.) (—30). — 2. BÖCKH J. Die geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony. I. Th. (Mit 5 Taf.) (—32). — 3. HOFMANN K. Beiträge z. Kennt. d. Fauna d. Haupt-Dolomites u. d. ält. Tertiär-Gebilde d. Ofen-Kovácsier Gebirges. (Mit 6 Taf.) (—30). — 4. HANTKEN M. Der Ofner Mergel.] ---	1.—
III. Bd. [1. BÖCKH J. Die geol. Verh. d. südl. Theiles d. Bakony. II. Th. (Mit 7 Taf.) (—66). — 2. PÁVAY A. Die fossilen Seeigel d. Ofner Mergels. (Mit 7 Taf.) (—82). — 3. HANTKEN M. Neue Daten z. geol. u. paläont. Kenntniss d. südl. Bakony. (Mit 5 Taf.) (—60). — 4. HOFMANN K. Die Basalte d. südl. Bakony. (Mit 4 Taf.) (2.30)] ---	4.38
IV. Bd. [1. HANTKEN M. Die Fauna d. Clavulina Szabó-Schichten. I. Th. Foraminiferen. (Mit 16 Taf.) (—90). — 2. ROTH S. Die eruptiven Gesteine des Fazekasboda-Morágyer (Baranyaer C.) Gebirgszuges. (—14). — 3. BÖCKH J. «Brachydiastematherium transylvanicum» Bkh. et Maty. Ein neues Pachydermen-Genus aus den eocänen Schichten. (Mit 2 Taf.) (—50). — 4. BÖCKH J. Geol. u. Wasserverhältnisse d. Umgeb. der Stadt Fünfkirchen. (Mit 1 Taf.) (1.30)] ---	2.84
V. Bd. [1. HEER O. Ueber perm. Pflanzen von Fünfkirchen. (Mit 4 Tafeln.) (—40). — 2. HERBICH F. Das Széklerland, geol. u. paläont. beschrb. (Mit 33 Tafeln.) (7.—)] ---	7.40
VI. Bd. [1. BÖCKH J. Bemerk. zu «Neue Daten z. geol. u. paläont. Kenntn. d. südl. Bakony. (—15). — 2. STAUB M. Mediterr. Pflanz. a. d. Baranyaer Com. (Mit 4 Taf.) (—50). — 3. HANTKEN M. D. Erdbeben v. Agram im Jahre 1880. (Mit 8 Taf.) (1.40). — 4. POSEWITZ T. Uns. geol. Kennt. v. Borneo. (Mit 1 Karte.) (—40). — 5. HALAVÁTS J. Paläon. Dat. z. Kennt. d. Fauna d. Südung. Neogen-Abl. I. D. pontische Fauna von Langenfeld. (Mit 2 Taf.) (—35). — 6. POSEWITZ T. D. Goldvorkom. in Borneo. (—20). — 7. SZTERÉNYI H. Ueb. d. erupt. Gest. d. Gebietes z. Ó-Sopot u. Dolnya-Lyubkova im Krassó-Szörényer Com. (Mit 2 Taf.) (—72). — 8. STAUB M. Tert. Pflanz. v. Felek bei Klausenburg. (Mit 1 Taf.) (—32). — 9. PRIMICS G. D. geol. Verhält. d. Fogarascher Alpen u. d. benachb. rumän. Gebirg. (Mit 2 Taf.) (—48). — 10. POSEWITZ T. Geol. Mitth. ü. Borneo. I. D. Kohlenvork. in Borneo; II. Geol. Not. aus Central-Borneo (—30)] ---	4.82

MITTHEILUNGEN
AUS DEM
JAHRBUCH DER KÖN. UNGARISCHEN
GEOLOGISCHEN ANSTALT

X. BAND.

MIT NEUN TAFELN.



BUDAPEST.

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREIN.

1892—1894.

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-Borbänder 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 Portsched, 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 HEREPÉY die neogenen Bildungen der Umgebung von Nagy-Enyed, 1888 in Gesellschaft des Herrn Dr. MORITZ STAUB, Secretär der ungar. geol. Gesellschaft, jene der Erdövidék 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 Mezöség, dann der Gegenden von Bistritz und Naszód, Felvincz, Karlsburg und Schässburg, im Sommer 1891 jene der Strellbucht und von Bujtur, des nördlichen Theiles der Mezöség; 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 sämtliche 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. Paläont (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 sämtliche 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 allmählichen 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 sämtlicher 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 Forschungsergebnisse, sämtliche auf denselben Gegenstand bezügliche Beobachtungen und Studien zusammen zu fassen, und ein leicht übersichtliches einheitliches Bild sämtlicher 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 begeben, 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		
N e o g e n	Pliocaen	Levantische	Paludinen	P ₂	Basalt	β		
		Pontische	Congerien	P ₁	Andesite	α		
	Miocaen	Sarmatische	Feleker od. Cerithien	M ₅		Quarzandesit oder Dacit	δ	
		Obere o. II. mediterran	Ufer- und Flachsee-Bildungen (Facies): Leithakalk, Conglomerat, Sand und Tegel		M ₄			
			Tiefsee-Bild. (Facies): Mezöséger 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					
P a l a e o g e n	Oligocaen	Aquitanische	Südl. und westl. Rand Nördl. Rand des Beckens:	<table style="border: none; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Sch. v. Pusztá Szt-Mihály } Zsilythaler Sch. von Zombor } Sch. Sch. von Fellegvár Sch. von Forgácskut </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Tiefsee- o. Thon. Facies=Ox Uebergangs-Region=Oz Flachsee- o. Sandst. Facies=Oy </td> </tr> </table>	Sch. v. Pusztá Szt-Mihály } Zsilythaler Sch. von Zombor } Sch. Sch. von Fellegvár Sch. von Forgácskut	Tiefsee- o. Thon. Facies=Ox Uebergangs-Region=Oz Flachsee- o. Sandst. Facies=Oy	O ₈	
			Sch. v. Pusztá Szt-Mihály } Zsilythaler Sch. von Zombor } Sch. Sch. von Fellegvár Sch. von Forgácskut		Tiefsee- o. Thon. Facies=Ox Uebergangs-Region=Oz Flachsee- o. Sandst. Facies=Oy			
			O ₇					
			O ₆					
	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				
	E o c c a e n	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. } Perforata-Sch. } Dr. K. Hofmann's Rákóczy Gruppe		E ₃ 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 sämtlicher 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 sämtlicher 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 (1a) FR. R. VON HAUER: Geologische Übersichtskarte von Siebenbürgen, 1861. (Unter Mitwirkung der Herren: ALB. BIELZ, FERD. FREIHL. 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.) HERPEPEY KÁROLY. Geologiai és palæontologiai megismertetése Erdély azon 1865. részének, mely a keleti hossz. 41—41²/₃ és ész. széless. 46—46³/₄ 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. denczejének, a m. Földtani Társulat megbízásából 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:

(9a.) Kolozsvár környékének földtani térképe. (Geol. Karte der Umgebung Klausenburgs). Im Bande «Rajzok» desselben Werkes.

(10.) GR. EŠZTERHÁZY KÁLMÁN és PÁVAY V. ELEK. A sztánai kimosási völgy és a kolozsvári medence. (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. POŠEPNY. 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.) HUGHARD JÓZSEF. Az A.-Fehérmegyében Felső-Váradján kutatás alatt levő kőszéntelep viszonyairól és annak fölfedezése utáni horderejéről. 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 oligocänen 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 jelentései 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 ősemmlős 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. geol. Anst. IV. Bd. p. 125.)
- (28.) TÓTH MIHÁLY. Kolozsvár környékének kőzetei 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. Akad. Értekezések. VIII. k. 1877. 10. sz.
- (31.) Dr. HERBICH FERENCZ. A Sósmezőnél, az ojtói szoros mellett, leledző kőolajtartalmú kőzetek. Erdélyi Múzeum. IV. évf. 1877. 137. l.
- (32.) SÜSSNER FERENCZ. A volt naszódí 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 Széklerland 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 Kohlenflözte 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 Comitatus 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 előfordulásáról.

Orvos-Természettud. Értesítő, III. k. 1881. 271. l.

(51.) FABINYI RUDOLF. A jegenyei fürdő vizének vegylemzése.

Ugyanott 261. l.

1882. (52.) KOCH ANTAL. A papfalvi oldalból való s Dietrich gépgyárában használt tűzálló anyagról.

Ugyanott IV. k. 1882. 302. l.

(53.) KOCH ANTAL. A bácsi, szucsági és vistai kőbányákban fejtett mészköveknek 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. Népszerű előadás.

(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 terciér echinid-faunájáról előleges közlemény.

Ugyanott. IV. k. 1884. 84. l.

(59.) DR. KOCH ANTAL. Előleges jelentés a középeocén 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 geologische Specialaufnahme. (Mit 1 Taf.) (Földtani Közlöny XIV. 1884. S. 368.)

(61.) Dr. ANTON KOCH. Umgebungen von Kolozsvár (Klausenburg). Erläuterung 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 legújabbán talált ösemlős-csontmaradványok. Orvos-Természettud. Értesítő. VII. k. 1885. 69. l.

(66.) Dr. KARL HOFMANN. Geologische Notizen über die krystallinische Schieferinsel 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 ösemlöseire 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-líchen 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 Bácsér 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 zsigó-i petroleum-előfordulásról. A fűrótechnikusok 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 ősemmlőseinek 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 HÉJAS. 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 Schieferen 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 bloß 10°, bei Szamos-Udvarhely 15°.

Dr. K. HOFMANN schätzte die Gesamtmächtigkeit 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 bloß einige petrographische Charaktere bei der eingehenden Untersuchung der stratigraphischen Verhältnisse dieser versteinungsleeren 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 bloß 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-Ujfalú 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* bloß 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

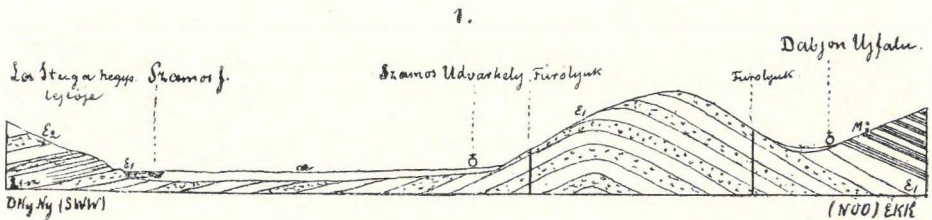


FIG. 1.

b. l. unter 15° gegen SWW stattfindet, also unter die Dacituff-Schichten des Dabjon-Újfalúer 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 Bergabhänge 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-Ujfalú dahinstreicht, einen Anticlinarrücken bildet, wie dies der geol. Durchschnitt (Abbild. 1) zeigt, und dass der westliche Flügel dieser Anticlinale bei Dabjon-Ujfalú unter den obermediterranen Dacituff 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 Czíkó sich nähernd, die

bunten Thonschichten sammt den hangenden mitteleocänen Schichten sich allmählig 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 niedergeleitet, 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 vermittelt Stollen.

Bei Vorwärtstreiben der Stollen stiess man auf mehr oder minder breite Spalten und Klüfte, aus welchen paraffinhaltiges 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 Rohmaterial 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 Süswasserkalke 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 Süswasserkalk 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. HOFMANN'S 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 bestimmbar 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 krystallinischen 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 Köfrinkfalva 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 Schiefen 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 gehannter 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

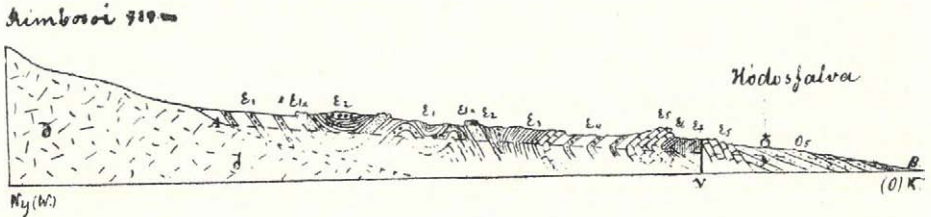


FIG. 2.

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 sämtliche 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 Hódosfalva» 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 Verfläichen 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 Schiefen bildeten, und dass die heut zu Tage sichtbaren isolirten Partien bloß 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 feingeschlammtem, 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 einestheils 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 ausgeschlammte 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 Verfläichen 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 Gesamtmächtigkeit 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 Hesnát 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 entblösten Eocänschichten ist b. l. 5° gegen NO. Aus diesem Verfläichen 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 Felschlucht des

* Neuer Fundort von Hippuriten in Siebenbürgen. Erdélyi Muzéum. 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 Entwicklung 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 Entwicklung 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 allmählig 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 lichterem, 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 Szamosthåler hindurchstreichenden Amphibolite demonstirt uns «ad oculos» die Entstehung des roten Thones, welchen die atmosphärischen 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 obercretaccischen 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 bestätigt hat. (41).

Elsz. Unterer Horizont des Süßwasserkalkes.

Ueber den besprochenen unteren bunten Thonschichten folgen bei Zsibó wohlgeschichtete bituminöse Kalke und Mergel, gewöhnlich in tafelförmigen 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 Magyarókerke 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 Verfläachen sämtlicher 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 Verfläachen der Schichten lässt sich nun die Gesamtmächtigkeit 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-Cebirges, nicht weit, denn schon nordöstlich von Husia 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 muschelrig brechenden Kalkstein gesammelt, welcher mit Limuæen-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 Verfläachen 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. i. 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 Linnæen, 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 versteinungsreichen, 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 (Ober-eocän) 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 Lymnaeen 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 Lymnaeen 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 Thaales erhielt ich 3 Exemplare einer kleinen, aufgeblasenen Lymnaea-Art, welche dieser Art sehr ähnlich ist. Im Pariser Becken kommt diese Art in den Schichten des Meulière superieures (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. Stachiana* UNG. sehr nahe steht, welche in den untereocänen Schichten Istriens verbreitet ist. Davon konnte ich nur wenige Exemplare aus den lymnaehältigen, 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 getrübt 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 versteinungsleere, 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 Abhänge 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 Gesamtmächtigkeit 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, — versteinungsleere, dichte, klüftig-schieferige gelblichweisse Mergel, eine 2—3 M. dicke Bank bildend, darunter aber wechselagert der bunte Thon noch eine Strecke weit mit dünneren Schichten desselben Mergels. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese versteinungsleeren 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 Abhänge 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 wohlbekanntenen 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 Eisenoxydulpfen, 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 *Szöllő-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 bunten Thonschichten 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 versteinungsleeren 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 versteinungsreichen, 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 verfolgbareren 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 Abhänge 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 wechselagern, 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 Jegenyé 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* DEF.-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. striata* 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 $5\frac{1}{2}$ M. Ich nenne sie den *mittleren Molluskenmergel-Horizont*.

8. Neuerdings eine Austernbank, darüber bläulichgrauer Thonmergel mit einzelnen Ostreen. Mächtigkeit $2\frac{1}{2}$ 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 Gesamtmächtigkeit der Perforata-Schichten in der Umgebung von Jegene 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 Jegeneer 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, versteinungsleere 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 *Szöllőalj* und *Hartsalj* aufgenommen habe, ist die Ausbildung der Perforataschichten die folgende:

Auf den sandig-glimmerigen Kalkstein (E 1 sz), welcher dem Zsibóer Süswasserkalk entspricht, folgt unmittelbar:

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. versteinungsleerer bunter Thon folgt, an dessen oberer Grenze

3. eine 1—1½ M. dicke Gypsbank liegt; dann

4. versteinungsleerer, 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 Szöllőalj 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 $\frac{1}{2}$ M. dicke, feste Nummulitenkalkbank mit gemischten Nummulitenarten, d. i. der *Horizont der gemischten Nummuliten*.

Aus dieser Schichtreihe geht hervor, dass hier die bei Jegenyé 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 Jegenyé 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 bläulich-grauen Thone eingelagert vorkommen. Gesamtmächtigkeit 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 Jegenyé 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, versteinierungsführenden 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 versteinierungsleer, und verliert sich, indem das Streichen sich gegen NO zu dreht, südlich von Puszta-Szent-Király, am rechten Ufer des Hésdát-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, Incel 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 Kalkbinde-mittel, 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 Gyerő-Monostor und Dongo durch kalkreiche Conglomeratbänke ersetzt sind. Die Mächtigkeit beträgt b. l. 10 M. Man kann sie mit dem unteren Gypslager 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 Striatæ-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 Striatæ, 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 Gesamtmächtigkeit der ganzen Schichtreihe beträgt daher 27—33 M.

Die Zone der Perforata-Schichten stösst bei Meregyó an das krystal-linische 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 verathen 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 *Striata*-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 dass 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 bloß die Perforatabank mit wenigem versteinungsleerem 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 bloß 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 — bloß 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 sämtliche 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 Pomot-Rückens sehr genau hineinfließen.

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, foraminiferenhaltiger 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-Mesziesiana, 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 Austerbank, 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 bläulich-grauen leeren Tegel übergehend. B. l. 6 M. mächtig.

Danach betrüge die Gesamtmächtigkeit 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 Entwicklung 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 bloß 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 Feriése 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 allmählig diejenige Beschaffenheit, welche die unteren oder oberen bunten Thonschichten zeigen. Das grobe Material besteht hauptsächlich aus kleinen, abgerundeten Quarzgeröllen, welche daher aus grösseren Entfernungen herkommen. Man muss deshalb auf Strömungen schliessen, welche von Norden oder Nordosten her kamen, wenn wir die allmähliche 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 Molluskensteinkerne in Menge, besonders aber die *Velates Schmideliana* sehr häufig enthalten. Südlich von Szelnicze aber treten dieselben Mergelbänke noch einmal und zwaz im Sósmezöer 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 Strömungen 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 Aufnahmebericht 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 Klauenburger 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 Perforataschichten 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 Verwandtschaftsverhältnisse, 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 Entwicklung 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, Incesl, Meregýó, 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. Hesdát, M.-Valkó.

Solecrtus 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 (Kökút).

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, Szöllőalja), Dongó-Bedecs (D. Dombi), O. Gyerő-Monostor (südl. Rand), Magyarókereke, Nagy-Kapus (Kökút, 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 folgenden:

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 (Szöllőalja, Hidasalj, Budoló), Nagy-Kapus (Mátéság, Eingang in das Gesträgyer 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, Jegenyefüüdö.

Ostrea sp. ind. Szt.-László, Sz.-Lóna, Jegenyefüüdö.

Psammobia sp. Szász-Lóna (Bocsor B. öst. Abhang).

Phasianella conica SCHAFFH. 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 (Szöllőalj), Nagy-Kapus, Zsibó vidéke (nach Dr. Hofmann).

Gryphaea Brongniarti BRONN. Erdőfalva—Gyerő-Monostor (am Wege).

Choeropotamus sp. ein Backenzahn.

Dr. AL. PÁYAY 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 Zahnemal 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.-Léta (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 subdeltoidea (MÜNST.) BOSQU.

Beide Arten bei Jegenyebad; unbestimmte Arten auch bei Gyálu.

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 = Incesel.
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. *fusifforme* 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 multicosata 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 (Szöllőalj-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.
Voluta sp. ind. SzLt.
Natica sp. SzLt, Jo, Je.
Nerita (Velates) Schmideliana CHEMN. SzLt, EV, Md.
Terebellum sp. SzLt.
Rostellaria sp. Zafranbolensis 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. aglutinans 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 allmählichen 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 Entwicklung 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 Entwicklung bald hemmend, bald fördernd ausüben. Wahrscheinlich war die petrografische Beschaffenheit der Ablagerungen in den, vom damaligen Festlande entfernteren 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.

E3. Untere Grobkalkschichten.

S. die Profile auf Taf. VII.

Ueber den Perforataschichten folgt eine aus vorherrschendem bläulich-grauem 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 Jegenyé'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 rechtwinkligen 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, bos durch Thaleinschnitte unterbrochene riesige Tafel in dem zwischen Jákótelke, Körösfő, 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, wasser-rissigen 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 Ostreen-tegel 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 verfläachen die Schichten gegen NO zu, sie kommen daher über den hohen Rücken des Kapulaterdő und Nemesek erdeje, welcher aus jüngeren Eocänschichten besteht, im Nádashale 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 Magyar-Nádas endgiltig unter die Sohle des Nádashales sinken.

Die nun erwähnte Tafel des unteren Grobkalkes lässt sich in bester Entwicklung 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 Atmosphärien 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, feinblättrige Schalenbruchstücke von Muscheln, dann gelblichweisse eckige Bruchstücke von Echiniden-Gehäusen, besonders des sehr häufigen *Sismondia occitana*, welche die rhombödische 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 Crustaceenschalen 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.-Nádasers 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 Eisenoxyhydrates. 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 Cm³ zu 2.22 Gramm bestimmt. Da das Volumgewicht kleiner ist, als das spezifische, 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.

<i>CaO</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	54·320
<i>CO₂</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	42·905
<i>Fe₂O₃</i> (mit <i>Al₂O₃</i> Spuren)	---	---	---	---	---	---	---	---	0·846
In Salzsäure unlöslich (<i>SiO₂</i>)	---	---	---	---	---	---	---	---	1·806
<i>MgO</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	Spuren
<i>H₂SO₄</i>	---	---	---	---	---	---	---	---	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 versteinерungsführende 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 Hesdäter 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 sämtlicher 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 Rákóczy-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 Schiefen 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 Czíkóer 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, festen 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. HOFMANN 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 herkommen.

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 herkommen? 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 = Totfalú;

- 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 Jegenyeeer 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 *Jegenyé*, 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 = Incel, Sattel zwischen dem Berg Csetacel und Kimsor ;
Bö = Bökény.
IM = Incel-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 multicosata* 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 imbricata* 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, Bő.
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;
Kő = 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 = Magnra 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 imbricata 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, Kő, Bő, Jt, NyJ, De, Md, My, 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 gigantea 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 Puschii 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, Kő, Jt, De, Mv, S;
Miliolideen, näher unbestimmt, überall häufig;
Palaeocarpilius cfr. macrocheilus DEM. Reste SzK;
 **Lamna elegans* AG. Eg;
 « *cuspidata* AG. Eg;
 « sp. MG;
Ocyrrhina 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 bloß 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 herkommen 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 mitteocänen, 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 allmählichen Uebergänge der petrographischen Beschaffenheit ihrer Schichten rechtfertigen: dass die Ablagerung dieser, durch mich zweigetheilten mitteocänen Schichten in der geologischen Vergangenheit ununterbrochen stattgefunden habe, und bloss 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 entzweiteile. 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 allmählicher, 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 ebene, wie jene des unteren bunten Thones, durch die grellrote Färbung des Bodens von Weitem schon erkennbar. Aus dem Umkreis der Gemeinden Puzta-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 Nádashal 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 Nádashale 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 Verflachen bloß 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. Grüneflecker und geaderter, braunroter, klüftiger dichter Thon, das Bett der fossilen Knochen. Dieser Thon ist homogen, auf mattem Grund sieht man bloß Glimmerschüppchen flimmern; ein schnell vorübergehendes Aufbrausen mit Salzsäure deutet auf einen nur geringen Gehalt an kohlen-saurem Kalk. Nach der Analyse von M. ТОРН (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, versteinungsleere Mergellagen mit bläulichgrauem, zerklüftet-schiefrigem Thon mehrmal abwechselnd, b. l. 3—4 M. mächtig.

Die Gesamtmächtigkeit der erschlossenen Schichten beträgt daher b. l. 30 M.

Die Mergelschichten unter Nr. 6 finden wir gegen Méra, und noch

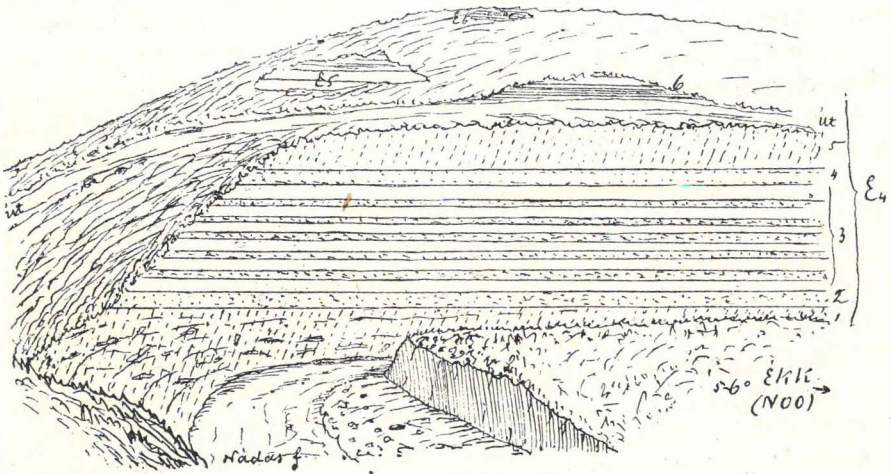


FIG. 4.

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. Unmittelbar 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, bloß *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 einzelwise 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. БÖCKH (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 insgesamt 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. Schaftgrösse, 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 Andrásráháza 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 bläulich-grün, 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 Andrásráháza keine Spur, auch nach Schlemmen des Materiales nicht.

Ich muss noch hervorheben, dass nicht blos bei Andrásráháza, 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 geäderte 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 Ördökgút in weiter oberflächlicher Verbreitung. Von Ördökgút 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 Turbucz» 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 Turbucz 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 Poinitz, 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 Parteen 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 zeretzter Parteen, 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 Turbucz, 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 Einzelheiten 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 bloß auf die Ablagerungen nahe zum einstigen Beckenrande Bezug haben können, und für solche muss man auch die sämtlichen 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 Süswasserkalk in Betracht ziehen.

Elasz. Mittlerer Horizont des Süswasserkalkes.

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 Süswasserkalke von Zsibó und Róna für gleichaltrig hielt.

Die Landstrasse zwischen Boes und Meregyó führt über einen flachen Rücken, auf welchem die eckigen Trümmer des graulichweissen, dichten, stellenweise von Kieselsäure durchdrungenen Süswasserkalkes 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-

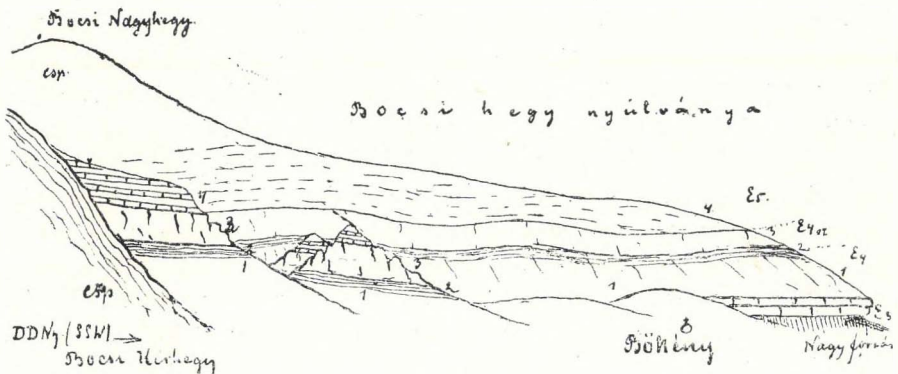


FIG. 5.

lig bis zu der Anhöhe des durch seine weisse Felswand auffallenden «Dealulociului mika» hinauf, welcher von nahe besehen, deutliche Spuren einer grossartigen Bergabruptung zeigt. Die Entblössung, welche diese Bergabruptung hervorbrachte, giebt uns folgendes Profil (s. die 5. Abbild).

1. Die Basis der steilen, infolge der Bergabruptung 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, grau-

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 bräunlich-gelbem Grobkalk, erfüllt mit den Steinkernen von Seemollusken, eingelagert sind. Das Verfläichen sämtlicher 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 Bocsér Berge abgetrennter Theil oder Abschnitt, welcher auf der schlüpfrignassen Oberfläche des bunten Thones hinabglitt.

Von diesen malerischen Bergrümmern 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.

Magyarókeréke 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 Bergschliffes (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 Magyarókerke, 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 stellenweise 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 Mészmal-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 *Limnaea*-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 versteinungsleeren 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 versteinungsleere, 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 Binnenwasser 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 grünen 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 ausgesüsst 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 Turbuczta 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 dem Szamosmassiv und dem Ujfalu-Peter der 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 zerfallenden 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 versteinungsleeren 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 Entwicklung 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:

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 foraminiferenhaltiger, 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.;

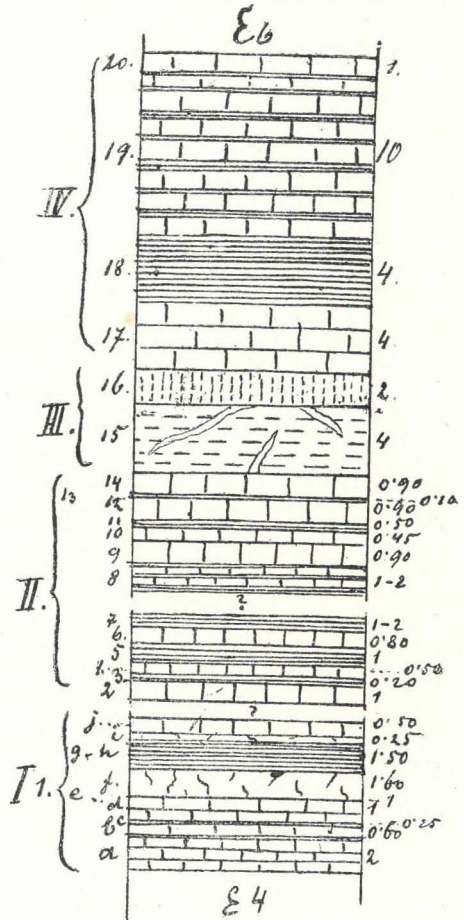


FIG. 6.

d) eine 1 M. mächtige Bank hell gelblichweissen, klüftigen Anomyen-kalkes;

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 tafelige 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 Gesamtmächtigkeit der hier gut entblösten 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 Austerbank 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 Bácsér 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 Bácsoroker Steinbrüche, (untere Bank), 0,90 M. mächtig.

10. Ein wenig mürber, zerklüfteter Ostracodenkalk, bloß 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. Schieferiger 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; versteinungsleer, 4 M. mächtig.

16. Gelblichbrauner Thon, mit hell bläulichgrauen Zwischenlagen, ganz versteinungsleer, 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 Bácsér Schlucht aufgeschlossen ist.

18. Klüftig-schiefriger, sandig-glimmeriger, gelbbraunlicher Mergel (Mál), welcher an der Luft sehr schnell zerfällt, erfüllt mit Versteinungen, wie; *Voluta* (?) *laevigata*, *Rostellaria goniophora*, *Maetra 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 Bácsér Schlucht, über den Steinbrüchen von Sz.-Fenes, oberhalb der Monostorer Szamoswehre am Steilrand der Tábórállás-Terrasse, am Gálcseré-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. *parallelus*, *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: Gálcseré im Monostorer Walde, Monostorer Szamoswehre, Steinbrüche in der Hója, Bácsér 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 Intermediemergel folgt.

Die Gesamtmächtigkeit 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 versteinungsleeren 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 Gesamtmächtigkeit 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 Schichtreihe mit den Nummern 9, 12 und 14 belegten, sogenannten unteren, mittleren und oberen Bänke des Bácsstoker 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 hervorragten, 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 Bácsstoroker 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 Bácsér 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 ₂ O ₃	0·06	0·08
		SO ₃	0·12	0·11
		SiO ₂	0·18	0·13
		SrO u. Al ₂ O ₃	Spuren	Spuren.

* Chemische Analyse des Grobkalkes der Bácsér Schlucht (Bácsi torok) bei Klausenburg. Orvos. Term. tudom. Értesítő. 1889. XI. B. S. 173.

In 10%-iger Salzsäure nicht löslich	{	Hauptsächlich Quarz, Eisenoxyd, <i>Ca</i> und <i>Mg</i> Silicat, org. Substanz und Hydratwasser	2·62	2·00
Besonders nicht beständig	{	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 milderer 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 Thonmergelzwischen-schichten jedoch findet man die Kalkgehäuse noch in ihrer ursprünglichen Form. Dr. ALEX. PÁVAV (14, . . .) hatte im Schlemmrückstand des Bácsér 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 bloß hervorheben, dass HÉJJAS im Grobkalke bloß 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, breccien-ähnliche 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 Pusztasz.-Király, gegen Südosten zu, um hier gegen NO. zu unter die stark gegen SW. hinübergreifenden Schichten von Felek und der Mezöség zu sinken, und um sich zwischen Sütmeg und Ruha-Egres noch einmal zu einer grösseren Tafel auszubreiten. Von Klausenburg nach Westen zu vorschreitend bilden die oberen Grobkalkschichten den Rücken des zwischen dem Szamos- und Nádasthale liegenden schmalen Bergzuges, oberhalb Szucság jedoch streichen dieselben auch auf die nördlichen Gehänge des Nádasthales hinüber, wodurch zwei schmälere, parallele Kalkbänder entstehen, welche sich in der Gegend von Darlóc und Bogártelke wieder vereinigen. Inmitten dieser entzweigespaltenen Zone, d. i. in der Vertiefung des Nádasthales, findet man die liegenden oberen bunten Thon-, 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 Mézsmál 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 emporrage, 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 heraus-treten. 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, bitumenhaltiger Kalk, an Travertin erinnernd, dessen Klüfte hie und da mit faserigem oder stängeligem, weissgelbem Kalkspat erfüllt sind, 0·50 M.;

5. tafelfiger Grobkalk mit Steinkernen von Mollusken, hinauf bis zum Rücken des Berges.

Das Einfallen sämtlicher Schichten beträgt 7—8° nach N.

An diesem Abhange werden jene Gypsblöcke gebrochen, aus welchen in der *Zsobóker* Werkstätte Tischplatten, Säulen und kleinere Ziergegenstände gefertigt 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 *Sztánaer* 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 Entwicklung zeigt der Gyps noch an dem Berge *Mézsmál* bei Nyárszó, wo das aus tafelfigen 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 Süswasserkalk liegt. Noch weiter in die Kalotaszeg hinein fehlt der Gyps gänzlich, und die an Molluskensteinkernen reichen tafeligen Schichtbänke des Grobkalkes liegen unmittelbar über dem Süswasserkalk.

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 sämtlicher 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 Abhänge 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 Nordabhänge, 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 sämtlichen 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, thonig-sandige 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 Entwicklung ziehen die oberen Grobkalkschichten, im südlichen Flügel des Gaurer 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 Maeskamezö, am Wege nach Kőpataka findet man eine kleine Scholle davon direct auf dem Rücken des krystalinischen 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, versteinungsreichen 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 Caltschalen 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 dem Namen 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 = Csűrűlye, Kirchengügel (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 (Szathm. 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, Gálesere-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-Türe, am Wege zwischen beiden Orten (Kolos. Com.);
Ór = Órmező-Zsibó, Steinbrüche zwischen beiden Orten (Szilágyer Com.).

- Re* = Remete puszta bei Malomszeg (Kolos. Com.);
Ók = 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 = Sütmege, Rücken des Muntiel-Berges (Kol. Com.);
Szg = Szucságer Steinbrüche (Kolos. Com.);
SzGy = Meszes-Szt.-György (Szilágyer Com.);
SzK = Kalota-Szt.-Király, Fuss des Bogdan-Berges (Kolos. Com.);
Szt = Sztánai kö, ober der Eisenbahnlinie (Kolos. Com.);
Tö = Törökfalva (Szatmárer Com.);
Tt = Töttelke, 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.
 Mes, Mg, Kh, Bt, Mé, Bá, Zs.

Delphinus sp. Wirbelfragmente (59, 92). Mb.

II. *Reptilia.*

Crocodylus 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 Crocodyl-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 Portseder 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 Steinbrüche die obere Kinnlade eines kleinen Crocodils, mit einigen inneren Knochen des Schädels. Dieses Schädelfragment stammt von einem b. l. 1½ 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 Bácsér 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 Müllereri* (MÜNST.) BOSQU. Mb. häuf.
7. *Cytheridea Müllereri* 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. *ellipsoidalis* 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 convolutum* 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*, SCHAFFH. *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, Tó ;
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. *Brongiarti* 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 ;
Maetra 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, Kb ;

- † †[†] *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, Szt, 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, Szt, 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, Szt, 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, Szt ;
 " 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. *rarispinia* 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;
 * *Leiopodina 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, ÖK, 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 Atlases 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. }

Quinqueloculina, gen. } mit zahlreichen Arten!

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 (Fucoïden).

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 präzise Hervorhebung der Abweichungen und Unterschiede bleibt aber für den zweiten, d. i. den paläontologischen Theil dieser Arbeit vorbehalten; deshalb wurde hier vorläufig bloss 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 allmählichen 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.

Mittleocäne Ablagerungen an sonstigen Orten Siebenbürgens.

Die bisher beschriebene reiche und mannigfaltige Schichtreihe der mittleocänen 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 mittleocänen Schichten sind jene, welche südöstlich von Hermannstadt, am Fusse des südlichen Grenzgebirges, gewissermassen an den krystallinischen Schiefeln 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 mittleocänen 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 Verfläachen der Schichten ist deshalb sehr verschieden, so dass das Einfallen der Grobkalkschichten zwischen $10-20^\circ$ 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 bloß Spuren von Foraminiferen bemerkte; darüber folgt sogleich in 1—2 M. Mächtigkeit ein bläulichgrauer, sandig-schotteriger Thonmrgel, dicht erfüllt mit sehr

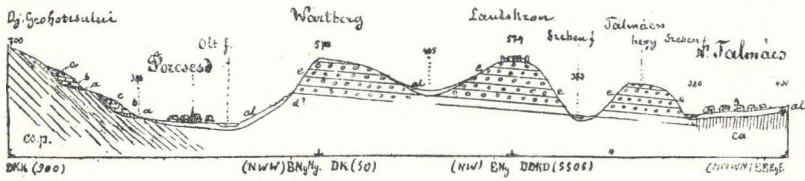


FIG. 7.

flachen Nummuliten. Es sind das vorherrschend explanate Nummuliten, worunter am häufigsten die kleine, sehr flache Form der *Numm. mamillata* 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, bloß 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.

* *Crocodylus* sp. conische Zähne.

Zähne von *Squaliden*, von welchen nach der Bestimmung *Ludw. Neugeborens* 63 Arten vorkommen¹⁾.

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.

* *Rostellaria* sp. ind.

* *Pyrula bulbosus* DESH. (?)

* Siehe «Die vorweltlichen Squalidenzähne aus dem Grobkalke bei Portschesd. 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.
 * *Hippomyx 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 Fuschi, 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* SCHAFFH.

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 spirulacea* 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 bloß 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 Nummulitenschichten.

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 alltertiären 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 sämtliche 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. Mollii* d'ARCH., *Numm. Lucasana* und *Numm. spira* untergeordnet.

Es scheint daher, als wenn das Zusammenvorkommen zahlreicher Nummulitarten mit der Zusammenschrumpfung, gewissermassen Comprimierung 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. füzt.

Hand in Hand ginge; demzufolge solche nummulitenreiche Schichten, wie die von Dombhát und Portschesd, nicht bloß 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 bloß einerlei oder höchstens zweierlei Schichten sich bildeten.

III. Mitteleocäner Karpathensandstein. Entschieden kann man nur jene, zum Theil conglomeratischen Sandsteinbänke hierher 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 Schieferen 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, 202) 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.

Hierher rechnen genannte Forscher die folgenden Vorkommnisse:

a) Bei *Kovászna* am Kopaszberg folgt über dem Hieroglyphen-Sandstein mit Ammonites *neocomiensis*, sehr kieseliger Sandstein, dessen Bruchflächen glasisch, 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 dünnblättrige Schiefer.

b) Zwischen *Papolecz* 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 Magyaráros 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 Zagon.

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.

EG. 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 «Lævigalamergel» 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 «Gálcser» im Monostorer Walde, an der Hója-Ecke und auch in der Bácsér 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, graulich-weißen, 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 Atmosphärien weniger ausgesetzten tieferen Schichten jedoch besitzen öfters hell bläuliche, oder grünlichgraue Farbentöne.

Von Klausenburg ausgehend, ziehen die Intermediaschichten eines-theils gegen Südosten, andertheils 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 Magyarókerke, 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 Intermedia-schichten 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 (aquitanschen) 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 Órmező harten Kalkmergel als vorherrschendes Gestein. Von Turbucza zieht das schmale Band unserer Schichten am östlichen Abhänge 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 Gauraaer 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* = Andrászáza 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 = Köröső, Riszeg-Berg.
Le = Lemhény (Szolnok-Dobokaer Com.).
Me = Kol.-Monostorer Wald, der Abhang Gálcseré.
Mg = Kol.-Monostorer Wehre.
Mé = Méra.
MS = Magyar-Sárd, Rand des Waldes.
MK = Magyaró-Kereke.
Mj = Mojgrád (Szilágyer Com.)
NT = Zwischen Magy.-Nádas und Türe.
Ny = Kis-Nyires (Szolnok-Doboka Com.)
Ór = Órmező (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 = Türe.
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. Kő, 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, Ór.
 **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, Ór.

Turritella imbricata 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 sealaroides 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. *Picteli* 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. Őr.

* *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. Őr.

Spondylus radula LAMK. Me, Mg, Kh, Bt, Sz, Eg, Szt, Kő, MK, Ny.

* *Spondylus Buchi* PHIL. Me, Sz, Mé, Tü.

* « *subspinus* 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, Tü, Szt, Zso, Kő, MK, Őr.

Anomya tenuistriata DESH. Me.

* *Gastrochaena* cf. *angusta* DESH. Mg.

* « sp. (eingehohrt 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, Tü.

* *Laganum transilvanicum* PÁV. Me, Bt, Szu, Szt, NT, Eg, Őr, 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, Ö, Eg.
Macropneustes Hofmanni KOCH. Ö, Ny.
 * *Euspalangus 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:

- | | | |
|--|---|--------------------------------|
| * <i>Nummulites intermedia</i> d'ARCH. | } | überall gewöhnlich und häufig. |
| * « <i>Fichteli</i> d'ARCH. | | |
| * « <i>vasca</i> JOLY et LEYM. | | Me, Kh, Kf, Szt, Tü, MS, Ny. |
| * « <i>Boucheri</i> DE LA HARPE, | | mit der früheren. |
| * « <i>Bouillei</i> DE LA HARPE. | | Mg, Eg, MK. |
| * « sp. nova DE LA HARPE. | | Mg, Eg, MK. |
| * « <i>Kochi</i> 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., *Peneroptis* 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 Bácsér 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 ersichtlich, 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 allmähliche Sinken des Meeresgrundes fort dauerte 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 Bryozoenegel 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 Dombhät, 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 herkommen? 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 vor-eocäne Schichten gebildet.

Auf Grund meiner öfters wiederholten Excursionen und der Mittheilung des Nagyenieder Professors KARL HERPEY, fasse ich den geologi-

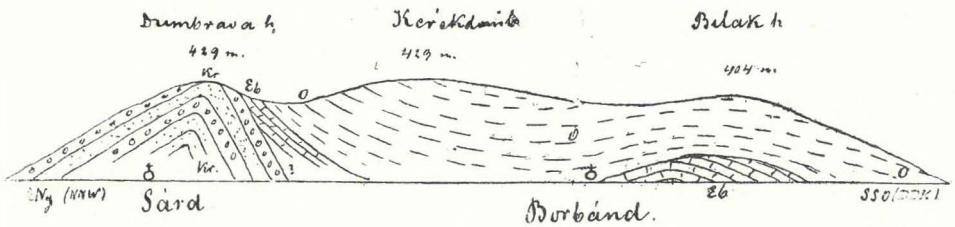


FIG. 8.

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 gelbbraunlichem festerem Sandstein und besonders von Jurakalktrümmer enthaltender Breccie gut abgeschlossen (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 Sattlrücken. 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 Blak-Rückens (404 M.). Die obere vorherrschende Gruppe dieser Schichten

besteht aus abwechselnden Lagen von rotbuntem Thon (o), weisslich-grauem mürbem, zum Theil conglomeratischem Sandstein und schotterigem Sand, welche jedenfalls jünger als eocän sind.

Unter ihnen treten nach HERPEY 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, versteineringsführende Mergel zu Tage (E6), welche zum Theil noch den Boden der Weingärten bilden. In dem Graben, welcher die Weingärten umsäumt, fand ich das Verflächchen 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 Verflächchens 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 versteineringsführenden 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 versteineringsführende 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 Versteineringen, welche ausgewittert am Berggehänge zerstreut herumliegen, kann ich nach der Sammlung des Prof. HERPEY 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 imbricata LAMK.
 « cf. *angulata* SOW.
Voluta sp.
Pleurotoma 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 Borbänder Nummulitenmergels 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 Borbänder

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 Intermediemergel 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 Bryozoenegel (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 Thonmergel. In Salzsäure löslich 46·24%, unlöslicher Rückstand 53·76%. Es ist das ein gelblich-graulichweisser, fein geschlemmter Thon.

Ich glaube, dass das Material der Bryozoen-schichten, 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 Atmosphärien 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 diluvialen 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 mit Foraminiferen, 10 M. mächtig;

c) festerer sandig-glimmeriger blauer Tegel, erfüllt mit Molluskenschalen, b. l. 2 M.;

d) abermals weicher, zerklüftet schieferiger 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 bloß durch 1—4 M. mächtiges Alluvialgeröll bedeckt, und zieht von da bis gegen die Mitte der Promenade. Bei der Actien-Ziegelei wird der mit diluvialen 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, Türe, 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 schmälern 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 Órmező das Szamosthal, wo alluviale und diluviale Ablagerungen sie

bedecken. Am rechten Szamosufer kommt unsere Tegelzone nördlich von Turbucza, sehr eingeschränkt 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 bloß 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 jüngertertiären 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 Gaurer, als auch in dem Sósmezőer Schichtsaattel, 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 bloß 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 zuverlässigen 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 Reichtum und den Gesamtcharakter 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 in 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 Bryozoenregel — infolge der Oxydationseinwirkung der Atmosphärrillen 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, 258) und Die Ausstellungsobjekte der kgl. ung. geol. Anstalt (bei Gelegenheit der Landessaustellung im Jahre 1885) Budapest 1885.

- M* = Méra (Abhang des Nagy Szöllőhegy);
MS = Magyar-Sárd (Abhang des Kovács-Berges und Akastelare-Bg.);
NP = Nagy-Petri (Nyires-Berg);
NT = M.-Nádas Türe, am Bergrücken;
Ör = Örmező nach Dr. K. HOFMANN'S Mittheilung;
Pv = Pappfalvaer 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.
Phrynosolambus n. gen. corallinus BITTNER (91) MP.
 Nach AL. PÁVAY (14, . . .) folgende Ostiacoden:
Bairdia subdeltoidea JON. MP.
 " *subglobosa* BOSQU. MP.
 " *siliqua* JON. MP.
Cythere tenuis REUSS MP.
 " *acuminata* ALTH. MP.
 " *strigulosa* RISS. MP.
Cythereis angulata REUSS. MP.
 " *dilatata* REUSS. MP.

III. *Vermes (Tubicola).*

- † *Serpula spirulacea* 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.
 « *imbricata* 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 picidicula* 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.
 **Macra 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. *incl.* Mp, MB.
Chama sp. *incl.* 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. *incl.* 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. *incl.* 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, Ör, 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), *Fron dipora Marsiglii* MICH. (Mp), *Cellaria opuntiioides* PALL. (Mp, Pv, Mi, Kh, BSz), *Cell. (Quadricecellaria) 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), *semi-tubulosa* 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.
Hemiasster 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 Intermediamergel 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. *laevigata* d'ORR. (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), *Guttulina* 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), Dutempii 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* Dutempii 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), *Uvulidea* gen. sp. ? *Nodosaria* sp. (Eg), *Polystomella* sp. (Eg, BH), *Dentalina* cf. oligosphaerica Rss. (B, M), Dent. sp. (M), *Biloculina* sp. (?) (BH), *Pulvinulina* budensis HANTK. (Me), *Tinoporos* sp. (Me).

Ausser den hier aufgezählten Fundorten finden sich im Schlemm-rückstande 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 spirulacea*, 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 wurden 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 Entwicklung 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 allmählichen 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 allmähliche Sinken des Gebietes des siebenbürgischen Beckens, vom Beginne der Ablagerung des mittlereocänen 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 allmählichen 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 Grobkalk die Zeit der zweiten allmählichen 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 Abwechslung, welche wir in der sowohl petrographischen, als auch paläontologischen Entwicklung 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.

01. 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, vorgefunden. (*Fusus polygonus* BRONGN., *Cardium asperulum* LAM., *Turritella granulosa* DESH. u. s. w.), welche auf den Horizont der versteinungsreichen 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 bloß 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 Órhegy 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, 233), nach dem Erscheinen des Aufnahmeberichtes 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 wenig 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 Mezöséger 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 Bryozoenegel 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 Bryozoenegel versteinungsreicher, 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, feingeschlammter, 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 Bryozoenegel 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-Zerreißel 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 Entwicklung 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 Haifiszähne. 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 Dumbrava-gebirges ununterbrochen bis in das Gebirgsland zwischen den Szamos- und Lápos-Flüssen verfolgen, in welchen sie abermals ihre schönste Entwicklung erlangen. An den Gehängen des Meszeszuges und des Dumbrava-gebirges, dann in geringerem Grade auch am linken Ufer der Szamos zwischen Klicz und Kőódméző, 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 Cziglén auftretenden gelblichweissen Mergel, und fand

in Salzsäure löslich (Ca CO_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 Faciescharakter 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 schmaler, 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 Entwicklung 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. Bloss 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 Felschlucht 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 Bryozoenegel 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 Bryozoenegel hier gänzlich verschwunden ist.

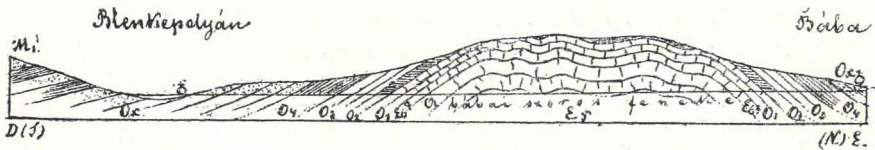


FIG. 9.

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 bloß das Verzeichniß der häufigsten Formen zerstreut in Dr. K. HOFMANN'S und meinen Berichten. Um den Charakter der Gesamtfauuna besser beurtheilen zu können, gebe ich hier zuerst das Verzeichniß sämtlicher 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 sämtlicher 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 Nagyszöllőhegy.
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-Búny (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. HUFMANN.)

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* BRONGT. 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. *concauus* BRONN. überall gewöhnlich.

VII. Vermes: Tubiculae.

Serpula cf. *Tortrix* GOLDF. Kh.

VIII. Echinoidea.

Echinolampas (cf. *Studer* AG. ?) SM.

† *Euspatangus Pávayi* KOCH. Kh, Pi.

IX. *Anthozoa*. Unbestimmt. Überall häufig.

X. Foraminifera.

† *Nummulites intermedia* d'ARCH.

† « *Fichteli* d'ARCH.

Miliolidae: *Quinqueloculina*: sp. indet.

Alle kommen überall häufig vor.

XI. Algae.

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 Asteriskalke des Bordeauer Beckens; was nicht nur auf die nahe übereinstimmende Zeit der Ablagerung hinweist, sondern gewiss auch mit ähnlicher Faciesentwicklung 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 beigemischt, 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 Bryozoenegel 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 Bryozoenegels 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 Bryozoen- und Intermediatengefels zurückziehen mussten. Die Richtung und das Gebiet des Rückzuges ist ganz entschieden in der allmählichen Einengung und in dem Verschwinden des Bryozoen- und Intermediatengefels zwischen dem liegenden Intermediatengefels und den hangenden Hójaer Schichten — gegeben, welche beide als mehr ufernahe Bildungen erkannt wurden. Der Bryozoen- und Intermediatengefels 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, in Folge dessen hier die beiden reticulaten Nummuliten 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 allmählicher Senkung begriffen war, haben sich die beiden an seichtes Meer gebundenen Nummulitenarten dementsprechend allmählig nach Norden zu zurückgezogen und ihr Leben während der Ablagerung des Bryozoen- und Intermediatengefels 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 Thalsole zu, nahezu in der Richtung von NW. nach SO. ein schmaler Streifen davon dahinzieht, und die tafelligen Schichten sollen dem Karpathensandstein (welcher dem sogenannten Uzer Sandstein des Kreidesystems ähnlich ist) discordant aufliegen. Der graulich-weiße 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 geológiai kirándulásairól, Orv. Termtud. Értesítő. 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 Vinului 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. Obleich ich in dem Breccienkalk 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 nummulitenhaltige 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 Fischechiefern 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 Fischechiefer 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 ober-eocänen 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 bloß die Art der Nummuliten kann in Frage gestellt werden, da *Numm. variolaria* nach meinen Beobachtungen in Siebenbürgen bloß 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 Lövété, bei Csüged u. Limba vis-à-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. Bloß 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 (1181—1186), 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 10⁰ 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 Kohlschiefer übergehend, mit Markasit-Krusten | 1 " |
| 5. bläulichgrauer, rostfleckiger Tegel, erfüllt mit Gypskrystallen, welche durch die Zersetzung der Markasitknollen sich gebildet hatten | 1 " |
| 6. schieferig-tafeliger, bräunlicher bituminöser Süsswasserkalk, erfüllt mit den Schalen von Süsswasserschnecken | 1 " |
| 7. bläulichgrauer Tegel mit kleineren u. grösseren Markasitknollen, 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 Búdospataka, 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 Abhänge 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 Kohlenflötchen. 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, bloss einige Meter betragenden Mächtigkeit treten sie im Verhältnisse auf einem grossen Areal zur Oberfläche. So besonders um Pointiza 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, Kohlschiefer 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-Flötchen 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 (1878). 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 Flötzen auch nicht grösser, als 1 M.; gewöhnlich sind sie aber in 4 dünne Flötzen 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 Gaurer 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 Braunkohlenspurten 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 Kohlenflötzen 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 Sósmezö, 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.

Congerina Brardii BRONGT. Sm.

Cardium sp. (HOFM.)

Balanus cf. *concavus* BR. (einem *Cerith. margaritaceum* aufklebend) Cso.

b) FAUNULA DER SÜSSWASSER-SCHICHTEN :

Crocodylus, 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.

Congerina 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 bloß auf einen tieferen Seeboden hinweisender, versteinungsleerer 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 abgelagerten, 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.

03. Schichten von Méra.

(Tfl. VI. und VII.).

HAUER und STACHE in ihrer «Geologie Siebenbürgens» (1134) 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 Bryozoenegel 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 versteinungsreichen 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, 234) 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, 113) 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 versteinungsreich 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 (Teufelnase-Graben) vom Abhang des Szöllőhegy 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, schiefbrig-tafeliger Mergel, dicht mit den flachen Gehäusen der <i>Scutella subtrigona</i> KOCH erfüllt, kurz die Scutellamergel-Bank... .. | 0·90 Met. |
| 2. Rostgelblicher, mürber thoniger Sandstein, erfüllt mit Steinkernen von Molluskenschalen und mit Krabben-scheeren (<i>Calianassa</i> 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. Schieferiger 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 Bryozoenegel 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 entblösten 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 Krab-	
benscheeren --- --- --- --- --- --- --- --- ---	9·50 Met.
8. Abermals Mergelbänke, erfüllt mit Molluskenschalen und	
wenig <i>Scutella subtrigona</i> --- --- --- --- --- --- ---	5·70 «

Diese Bänke übergehen in *Balanus*- und *Pecten* Thorenti-hältigen Mergel, welcher die Hójaer Schichten repräsentirt, und dieser liegt direkt auf dem Bryozoenregel.

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 Órhegy, 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 wohlbekannteren 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 kohlen-sauren 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 Ablagerung der in der Laposgegend 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 (Sattel-schnitt) niedersinken, und deren festere, mit reichlicherem Mergel-cementen versehenen Bänke sehr reich an Versteinerungen sind. Zwischen diesen versteinierungsführenden 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 Entwicklung 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 mitteloligo-cänen 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 Schiefen 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 Csömödlő 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 — Hollómező zu ziehen, dann sich nordwärts unter der Decke jüngerer Bildungen bis nach Sztójkabad zu krümmen, welches Bad direct auf den versteinungsreichen 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 Szöllőhegy;
Mö = Méra: Ördögorr-Graben;
Msz = « Szöllőfő-Berg, Rand des Waldes;
Sz = Szucság: Fileker Mühle, Mündung des Kanyó-Thales;
MS = Magyar Sárd: s. Abhang des Órhegy 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, Búdös-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-Búny (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, Mō, MS, Fr, BH, Fa.
Neptunus sp. Scheeren. Mō.
**Balanus concavus* BR. Khe, Kt, Kk, Mō, MS, Ka, Ma.

IV. Vermes: Tubicola.

- Serpula corniculum* GOLDF. MS.
" cf. *corrugata* GOLDF. MS.

V. Mollusca: Gasteropoda.

- Dentalium* sp. Khs, Mō.
Calyptreaea cf. *striatella* NYST. Khe, Kk.
**Turritella asperula* BRGT. Khs, Mō, 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, Mō, 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. Mō, MSz, MS.
" vel *Turbo* sp. Pv.
Xenophora sp. Steinkern. Khs.
Lacuna subeffussa SANDB. Khs.
Auricula vicentina FUCHS. MS.
Nerita bicarinata LAM. var. *granulosa* HÉB. et REN. Kt, MS, BH.
**Natica crassatina* DESH. Khs, Khe, Kt, Mō, MS, EG, Fr, HK,
" *auriculata* GRAT. Khs.
" *angustata* GRAT. Khs, Kt, Pv, Mō, 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* BRGT. 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. *Heberti* DESH. Pv, Mö, BH.

Corbula cf. *minuta* DESH. Khe, Kt.

*† « *picidicula* 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, Mō, Sz, MS, Bo, ZsH, BH, HK, Il, Sm, KD, Fa, Szf, KB, RK.

Cyrena convexa (BRGT.) HÉB. et REN. Kt, Kk, Mō, MS, Zsh, HK, Bl.

Cyrena (Corbicula) donacina A. BR. Pv.

Cyprina rotundata A. BR. Khs.

Cardium transilvanicum HOFM. Pv, Mō, Msz, MS, Eg, Zsh, Fr, BH, HK, Il, Sm, KD, Va, RK, Bl.

Cardium sp. Khe, Kt, Pv, R, Mō, MS, Bo, Ka, Ma, Szf.

* *Chama* cf. *exogyra* BRAUN. Mō.

* *Lucina globulosa* DESH. Pv, Mō, Zsh, BH.

* « cf. *annulifera* SANDB. Khs.

« s. *Diplodonta* sp. Msz, MS, Bo.

Cardita cf. *paucicostata* SANDB. Mō.

Nucula sp. Khe.

Pectunculus cf. *Lugensis* FUCHS. Khe, Mō.

Pinna sp. MS.

*† *Pecten Thorenti* d'ARCH. Khs, Kk, Mō, 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, Mō.

*† « *cyathula* LAM. Khs, Khe, MS.

Anomya sp. Fa.

VII. Echinoidea.

Scutella subtrigona KOCH. Khe, Pv, Mō, Msz, MS, Fa.

*† *Euspatangus Pávayi* KOCH. Mō, MS.

Coelopleurus cf. *Delbosi* DESOR. Mō.

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 wechsellvull 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 allmähliche 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 fort dauerte. 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 allmählicher 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 Schiefeln 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, feinblättrigen 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, Zsákfalva 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, Toplitz, 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 Gaurer 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 Abbild. Nr. 9. O₄), 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 Gesamtmächtigkeit 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 versteinungsreichen Mergelbänken der Méraer Schichten gelblichgrauen, tafelig-lamelaren Kalkmergel und darüber schmutzig gelblichbraunen, weichen, sehr dünnblättrigen 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, bloß 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 allmähliche Sinken des Terrains, welches nach Ablagerung der Schichten von Révkörtvélyes abermals eintrat, ohne Unterbrechung auch im Zeitalter der Ablagerung der N.-Ilondaer Schichten fort dauerte. 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-Flur-

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 Sztojkaabad 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 Szöcs und Tökés 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 Teles 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-

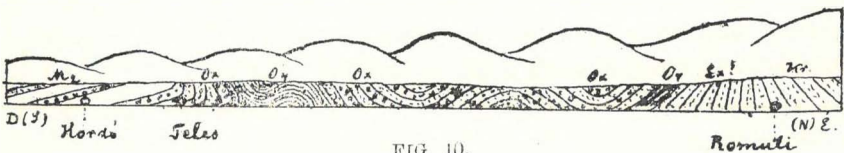


FIG. 10.

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 Leuchtgas, 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. Értésítő. VIII. B. S. 241

** Orvos. Term. tud. Értésítő. 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-Schiefen 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, Moines 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 Menilithschiefer 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 Laposflüsse vorkommenden Schiefen eine analoge Bildung sind; und ist es auch nicht unwahrscheinlich, dass die in Begleitung der Fischschuppen-Schiefer auftretenden Sandsteine theilweise 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 (1861).

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 Porcsesder Grobkalkschichten beobachtet; infolge dessen deren concordante Lagerung zweifellos ist.

An der südöstlichen felsigen, steilen Seite des vis-à-vis Porcsesd

liegenden Wartberges (s. den Durchsch. Fig. 7.) findet man den Grobkalk nicht mehr; bloß 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-à-vis von Rakovicza eine Partie des obermediterranen Dacituffes 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 Gyulaféhervár, 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 Wirthshause, 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-

brüche 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 (1514), der auch diese in das Eocän stellte. Dieselben Conglomeratbänke mit Kalkspatbindemittel, wie bei Sárd, 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. végétale F. II p. 487 Pl. LXXXII) vom Zeitalter der Tongrischen Stufe angefangen bis h. 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, in Folge 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 Aufnahmegebiete 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 BIHAR Gebirge UND DEN MESZESZUG EINGESCHLOSSENEN GEBIET.

O₅. 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 auch kleine in Betrieb stehende Kohlenwerke deren kohlenführenden Horizont zum Theil recht gut aufschlossen. Inmitten dieses Gebietes liegt das Dorf Forgácskút, nach welchem ich unsere Schichten benannt habe. 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, feinblättriger Kohlenschiefer	1·00 "
3. Braunkohlenflötz	0·20 "
4. Thoniger gelber Sand	4·00 "
5. Braunkohlenflötz	0·32 "
6. Blauer schiefriger Thonmergel, mit spärlichen <i>Cyrena semistriata</i> -Schalen, erfüllt mit Markasitknollen, Gypskristallen und Thoneisenstein-Nieren	4·00 "
7. Dunkelbrauner blättriger 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 Gesamtmächtigkeit der Forgácsküter 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 Forgácsküter 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 versteinierungsführenden 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 Gesamtmächtigkeit 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 «Nagyaljézska» 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. FÖRTERLE* 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-schiefriger 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 bloß 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 <i>Cyrena semistriata</i> - und <i>Congeria Brardii</i> -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 Gypskristallen | 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 tafelligen Sandsteinschichten aufgeschlossen:

- | | |
|--|---------|
| a) vorherrschenden Kohlenschiefer (40 Cm.) mit untergeordneten Kohlenschmitzen (30 Cm.) | 0·70 M. |
| b) blauen Cyrenentegel | 1·00 " |
| c) braunen, feinblättrigen Kohlenschiefer, bloß 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 «Ördögörr»-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 bloß 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 Entwicklung 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 eisenvitriolhaltige 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 α
								92·03%

Abgezogen den bei der Verbrennung der Kohle in der Asche zurückbleibenden Schwefel								
---	---	---	---	---	---	---	---	0·06%
								91·97%

Dazugerechnet Oxygen (und Nitrogen)	---	8·03 α
		100·00%

100 Gewichtstheile der Asche enthalten ferner :

Eisen	---	---	---	---	---	---	---	52·07%
Calcium	---	---	---	---	---	---	---	2·97 α
Schwefel	---	---	---	---	---	---	---	4·43 α
Sonstige Mineral-Substanzen	---	---	---	---	---	---	---	40·53 α
								100·00%

Als absolute Wärmewirkung wurden daraus 5604 Wärmeeinheiten berechnet.

Die chemischen Eigenschaften der Tamásfalvaer (I), Argyaser (II) und Nagy-Almásér 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 α
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 Forgácsküter Schichten weiterstreichen.

Bei *Klausenburg* beginnen die Schichten von Forgácskút an der Sohle des Sattelleinschnittes *Törökvágás*, unmittelbar über den zwei obersten versteinierungsführenden 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 Kohlenspurten. 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 hervorragten. Dieser von der Thal-sohle 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 zer-rissenes Aussehen, wie man es selten zu sehen bekommt. Der ganze Berg-abhang 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 hervorrägt. 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 krystallini-schen Schiefen, 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 erhobe-nen Lande her mehrere schnell fliessende Gewässer in das Meer ein-mündeten.

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 einer breiten Zone weiter nordwärts. Auch hier bestehen sie aus dem Wechsel von undeutlich geschichteten roten oder bunten Thonen, von bald fein-bald 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 Be-schreibung (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 Thal- ufer in einem gegen Nord geöffneten Bogen in den unmittelbar aus der

Thalsole sich erhebenden Sandsteinwänden über Szurdok nach Órmező, 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.-Föld und über den Várhegy im B.-Hunyader Walde, bis zum Körösthäl 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 Bogárteleke und Sólýomtelke ;
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 Keted ;
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 Sumpfbgebiet, 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. *Fellegvár* oder *Corbula-Schichten*.

Diese Benennung der nun folgenden Schichten stammt von Dr. G. STACHE her (1888), 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 Forgácsküter 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 eisen-schüssigem 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, zerbröckeligen 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 Gesamtmächtigkeit 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 Borjómál), öfters unterbrochen, bis zum höchsten Rücken des Törökvágás und von da den Sattelleinschnitt überspringend bis zur Donati-Höhe verfolgen, über welche hinaus sie unter der Decke neogener Schichten verschwinden. Unter der Thalsole 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 Costacel 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 Nádashal 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 Sólýomtelke 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 Sólýomtelke 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 Cyrenaschalen 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 Corbula-schichten und mit diesen kann dann die Gesamtmächtigkeit 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 bloß 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 Órhegy;
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 Aufnahmegebiete 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 Braunkohlenflöze 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 Almásthäl. Sie übersetzt dann von da zuerst gegen

SSO, dann weiter mit gegen OSO. gerichtetem Einfallen gegen das Egregythal, längs welchem sie die pittoresken Felsparteen 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 Braunkohlenflöze bekannt waren. Ueber diese hat MAX v. HANTKEN ein genaues Schichtprofil aus der Zeit mitgetheilt (295), 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 abgeschlossen 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 Kohlenflöze 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 eisenhüssigen 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 Schnecken schalen	--- --- --- --- ---	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 Gesamtmächtigkeit der Schichten von Zsombor auf 120 M. schätzen.

Als ich im Jahre 1880 den Szentye-Graben beging, konnte ich nur mehr 2 Flötze entblöst 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 entblöst:

1. sandig-schotterigen Thon	--- --- --- ---	2—3 M.
2. ein Flötzchen brauner, blättriger 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 entblöst:

1. gelblichgrauen Thon mit Waldhumus	---	2·00 M.
3. Kohlschiefer, 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 Gypskristallen	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 Almsthales, ein b. l. 1 M. dickes Kohlenflötz, welches bei einer Brunnengrabung aufgedeckt wurde.

d) Endlich im *Daaler Thal*, auf dem bewaldeten Abhang des Zapogyerückens, 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 Kohlenflözte 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 Klfr. 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 Thalsole. 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 Kohlenschiefen, 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 Gypskristallen und Eisenrostflecken, unter ihnen aber grauer Tegel mit Cerithien-Schalen.

Gleich über den Kohlenflötzen folgen wieder, wenigstens 10 M. dicke Schichtbänke von weisslichgrauem, anfarbigen 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. Köblös 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 versteinierungsführender 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, bloß 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 Schicht-

* Specieller Catalog der zur Thon-, Glas-, Cement- und Mineralfarben-Industrie nöthigen Rohmaterialien Ungarns. Im Auftrag der kgl. ung. Geol. Anstalt zusammengestellt von JAK. V. MÁTYASOVSKY 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 Kohlenflötchen 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 BROG. var. *moniliforme* GRAT. *Zs, SzK, To, OK, Ti.*

« var. *calcaratum* GRAT. *Zs, SzK, OK, MS.*

« *plicatum* BRUG. var. *papillatum* SANDB. *OK, Ti;*

Melanopsis Hanlkeni 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, welche letztere die Leitmuschel des südfranzösischen Aquitaniens bildet.

Psammobia sp. (*aquitana* 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 Cotului sind in dem tief eingeschnittenen Graben ebenfalls bunte Thone, mit eingelagerten grauen oder gelblichen mürben mergeligen Sandsteintafeln zu sehen, welch' letztere mit Molluskenteinkernen 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 Gesamtmächtigkeit 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 eingelagert, 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 Gypskristallen und Thoneisenstein-Nieren, an der Basis mit einer fingerdicken Austerbank	--- --- --- --- ---	1.00 "
3. Verwittertes Kohlenflötz	--- --- --- --- ---	0.20 "
4. Grauer Thon mit Eisenoekernestern, 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 bloß die versteinungsleeren 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.

Hierher gehört auch jener weisse, kaolinführende, glimmerreiche, mürbe Sandstein, dessen bl. 1 M. mächtige Bank etwa 100 Schritte von dem Wirthshause 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, thonhaltiger, 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 rau, sein Strich matt. Nach einer Analyse Dr. LEO LIEBERMANN'S** 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 (aquitana) 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 vegykezérl. 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*. Bloss 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 in Folge der Senkung des ganzen Gebietes entschieden marine Schichten über ihnen zur Ablagerung kamen.

Auf Grund aller dieser Thatsachen kann ich daher weil. Dr. K. HORMANN 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 Zerrei- sung 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 FLUSS-
GEBIETEN 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 Schichten-complex 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 Blenkopolyán, 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.
 Cephalothorax 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. II, Blp.
 „ *transilvanica* HOFM. Blp.
Cardium cingulatum GOLDF. SM.
 „ *comatulum* BRONN. Ma, II.
 „ sp. Blp.
Pisanella semigranosa NYST. sp. (nach HOFMANN).
Pectunculus obovatus LAM. SM, SMO.
Modiola micans A. BR. (nach HOFMANN).
 „ sp. II.
Mytilus sp. Blp.
Pecten cf. *reconditus* (BRAND) NYST. II.
Ostrea gigantea SOL. II.
 „ cf. *cochlear* POLI. Blp.
 „ cf. *cyathula* LAM. II.

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 nord-östlichen 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*) *obliquistriata* 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 Mundsäum 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 Szöcs, Lárğa, 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 Teles konnte ich die Entwicklung der untermediterranen sogenannten Hidalmáser Schichten (M_2) in breiter Zone, mit einem beständigen Verfläachen von $10-15^\circ$ gegen S. constatiren. Oberhalb Teles ändert sich sowohl die petrographische Beschaffenheit, als auch das Lagerungsverhältniss der Sandsteine (O_x). 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 und verkohlte Algen Spuren sichtbar. Auch das südliche Verfläachen der Schichtflächen nimmt schnell zu, und überkippen sie auch bald oberhalb Teles, indem sie da unter 50° gegen N. einfallen. Unter ihnen treten in stark gewundener Schichtstellung die schon beschriebenen Nagylondaer Schiefer (O_4) zu Tage, und weiter hinauf wieder die Sandsteinbänke mit einem 30° nördl. Einfallen. Noch höher in der Felschlucht des Salvaflusses wechselt die Verfläachungsrichtung 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 Teles beginnen; dass ferner aus dem

ersten aufgebrochenen Faltensattel die mittelligocänen 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 Verfläichen 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 That-sachen 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 Borgomarosény 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 bloß 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, salzhaltige 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. HERPEY 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 bloß auf die Gefahr ihrer Verletzung herausgeschlagen werden können. Das Verzeichniss der von mir erkannten Arten ist das folgende:

<i>Natica Nysti</i> d'ORB var. <i>conomphalus</i> SANDB.	---	---	häuf.
<i>Cancellaria Bellardi</i> MICH. (?)	---	---	selt.
<i>Pyrula reticulata</i> LAM.	---	---	z. h.
<i>Pleurotoma regularis</i> DE KON.	---	---	z. h.
" cf. <i>monilis</i> BROCC.	---	---	s.
<i>Chenopus tridactylus</i> A. BR.	---	---	h.
" <i>speciosus</i> SCHLOTTH. sp.	---	---	s. h.
<i>Strombus</i> (?) sp. Steinkern.	---	---	s.
<i>Cassidaria Buchii</i> BOLL.	---	---	z. h.
<i>Fusus</i> sp. <i>corneus</i> L. (?)	---	---	z. h.
" cf. <i>convexus</i> SANDB.	---	---	s.

<i>Buccinum Rosthorni</i> PARTSCH. (?)	---	---	---	---	---	z. h.
<i>Venus Dujardini</i> HÖRN. (?)	---	---	---	---	---	s.
<i>Cytherea Reussi</i> SPEY.	---	---	---	---	---	z. h.
<i>Cardium anguliferum</i> SANDB. (= <i>cingulatum</i> , GOLDF.)						z. h.
" <i>teniusulcatum</i> SANDB. (?)	---	---	---	---	---	s.
<i>Cardita scalaris</i> SOW. (?) stark beschädigt.	---	---	---	---	---	h.
<i>Venus</i> 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 umso mehr 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 Braunkohlensspuren, 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 Hátszegez 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 Hátszegez 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 bloß 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 bloß 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 aquitana HOFM.

Corbula gibba OLIVI.

Solen sp.

Dentalium sp.

Calyptrea 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. Dasselbe lenkte TH. FUCHS die Aufmerksamkeit darauf, dass auch die von mir beschriebenen sogenannten Schichten von Pusztá-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 Uebergangsschichten 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 aller nächste 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 allmählichen 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 construiert, 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. Bloss unterbrochene Linien bezeichnen hier die wahrscheinliche Fortsetzung und das Ineinandergreifen der am nördlichen und südlichen Rande des Beckens auftretenden 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 bloss 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 *E5* bezeichnete Schichte, welche die eocänen oberen Grobkalk-Schichten bedeutet. An beiden Rändern des Beckens sehen wir an der Basis dünne, lokale Süsswasserkalk-Einlagerungen (*E4* 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 (*E4* = oberer bunter Thon). Bei den Hangendschichten jedoch zeigt sich eine grosse Abweichung. Am Südrande des Beckens folgen die mit *E6* bezeichneten Intermediamergel-Schichten darüber, jedoch vom Rande zurückweichend, so dass in Folge dessen die bedeutend jüngeren neogenen *M3* = Mezöséger — und *M5* = Feleker Schichten transgredirend unmittelbar die oberen Grobkalk-Schichten bedecken. Am Nordrande des Beckens aber bemerken wir, dass die ober-eocänen Schichten des *E6* = Intermediemergel und *E7* = Bryozoentegel ganz fehlen, also übersprungen werden, und unmittelbar die unteroligocänen *O1* = 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 *E6* = der Intermediemergel, weiterhin darüber auch — *E7* = 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.

Einleitung	p.	(3)	179
Die auf das siebenbürgische Untertertiär bezügliche Literatur vom Jahre 1863 angefangen	“	(9)	185

Eingehende Beschreibung der alttertiären Gebilde der siebenbürgischen Landestheile.

I. Eocänablagerungen. (E)

E1. Untere bunte Thonschichten	p.	(15)	191
E1sz. Unterer Horizont des Süßwasserkalkes	“	(27)	203
E2. Perforata-Schichten	“	(34)	210
E3. Untere Grobkalkschichten	“	(55)	231
E4. Obere bunte Thonschichten mit dem mittleren Horizonte des Süßwasserkalkes	“	(70)	246
E5. Obere Grobkalkschichten	“	(84)	260
Mittlereocäne Ablagerungen an sonstigen Orten Siebenbürgens:			
1. Der Portschesder Grobkalk	“	(107)	283
2. Die Nummulitschichten der Gegend von Rodna	“	(112)	288
3. Mittlereocäner Karpathensandstein	“	(114)	290
E6. Intermedia-Schichten (Ober-Eocän)	“	(115)	291
Das Inselgebirge von Sárd-Borbánd	“	(124)	300
E7. Bryozoenschichten	“	(127)	303

II. Oligocäne Ablagerungen. (O)

A) Schichten der unteren und mittleren Oligocänstufen.

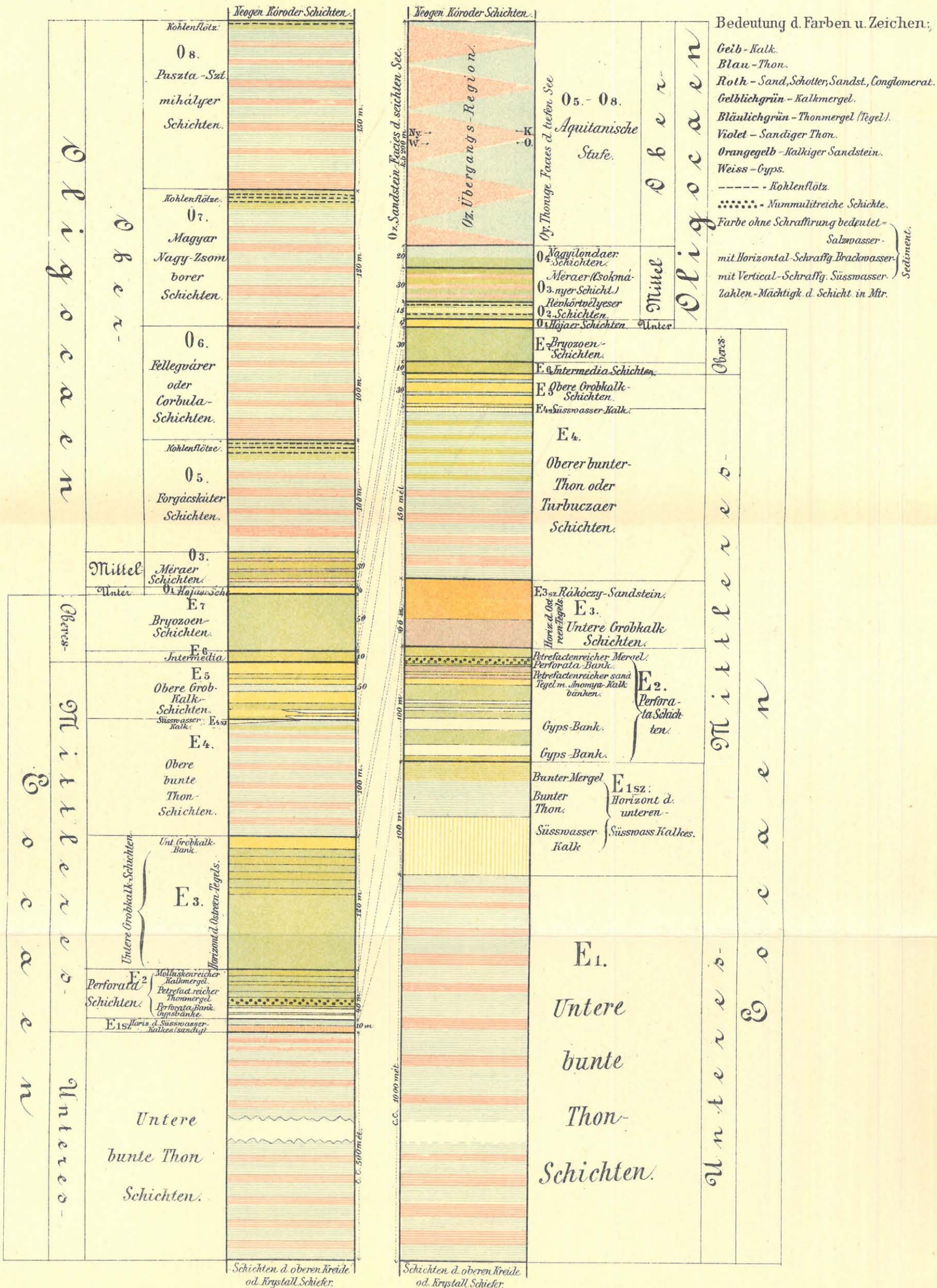
O1. Schichten von Hója	p.	(141)	317
O2. Schichten von Révkörtvélyes	“	(157)	333
O3. Schichten von Méra	“	(162)	338
O4. Schichten von Nagy-Ilonda	“	(174)	350

B) Schichten der oberoligocänen oder aquitanischen Stufe.

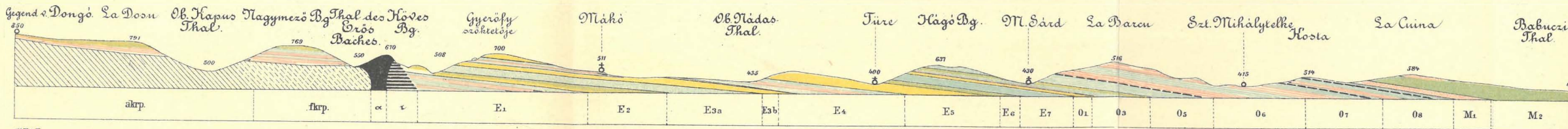
O5. Die Schichten von Forgácskút	p.	(183)	359
O6. Fellegvárer oder Corbula-Schichten	“	(193)	369
O7. Schichten von Zsombor	“	(196)	372
O8. Schichten von Puszta-Szt.-Mihály	“	(202)	378
Erklärung der beiliegenden chromographischen Tafel Nr. IX	“	(219)	395

Profil der alttertiären Schichtenfolge im Becken d. siebenbürg. Landestheile.

I. Im Klausenburger Randgebirge II. Auf d. Gebiete zwischen d. vereinigt. Szamos u. d. Lapos.



Geologische Profile aus dem nordwestlichen Theile des Beckens d. siebenbürg. Landestheile.



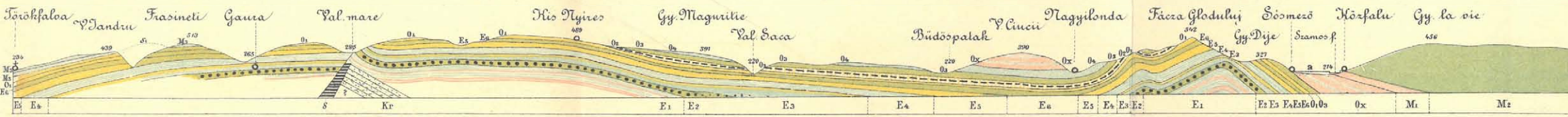
SW.

NO.

Zeichen-Erklärung:

- M₂ - Sediment d. Sarmat. Stufe. M₃ - Neogene marine Schicht m. Dacituff (61).
 - M₁ - Leithakalk. M₂ - Hódalmáser Schicht. M₃ - Wöröder Schicht (mit Meißel) & Dacit.
 - O₈ - P. Szt. Mikályer Schichten. O₇ - Thonige Tiesee-Facies.
 - O₇ - M. N. Zomborer Schichten. O₂ - Übergangs-Region.
 - O₆ - Füllgádrer od. Corbulia Schichten. O_x - Sandstein-Facies d. sächten See.
 - O₅ - Forgácskúter Schichten. ----- Braunkohlen-Flötz.
 - O₄ - Nagylondaer (Fischschuppen-Schiefer)-Schichten.
 - O₃ - Meraer Schichten. ----- O₂ - Reekörtölyeser Schicht m. Kohlenflötz.
 - O₁ - Hájáer Schicht. (Kalk). ε - Quarztrachyt.
 - E₇ - Bryozoa-Schichten. E₆ - Intermedia Schicht. E₅ - Ob. Grobkalk Schicht.
 - E₄ - Obere dunkle Thon Schicht. E₃ - Untere Grobkalk-Schicht. w - Ostreen Tegel, b - Grobkalk-Bank.
 - E₂ - Perforata Schicht. E₁ - Untere dunkle Thon-Schichten.
 - Kr - Schichten d. oberen Kreide (Gosau).
 - fkcp - Obere Gruppe d. Kryst. Schief. akrp - Untere Gruppe d. Kryst. Schief.
 - Csp - Kimmerschiefer. Km - Krystall. Kalk.
- (Farben-Erklärung nach d. chromograph. Schema.)

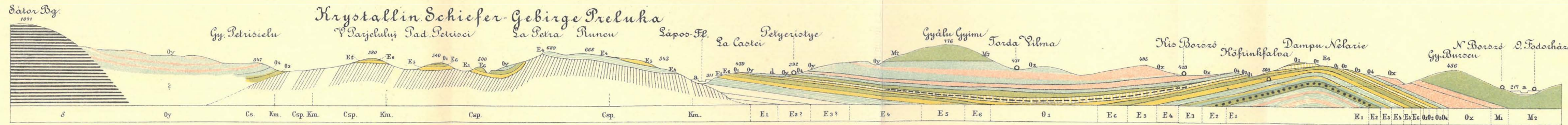
II.



NW.

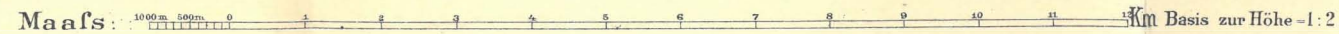
SO.

III.

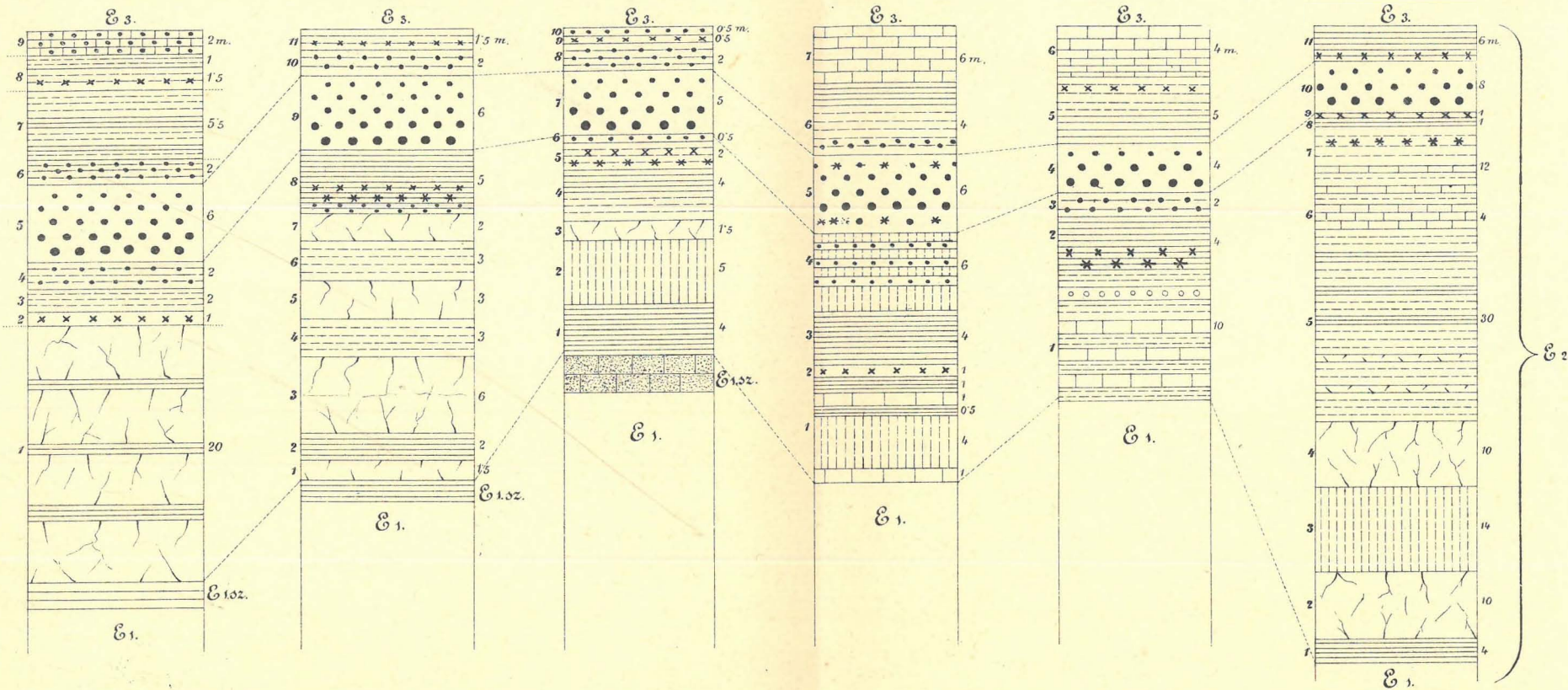


NNW.

SSW.



Entwicklungsart der Perforata Schichten (E₂), im Vergleiche.



3. In d. Umgeb. des Jegenye-Bades.

4. In d. Umgeb. v. Nagy-Kapus.

5. In d. Umgeb. v. Gyalu.

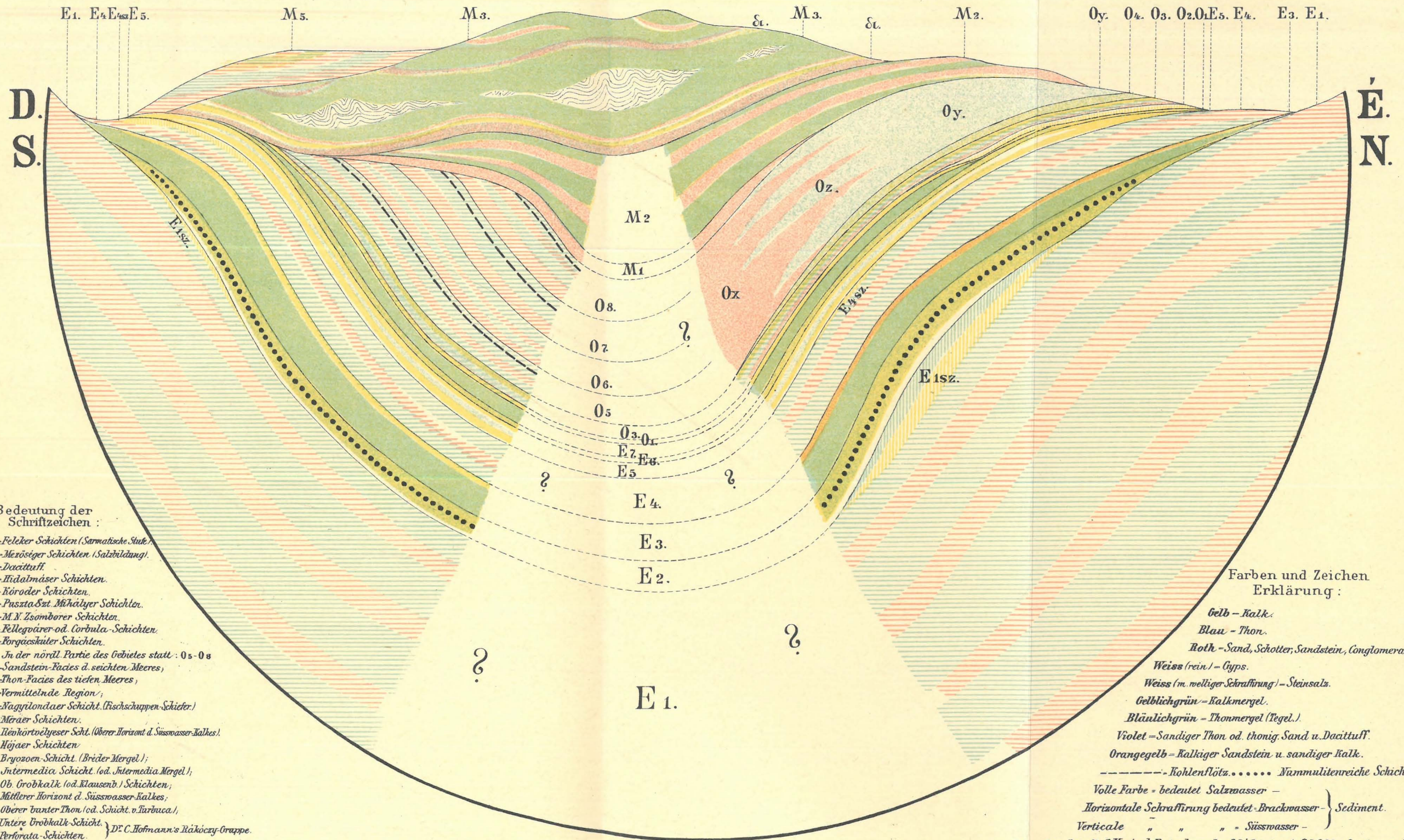
6. In d. Umgeb. v. Szt. László.

7. In der Kalotaszeg.

8. Bei Zsibó: am Rákóczy-Berge.

Zeichen-Erklärung: Gypsbank. Kalk. Mergel. Tegel od. weicher Thonmergel. Conglomerat-Bank. Thon. Sandiger Kalk. Nummuliten-Schichten. Austernbänke. Gryphaea Eszterházy-Bank. E₁-Untere bunte Thonschichten. E_{1.5z}-Unterer Horizont des Süßwasser-Kalkes. E₂-Perforata Schichten. E₃-Untere Grobkalk-Schichten.

Chromographische Darstellung der geologischen Verhältnisse im nördlichen Theile des Beckens der siebenbürgischen Landestheile.



Bedeutung der Schriftzeichen :

- M₅ - Feleker Schichten (Sarmatische Stufe)
- M₃ - Mezösiger Schichten (Salzbildung)
- δ₁ - Dacituff
- M₂ - Hidalmáser Schichten
- M₁ - Köröder Schichten
- O₈ - Pusztaszt. Mihályer Schichten
- O₇ - M. N. Zsomborér Schichten
- O₆ - Fellegvárer-od. Corbula-Schichten
- O₅ - Forgácskúter Schichten
- In der nördl. Partie des Gebietes statt : O₅-O₈
- O_x - Sandstein-Facies d. seichten Meeres
- O_y - Thon-Facies des tiefen Meeres
- O_z - Vermittelnde Region
- O₄ - Nagylondaer Schicht. (Fischschuppen-Schiefer)
- O₃ - Méraer Schichten
- O₂ - Révfürtölyeser Scht. (Oberer Horizont d. Süßwasser-Kalkes)
- O₁ - Hójaer Schichten
- E₇ - Bryozoen-Schicht. (Brüder Mergel)
- E₆ - Intermedia Schicht. (od. Intermedia Mergel)
- E₅ - Ob. Grobkalk (od. Klausenb.) Schichten
- E_{4sz} - Mittlerer Horizont d. Süßwasser-Kalkes
- E₄ - Oberer bunter Thon (od. Schicht. v. Turbuca)
- E₃ - Untere Grobkalk-Schicht.
- E₂ - Perforata Schichten. } Dr. C. Hofmann's Rakóczy-Gruppe
- E_{1sz} - 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 Schraffur) - Steinsalz.
- Gelblichgrün - Kalkmergel.
- Bläulichgrün - Thonmergel (Tegel).
- Violett - Sandiger Thon od. thonig. Sand u. Dacituff.
- Orangegelb - Kalkiger Sandstein u. sandiger Kalk.
- Kohlenflötz..... Wammulitenreiche Schichte.
- Volle Farbe = bedeutet Salzwasser -
- Horizontale Schraffur bedeutet Brackwasser - } Sediment.
- Verticale " " " = Süßwasser - }

Maaf s: betrefis d. Vertical-Erstreckung der Schichten - 1 : 25.000 oder 1 mm. = 25 met.

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.—
“ “ Petrozsény (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
“ “ Körösmező (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
---	------

VII. Bd.	[1. FELIX J. Die Holzopale Ungarns, in palaeophytologischer Hinsicht. (Mit 4 Tafeln) (—50). — 2. KOCH A. Die alttertiären Echiniden Siebenbürgens. (Mit 4 Tafeln.) (1.20). — 3. GROLLER M. Topogr.-geolog. Skizze der Inselgruppe Pelagosa im Adriatisch. Meere. (Mit 3 Taf.) (—40). — 4. POSEWITZ TH. Die Zinninseln im Indischen Oceane: I. Geologie von Bangka. — Als Anhang: Das Diamantvorkommen in Borneo. (Mit 2 Taf.) (—60). — 5. GESELL A. Die geol. Verh. d. Steinsalzbergbaugesbietes von Soovár, mit Rücksicht auf die Wiedereröffnung der ertränkten Steinsalzgrube. (Mit 4 Tafeln.) (—85). — 6. STAUB M. Die aquitanische Flora des Zsilthales im Comitate Hunyad. (Mit 37 Tafeln) (2.80)]	6.35
VIII. Bd.	[1. HERBICH FR. Paläont. Stud. über die Kalkklippen des siebenbürgischen Erzgebirges. (Mit 21 Tafeln.) (1.95) — 2. POSEWITZ TH. Die Zinninseln im Indischen Oceane: II. Das Zinnerzvorkommen u. die Zinggew. in Banka. (Mit 1 Tafel) (—45) — 3. POČTA FILIPP. Über einige Spongien aus dem Dogger des Fünfkirchner Gebirges. (Mit 2 Tafeln) (—30) — 4. HALAVÁTS J. Paläont. Daten zur Kenntniss der Fauna der Südungar. Neogen-Ablagerungen. (II. Folge. Mit 2 Tafeln) (—35) — 5. Dr. J. FELIX, Betr. zur Kenntniss der Fossilen-Hölzer Ungarns. (Mit 2 Tafeln) (—30) — 6. HALAVÁTS J. Der artesische Brunnen von Szentes. (Mit 4 Tafeln) (—50) — 7. KIŠPÁTIĆ M. Ueber Serpentine u. Serpentin-ähnliche Gesteine aus der Fruska-Gora (Syrmien) (—12) 8. HALAVÁTS J. Die zwei artesischen Brunnen von Hód-Mező-Vásárhely. (Mit 2 Tafeln) (—35) — Dr. JANKÓ J. Das Delta des Nil. (Mit 4 Tafeln) (1.40)]	5.72
IX. Bd.	1. Heft. MARTINY S. Der Tiefbau am Dreifaltigkeits-Schacht in Vichnye. — BOTÁR J. Geologischer Bau des Alt-Antoni-Stollner Eduard-Hoffnungsschlagens. — PELACHY F. Geologische Aufnahme des Kronprinz Ferdinand-Erbstollens...	—30
“ “	2. “ LÖRENTHEY E. Die pontische Stufe und deren Fauna bei Nagy-Mányok im Comitate Tolna. (Mit 1 Tafel) ...	—30
“ “	3. “ MICZYŃSZKY K. Über einige Pflanzenreste von Radács bei Eperjes, Com. Sáros ...	—35
“ “	4. “ Dr. STAUB M. Etwas über die Pflanzen von Radács bei Eperjes ...	—15
“ “	5. “ HALAVÁTS J. Die zwei artesischen Brunnen von Szeged. (Mit 2 Tafeln) ...	—45
“ “	6. “ WEISS TH. Der Bergbau in den siebenbürgischen Landestheilen ...	—50
X. Bd.	1. Heft. PRIMICS G. Die Torflager der siebenbürgischen Landestheile ...	—25
“ “	2. “ HALAVÁTS J. Paläont. Daten z. Kennt. d. Fauna der Südungar. Neogen-Ablag. (III Folge), (Mit 1 Tafel) ...	—30
“ “	3. “ INKEY B. Geolog.-agronom. Kartirung der Umgebung von Pusztasz.-Lőrincz. (Mit 1 Tafel) ...	—60
“ “	4. Heft. LÖRENTHEY E. Die oberen pontischen Sedimente u. deren Fauna bei Szegzárd, N.-Mányok u. Árpád. (Mit 3 Tafeln) ...	1.—
“ “	5. “ FUCHS TH. Tertiärfossilien aus den kohlenführenden Miocänablagerungen der Umgebung v. Krapina und Radoboj und über die Stellung der sogenannten «Aquitanischen Stufe» ...	—20

Die hier angeführten Arbeiten aus den «Mittheilungen» sind alle gleichzeitig auch in Separat-Abdrücken erschienen.

Jahresbericht der königl. ungarischen geologischen Anstalt für 1882, 1883, 1884	—.—
„ „ „ „ „ „ „ 1885	2.50
„ „ „ „ „ „ „ 1886	3.40
„ „ „ „ „ „ „ 1887	3.—
„ „ „ „ „ „ „ 1888	3.—
„ „ „ „ „ „ „ 1889	2.50
„ „ „ „ „ „ „ 1890	2.80
„ „ „ „ „ „ „ 1891	3.—

Katalog der Bibliothek und allg. Kartensammlung der kgl. ung. geolog. Anstalt, und I. & II. Nachtrag	—.—
JOHANN BÖCKH. Die kgl. ungar. geologische Anstalt und deren Ausstellungs- Objekte. Zu der 1885 in Budapest abgehaltenen allgemeinen Ausstellung zu- sammengestellt	(gratis)
PETRIK L. Ueber ungar. Porcellanerden, mit besonderer Berücksichtigung der Rhyolith-Kaoline	—20
PETRIK L. Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolithe für die Zwecke der kera- mischen Industrie	—50
PETRIK L. Der Hollóházaer (Radványer) Rhyolith-Kaolin	—15