

II. Die Tertiärgebilde der Gegend westlich von Ofen.

Von Maximilian v. Hantken.

Vorwort. Der Güte des Herrn von Hantken verdankt die k. k. geologische Reichsanstalt Uebersetzungen im Manuscript seiner beiden in ungarischer Sprache erschienenen Abhandlungen: „Geologische Studien zwischen Ofen und Totis“ und „Geologische Beschreibung des zwischen der Donau, der Uj-Szőny-Stuhlweissenburger und der Stuhlweissenburg-Ofner Eisenbahn gelegenen Gebietes,“ welche in den Jahren 1861 und 1865 in den Schriften der k. ungarischen Akademie der Wissenschaften veröffentlicht wurden. Hauptsächlich aus der zweiten und theilweise auch aus der ersten dieser beiden Abhandlungen theilen wir hier die wichtigen und interessanten Beobachtungen des Herrn Verfassers über die Tertiärgebilde mit, und verweisen bezüglich der Massengesteine und der älteren Sedimentgesteine insbesondere auf die in dem folgenden Literaturverzeichnisse aufgeführten Abhandlungen von Herrn Prof. Dr. K. Peters, welchen in Betreff dieser letztgenannten Gesteine in Herrn v. Hantken's Arbeiten verhältnissmässig weniger Neues beigelegt ist.

(F. v. H.)

Literatur.

1. Beudant. *Voyage mineralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1818*. 2. Theil.
2. M. v. Hantken. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1853. 3. Heft, Seite 403.
3. Dr. M. Hörnes. Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. von v. Leonhardt und H. G. Bronn. 1853.
4. Szabó Josef. Erster Jahresbericht der Ofner Ober-Realschule. Die geologischen Verhältnisse Ofen's. 1856.
5. Szabó József. *A kir. M. Természettudományi Társulat Év könyvei*. 4. Band. 1857.
6. K. Peters. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1857. Die Umgebung von Ofen. Seite 308.
7. Szabó József. *Pest-Buda környékének földtani leírása. Koszorúzott pályáirat. Kiadta az Akadémia 1858*.
8. K. Peters. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1859. Die Umgebung von Visegrad, Gran, Totis und Zsambék. Seite 483.
9. M. v. Hantken. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Die Umgebung von Tinnye bei Ofen. 1859. Seite 567.
10. Hantken. *A Tata és Buda közti harmadkori képletekben előforduló foraminiferák, elosztása 's jelzése. Magy. Akadémiai Ertersítő. A math. s természettudományi osztályok közlönye. III. kötet. Második füzet. 1862*.

11. Hantken. *A Tata és Buda közti területen talált foraminiferák-ból. A magy. orvosok és természetvizsgálók 1863-ki nagygyűlésének munkálatai. 1864.*

12. Hauer u. Stache. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1861—1862.

13. Dr. Zittel. Die oberen Nummulitenschichten in Ungarn. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissenschaften, Bd. 46, Seite 353.

14. Hunfalvy János. *A magyar birodalom természeti viszonyainak leírása. A Magy. Tud. Akadémia megbízásából. VI. VII. füzet.*

15. Berg- u. Hüttenmännisches Jahrbuch der k. k. Bergakademie in Schemnitz und Leoben, und der k. k. Montanlehranstalt Příbram. 1861.

Orographische Verhältnisse.

Das von mir untersuchte Gebiet ist nördlich und östlich von der Donau, südlich von der Ofen-Stuhlweissenburger und westlich von der Stuhlweissenburg-Ujszönyer Eisenbahn begrenzt.

Die dasselbe in verschiedenen Richtungen durchziehenden Gebirgszüge und Hügelketten verleihen demselben einen bergigen und hügeligen Charakter.

Alle Gebirge treten in drei ansehnlichen Höhenzügen auf, und zwar:

1. Das Vértes-Gerecse-Gebirge von Nord-Ost nach Süd-West zwischen Lábátlan einer- und Moor andererseits auf einer Strecke von etwa 6 Meilen sich ausdehnend. Der südwestliche Theil des Gebirgszuges ist unter dem Namen des Vértes-Gebirges bekannt, während der nordöstliche in seiner Gesamtheit unter keiner eigenthümlichen Benennung zusammengefasst, im Nachfolgenden unter dem Namen Gerecse-Gebirge bezeichnet wird. Beide sind durch die sogenannte Fleischhauerstrasse zwischen Bicske und Ober-Galla von einander getrennt.

Die höchsten Erhebungen des Vértes-Gerecse-Gebirges sind:

Csokahegy	Δ	252	Klafter.
Körtvélyes	Δ	253	„
Gerecse	Δ	331·9	„

2. Das Kovátsi-Ofner Gebirge zwischen Tinnye u. Csaba einer- und Budaörs andererseits von Nord-Nordwest nach Süd-Südost auf eine Länge von 2½ Meilen sich erstreckend, mit den höchsten Erhebungen am:

Weinberg bei Kovátsi	223·3	Klafter (Peters)
Jánoshegy bei Ofen	278	„ Δ

3. Das Velenceer Gebirge im Süden zwischen Puszta Csala und Puszta Kisfalud einer- und Pázmánd andererseits in dem Hauptstreichen von Südwest nach Nordost auf eine Länge von ungefähr 2½ Meilen verlaufend. Die höchste Erhebung desselben bildet der Meleghegy bei Nadap, Δ 183 Klafter.

Unter den Hügelketten sind die bemerkenswerthesten:

1. Der zwischen den Kovátsi Bergen und dem Geteberge sich erstreckende Hügelzug, dessen höchste Erhebung der Kutyahegy bei Tinnye 163·7 Klafter (nach Peters 168·4 Klafter) ist. Er bildet die südwestliche Begrenzung des Csaba-Dorogher Thales.

2. Zwischen Tinnye und Uny läuft von dem vorher angeführten Hügelzuge südwestlich gegen Zsambék, zum Theile plateaubildend, die Tinnye-Zsambéker Hügelkette aus, deren mittlere Erhebung 144·0 Klafter beträgt.

Die Höhe der Einsattelung zwischen Uny und Tinnye beträgt 123·3 Klft., jene zwischen Perbál und Kirva 120·9 „

3. Von Bicske erstreckt sich südsüdöstlich eine Hügelkette neben Puszta Bóth und Etyek bis gegen die Puszta Zámor, und wendet sich bei Sooskút, daselbst von dem Biaer Bache durchschnitten, in östlicher Richtung gegen Promontor.

Die höchsten Erhebungen dieser Kette bilden der Iharos bei Bia 173·0 Klft. und der Sisakhegy bei Booth 144·2 „

4. Parallel mit der Bicske-Puszta Zámorer Hügelkette erstrecken sich die das Páál-Alcsúthor Thal begrenzenden Hügelreihen, die bei O-Barok und Száár von dem Vértes-Gerecse-Gebirge auslaufen.

Das nordwestlich vom Vértes-Gerecse-Gebirge gelegene Gebiet bildet ein flachwellenförmiges Hügelland, dessen Höhen in der Hauptrichtung sich nach Nord erstrecken und an der Donau in die Komorner Ebene verflachen. Die grösste Erhebung dieser Gegend bildet der Öreghegy bei Kocs Δ 156·0 Klafter.

Die Richtungen des Wasserablaufes sind durch die von Moor über Csokahegy, Körtvélyes, Paphegy bei Gyermely und den Kamm des Tinnye-Zsambéker Höhenzuges laufende Linie der Hauptwasserscheide bestimmt, die zwischen Némét-egy-ház und Puszta Gyármath eine tiefe nördliche Einbuchtung in das Gerecse-Gebirge bildet, welche das Héregher und Tolnaer Thal in sich fasst.

Diese Hauptwasserscheide bedingt den Abfluss der Gewässer nach Nord und Süd. Die nördlich abfliessenden Gewässer münden oberhalb Gran, die südlich abfliessenden unterhalb Ofen in die Donau.

Die abfliessende Wassermenge ist gering und bedingt nur Bäche, die in unbedeutenden Quellen ihre Speisung finden. Eine bemerkenswerthe Ausnahme bietet die Totiser Gegend, wo die vorhandenen Quellen ein so reichliches Wasserquantum liefern, dass sie die Anlage mannigfaltiger und bedeutsamer Wasserwerke begründet haben.

Nicht selten finden sich in dem Gebiete grössere Wasseransammlungen vor, unter welchen der Velencezer See, der Patkaer, Biaer, Garancser Teich (bei Tinnye), ferner Nagy Tó und Aszonytó bei Totis hervorgehoben zu werden verdienen.

Die zwischen den Höhenzügen eingefassten Niederungen bilden je nach dem Verhältnisse ihres wechselseitigen Abstandes und Verlaufes entweder langgestreckte Thäler, oder in der Länge und Breite nahezu gleich ausgedehnte Becken.

Unter den letzteren verdienen besonders das Tinnye-Biaer und das Kirva-Sárisáper Becken angeführt zu werden. Beiden Becken dient zur theilweisen Begrenzung der Tinnye-Zsambéker Höhenzug, der die beiden Becken von einander scheidet.

Das Tinnye-Biaer Becken umfasst einen Flächenraum von etwa 4 Quadratmeilen. An den Rändern dieses Beckens sind die Ortschaften Tinnye, Perbál, Tök, Zsambék, Nagy-Mány, Puszta-Bóth, Etyek, Bia, Torbágy, Páty, Telki und Jennö gelegen. Das Innere des Beckens bildet ein flachwelliges, hügeliges Terrain mit einer mittleren Höhe von etwa 98 Klaftern. Der tiefste Punkt der Thalsole des Beckens bei Bia hat die Höhe von 56 Klaftern. Dieses Becken bildet das Wassergebiet des Biaer Baches und ist durch die Bia-Sooskúter Thalenge gegen Süden geöffnet.

Das Kirva-Sárisáper Becken ist nordwestlich von dem vorangeführten gelegen und bildet das Wassergebiet des Tokoder Baches, „malom arok“ genannt. Es umfasst einen Flächeninhalt auch von beiläufig 4 Quadratmeilen und enthält theils an den Rändern, theils im Inneren die Ortschaften Kirva, Uny, Dagh, Csolnok, Sárisáp, Epöl, Bajna, Puszta Gyármath, Gyermely und Szomor. Das Innere desselben ist vielfach coupirt und zum Theile bergig, indem sich

im Inneren mehrere ansehnliche Felsberge, als der Órhegy zwischen Bajna und Epöl und der Babalfels zwischen Epöl und Sárissáp erheben.

Dieses Becken ist durch die Puszta-Ebszönyer Thalenge gegen Norden geöffnet.

Gliederung der tertiären Bildungen.

Die tertiären Gebilde der bezeichneten Gegend gehören ihrem geologischen Alter nach der eocenen, der oligocenen und der neogenen Periode an. Wenn wir aber jenes Verhältniss in Betracht ziehen, in welchem dieselben zu der Verbreitung der Hauptgebirgszüge stehen, so zerfallen sie in zwei Abtheilungen, von welchen die eine auch im Inneren derselben vorkommt, die andere aber in der Regel in etwas weitere Entfernung von den Hauptgebirgszügen fällt. Die zur ersten Abtheilung gehörenden Glieder heisse ich daher die inneren, die zweiten hingegen die äusseren.

Jede Abtheilung zerfällt weiter in mehrere Unterabtheilungen und Schichtencomplexe, von denen jede durch eine besondere Fauna charakterisirt ist.

Ich theile demnach die tertiären Bildungen in solche, während deren Bildung der grösste Theil des Gebietes mit Ausnahme des Vplenczeer Gebirges mit Meerwasser bedeckt war, und in solche, während deren Bildungszeit die besonders aus Kalk und Dolomit bestehenden Hauptgebirgszüge schon Inseln bildeten, und demzufolge sind die letzteren Küstenbildungen. Jene bilden die inneren, diese die äusseren Glieder.

A. Innere Glieder der tertiären Bildungen.

- | | | |
|-----------------------|---|--|
| A. Eocene Gebilde: | { | I. Untere Braunkohlenbildung. (Dorogher Braunkohlenbildung.) |
| | | II. Unterer Tegel, { 1. Cerithien - Schichten.
Sand- u. Kalkstein. } 2. Nummuliten- " |
| | | III. Mittlere Braunkohlenbildung. (Mogyoroser Braunkohlenbildung.) |
| B. Oligocene Gebilde: | { | IV. Mittlerer Sandstein und Tegel. (Csabaer Sandstein, Kleinzeller Tegel und Ofener Mergel.) |

B. Aeusserer Glieder der tertiären Bildungen.

- | | | |
|---------------------|---|---|
| C. Neogene Gebilde: | { | V. Kalkbildungen. { 1. Unterer Kalk.
2. Oberer Kalk. |
| | | VI. Oberer Tegel und Sandstein. (Congerenschichten.) |

Die inneren Glieder der tertiären Bildungen sind, wie ich schon erwähnte, diejenigen, welche auch an der Zusammensetzung der Hauptgebirgszüge theilnehmen und in ihrer nächsten Nachbarschaft auftreten. Solche sind die eocenen und oligocenen Gebilde, welche daher gemeinlich zusammen aufzutreten pflegen und grösstentheils in den Hauptgebirgszügen die Sättel derselben und die durch die Verzweigungen entstandenen Mulden und Thäler ausfüllen. Solche Mulden und Thäler sind das Vörösvärer, das Nagy-Kovácszer, das Andakeszer, das Budaörser, Kirva-Sárissáper, das Gánther Becken und das Csaba-Dorogher Thal.

Manchmal treten sie auch auf dem Rücken der Hauptgebirgszüge auf und bilden auch kleinere Gipfel derselben.

A. Eocene Bildung.

Die eocene Bildung zerfällt in zwei Hauptschichtencomplexe, und diese sind

1. die eocenen Süswassergebilde,
2. die eocenen Meerwassergebilde.

Die eocenen Süswasserschichten bilden die unterste Stufe der tertiären Ablagerungen. Wo man bisher diese Bildung beobachtet hat, dort ruht sie zweifellos auf vortertiären Gebilden, und zwar auf dem Liaskalk und dem Dolomite.

Die eocene Meeresebildung bedeckt die vorhergehende in einer grösseren oder geringeren Mächtigkeit. Eine bemerkenswerthe Ausnahme scheint St. Iván zu bieten, wo unmittelbar über der eocenen Süswasserbildung die oligocene folgt.

Die wichtigsten und manchmal auch die mächtigsten Glieder der Süswasserbildung sind Kohlenflötze; daher kann diese Bildung füglich auch Braunkohlenbildung genannt werden.

1. Süswasserbildung.

Die Süswasserbildung besteht aus verschiedenen Gesteinsarten, und zwar: aus Braunkohle, Süswasserkalk, muschelreichem Tegel und plastischem Thon.

Davon sind als wesentliche Glieder die Braunkohlen mit Kohlenschiefern und der Süswasserkalk zu betrachten, denn sie nehmen überall, wo man diese Bildung beobachten konnte, Theil an der Zusammensetzung derselben.

Die untergeordneten Glieder der Bildung sind der muschelreiche Tegel und der plastische Thon, weil sie eben nur örtlich vorkommen. Ausserdem ist der Muscheltegel unter ganz verschiedenen Umständen entstanden.

Die Anzahl der vorkommenden Kohlenflötze ist gewöhnlich drei, welche entweder durch den Süswasserkalk oder durch den Muscheltegel von einander getrennt sind. Der plastische Thon tritt gewöhnlich in der unteren Abtheilung der Bildung auf.

Die Glieder der Braunkohlenbildung weisen in Beziehung ihrer Entwicklung in der Graner und der Ofner Gegend eine bemerkenswerthe Verschiedenheit auf.

Im Allgemeinen ist die Gesamtmächtigkeit der Kohlenflötze in der Graner Gegend bedeutend grösser als in der Ofner Umgebung. Diese beträgt nämlich in der Graner Umgebung bei 6 Klafter, während sie in der Ofner Gegend kaum 2 Klafter misst, wenn wir nur die reineren Flötze in Betracht ziehen und den Kohlenschiefer nicht in Rechnung nehmen.

Die Graner Kohlenflötze sind auch etwas besserer Qualität, indem sie weniger Asche enthalten als die der Ofner Gegend. Auch ist der Kohlenschiefer sowie der Süswasserkalk in ersterer Gegend in viel geringerer Mächtigkeit entwickelt als in der letzteren. Die Mächtigkeit des Kohlenschiefers ist nämlich in Dorogh, Tokod und Annathal selten grösser als einige Fuss, und dieselben durchziehen gewöhnlich in dünnen Lagen die Kohlenflötze. In Kovátsi und St. Iván hingegen bildet der Kohlenschiefer Schichten von mehreren Klaftern Mächtigkeit.

Die Gesamtmächtigkeit des Süswasserkalkes in der Graner Umgebung beträgt ungefähr 1 Klafter, in Kovátsi und St. Iván aber kann man diese mit 10 Klaftern annehmen.

Aus diesem ist ersichtlich, dass bei der Bildung der Graner Braunkohlenlager die Umstände im Allgemeinen zur Anhäufung reiner Pflanzenmasse, aus welchen diese entstanden, viel günstiger waren als in der Ofner Umgebung.

Die Beschaffenheit der Kohle ist eine ausgezeichnete. Dies beweisen sowohl die zahlreichen Untersuchungen über den Brennwerth, welchen die an den verschiedenen Oertlichkeiten der Gran-Ofner Gegend vorkommenden Kohlen unterworfen wurden, als auch die Resultate ihrer practischen Verwendung.

Der St. Iváner Süßwasserkalk, den man in neuerer Zeit zur Erzeugung von hydraulischem Kalk benützt, enthält nach den mir von Herrn Biegl, gewesenem Bergdirector, mitgetheilten Analysen in 100 Theilen:

	1	2	3	4	5
Kohlensauren Kalk	95·2	95·3	95·1	83·3	84·9
Kohlensaure Bittererde	0·9	0·8	0·7	0·5	12·6
In Säuren unlösliche kieselsaure Thonerde	3·0	3·9	4·2	16·2	2·5

Die unter Zahl 1, 2, 3 bezeichneten Stücke sind aus dem sogenannten Kalkschachte genommen, die unter Zahl 4 aus dem Stollen und die unter 5 aus der unmittelbaren Nähe der Bergarbeiter Wohnung.

Der Süßwasserkalk steht bezüglich seiner Entstehung in einer engen Verbindung mit den Kohlenlagern, indem beide dieselben organischen Ueberreste enthalten. Diese sind aber reine Sumpfschnecken. Wir können annehmen, dass die Kohlenlager Resultate einstiger Torflager sind. Der Süßwasserkalk ist aber wohl nichts anderes, als eine Kalktuffbildung, welche aus durch kalkhaltige Quellen gespeisten Wasseransammlungen sich abgesetzt hat. Ohne Zweifel hat die reichliche Vegetation den Absatz des Kalkes mächtig unterstützt. Dass eine üppige Torfvegetation mit einer Kalktuffbildung bestehen kann, dafür liefert uns auch die Gegenwart Belege. Nach Cotta besteht in Mühlberg in Thüringen eine Torfbildung, wo zugleich Torf und Kalktuff sich auf die Art bilden, dass Torf- und Kalktuffbänke abwechselnd mit einander vorkommen.

Dass wir aber den Ursprung der eocenen Kohlenlager nicht als ein Resultat einer am Meeresgrunde erfolgten Pflanzenanhäufung annehmen können, erhellt daraus, dass die in dem Kohlenlager vorkommenden Sumpfschneckenreste den Bestand des Meeres in den Oertlichkeiten ihres Vorkommens zu jener Zeit als gänzlich unmöglich darthun, in welchen die Pflanzenanhäufung stattfand.

Der muschelreiche Tegel kommt nur in Dorogh und Sárísáp vor und enthält in reichlichem Masse Reste von Brackwasser-Conchylien, in Kovátsi, St. Iván und Tokod fehlt er hingegen gänzlich. Aus diesem könnte man folgern, dass die Torfbildung an den Rändern eines Meeres stattfand, und dass das Meerwasser zeitweise in einen Theil des Torfbildungsgebietes eindrang und so die Entstehung des brackischen Muscheltegels bedingte. Wo aber die Ränder der Torfbildung, sowie der Meereswässer gewesen sein mochten, ist jetzt unmöglich zu bestimmen, indem uns die vollständige Verbreitung der Braunkohle unbekannt ist. Durch die Grubenbaue sind nur jene Theile der Bildung aufgeschlossen, welche durch Erhebung aus dem ursprünglichen Zusammenhange gerissen und der Oberfläche näher gebracht sind, wie dies die zahlreichen Verwürfe und die Art des Vorkommens der Kohlenlager beweisen.

Was das Vorkommen der Braunkohlenbildung anbelangt, so kennen wir dieselbe bisher in der Graner Gegend bei Tokod, Dorogh, Sárísáp, in der Ofner Umgebung hingegen bei Kovátsi und St. Iván. Der Süßwasserkalk kommt auch bei Lábatlan vor, und zwar an zwei Oertlichkeiten: in der Bachsohle bei der Brücke unterhalb der Ortschaft, über welche der Weg zur Mühle führt, und an dem oberen Theile des Lábatlaner Baches in der Nähe von der sogenannten Banum-Schlucht. An ersterer Oertlichkeit tritt der Süßwasserkalk in bedeutender Mächtigkeit auf und enthält schmale Kohlenlager. Ob nicht auch mächtigere Kohlenflötze daselbst vorkommen, kann man nicht wissen, da bisher daselbst keine weiteren Untersuchungsarbeiten vorgenommen wurden.

Ob auch der am Berzeghegy- und am Széchényberge vorkommende Süßwasserkalk hieher zu rechnen sei, ist noch unbestimmt.

Einige nähere Angaben über die Verhältnisse bei den gedachten Kohlenvorkommen mögen das Gesagte ergänzen.

Dorogher Bergbau.

Das Grundgebirge der Braunkohlenbildung ist der Liaskalk.

Darauf folgen:

- | | | |
|--|---------|-------|
| 1. Tegel, durch keine organischen Einschlüsse näher charakterisirt, bei 5 Klft. | | |
| 2. Braunkohlenflötz | 1 Fuss | } 7 " |
| 3. Mergeliger Kalkstein ausschliesslich aus Süswasserschnecken, darunter vorherrschend Paludinen. | | |
| 4. Braunkohlenflötz | 2 " | |
| 6. Tegel, nicht näher charakterisirt. | | |
| 7. Braunkohlenflötz | 2 " | } 1 " |
| 8. Muscheltegel mit einer sehr grossen Menge von Süswasser- und Meeresmuscheln, darunter eine grosschalige <i>Venus</i> , <i>Mytilus</i> , <i>Melanopsis</i> und eine dünnschalige <i>Ostrea</i> . | | |
| 9. Braunkohlenflötz in 4 Bänke getheilt | bis 4 " | |
| 10. Hangendschiefer mit Süswassermuscheln, darunter Lymneen, 1 " | | |

Tokoder Bergbau.

Grundgebirge Liaskalk, hierauf folgen:

- | | | |
|--|-------------------|---------------|
| 1. Eine schwache Schieferlage, so dass stellenweise die Kohle unmittelbar auf dem Kalke zu liegen scheint. | | |
| 2. Braunkohlenflötz | bis 2 Klft. — Fs. | |
| 3. Mergeliger Kalkstein ausschliesslich mit Süswasserschnecken, darunter vorherrschend Paludinen | bis — " 3 " | |
| 4. Braunkohlenflötz | bis 4 " — " | |
| 5. Mergeliger Kalkstein ausschliesslich mit Süswasserschnecken, darunter vorherrschend Paludinen | bis — " 2 " | |
| 6. Braunkohlenflötz | bis — " 2 " | |
| | <hr/> | |
| | Summa ungefähr | 7 Klft. 1 Fs. |

Annathaler Bergbau. (Sárisáp.)

- | | | |
|---|-------------------|----------------|
| 1. Die tiefste mit Sicherheit bekannte Lage ist der unter dem untersten Kohlenflötze befindliche Tegel, der bis jetzt auf eine Tiefe von 4 Klafter durchsunken wurde und durch keine organischen Einschlüsse näher charakterisirt ist | 4 Klft. — Fs. | |
| 2. Braunkohlenflötz (Leontinaflötz) in dem unteren Drittel seiner Mächtigkeit durch eine wenige Zolle mächtige Süswasserkalklage in 2 Bänke getheilt | 4 " — " | |
| 3. Mergeliger Kalkstein ausschliesslich mit Süswasserschnecken, darunter vorherrschend Paludinen | 1 " — " | |
| 4. Muscheltegel mit Süswasser- und marinen Muscheln bis | 1 " 3 " | |
| 5. Braunkohlenflötz (Morizflötz, unten mit einer Schieferbank) | 2 " — " | |
| 6. Mergeliger Kalkstein ausschliesslich mit Süswasserschnecken, darunter vorherrschend Paludinen | bis 1 " — " | |
| 7. Muscheltegel mit Süswasser- u. marinen Muscheln (wie 4) | 1 " 3 " | |
| 8. Kohlschiefer | bis — " 3 " | |
| 9. Kohlenflötz (Paulinenflötz) | bis — " 3 " | |
| | <hr/> | |
| | Zusammen ungefähr | 16 Klft. — Fs. |

Braunkohlenbildung zu Nagy-Kovátsi.

Die Kovátsier Braunkohlenbildung ist von der Ortschaft gleichen Namens in nordöstlicher Richtung in dem dortigen Grubenbau aufgeschlossen.

Diese Bildung besteht aus Kohlen, Kohlschiefer und Süßwasserkalkschichten, welche wiederholt mit einander abwechselnd, daselbst auftreten. Untergeordnet kommt auch Thon vor. Die Schichten verflachen gegen Süd unter 40 bis 50 Grad. Das Streichen ist von Ost nach West.

Der Schichtencomplex der Kohlenbildung ist von dem eocenen Tegel bedeckt, welcher Meeresconchylien reichlich enthält, namentlich Cerithien.

Unter diesem Tegel folgt:

1. Kohlschiefer häufig mit dünnen Lagen von Süßwasserkalk	5	Fuss.
2. Kohlenflötz, enthält sehr reine Kohle und wechselt in seiner Mächtigkeit nicht bedeutend	2 $\frac{1}{2}$	„
3. Süßwasserkalk, darin nur Süßwasserreste	3	„
4. Kohlenflötz sehr rein	1 $\frac{1}{2}$	„
5. Süßwasserkalk häufig mit sehr dünnen Kohlschieferstreifen, sowie Kohlenlagen	22	„
6. Kohlenflötzchen, wegen seiner geringen Mächtigkeit nicht ausbeutbar	1 $\frac{1}{2}$	„
7. Süßwasserkalk wie oben	27	„
8. Kohlschiefer, enthält in grosser Menge erdige Beimischungen	18	„
9. Kohlenflötz schiefrig mit sandigen Zwischenlagen	3	„
10. Süßwasserkalk wie oben	9	„
11. Kohlenflötz in den unteren Theilen mit reiner Kohle, in den oberen hingegen häufig schiefrig	7	„
12. Süßwasserkalk wie oben	24	„
13. Kohlschiefer, dessen Mächtigkeit bisher nicht bekannt ist	—	
Die Gesamtmächtigkeit der über der Schicht 13 befindlichen Schichten beträgt demnach bei	122 $\frac{1}{2}$	„
Die Gesamtmächtigkeit der Kohlenflötze	14 $\frac{1}{2}$	„
des Kohlschiefers	23	„
des Süßwasserkalkes	85	„

Aus diesem ist ersichtlich, dass in der Kovátsier Braunkohlenformation der Süßwasserkalk die übrigen Glieder an Mächtigkeit bedeutend übertrifft.

Die Gesamtmächtigkeit der Braunkohlenbildung ist bisher nicht bekannt, doch so viel ist gewiss, dass sie mindestens 180 Fuss beträgt. Vor einigen Jahren hat man nämlich die ganze Formation durchfahren und ist auf das Grundgestein, den Dolomit gestossen. In den unteren Schichten der Bildung tritt auch eine Thonlage auf.

St. Iváner Braunkohlenbildung.

Die St. Iváner Braunkohlenbildung besteht wie die Kovátsier aus abwechselnden Kohlen, Süßwasserkalk und Thonschichten. Die Lagerungsverhältnisse sind aus den dortigen Bergbauaufschlüssen bekannt, sonst hätten wir davon keine Kenntniss, denn die ganze Gegend bedeckt Flugsand, und man kann die tiefer liegenden Schichten nicht beobachten.

Die Reihenfolge der Schichten ist von oben nach unten die nachfolgende: *)

*) Herr Biegl, gewesener Director dieser Grube, war so freundlich, mir diese Schichtenfolge im Jahre 1859 mitzuthellen. Später hatte auch ich Gelegenheit, von der Richtigkeit derselben mich zu überzeugen.

1. Conglomerat, bestehend aus Dolomitgerölle. Die Geröllstücke sind gewöhnlich von Taubeneigrösse, manchmal noch grösser; das Bindemittel Eisenkies. Zwischen dem Conglomerat und der Braunkohlenbildung findet man hie und da auch Thon. Dieses Conglomerat verdient unsere grösste Rücksicht, indem es nur in St. Iván vorkommt, und zwar in dem unmittelbaren Hangenden, während zu Kovátsi, Dorogh, Tokod, Annathal Cerithienschichten die Braunkohlenbildung bedecken.

2. Kohlenflötz von wandelbarer Qualität und Mächtigkeit . 4-- 6 Fuss.

3. Dunkler Süsswasserkalk mit sehr vielen Resten von Sumpfschnecken	1/2— 1	„
4. Schiefriees Kohlenflötz	4— 6	„
5. Süsswasserkalk mit Einschlüssen von Sumpfschneckenschalen	2— 3	„
6. Kohlenflötz, enthält gewöhnlich reine Kohle,	8— 10	„
7. Süsswasserkalk,	1— 8	„
8. Kohlenflötz von sehr wechselnder Qualität, häufig schiefrieg	3— 6	„
9. Kohlenschiefer	6— 24	„
10. Thon mit viel Eisenkies	3— 12	„
11. Kohlenschiefer	3— 9	„
12. Süsswasserkalk wie oben	3— 12	„
13. Süsswasserkalk, von dem die gesammte Mächtigkeit nicht bekannt ist. Doch so viel kann man sagen, dass sie wenigstens 8 Klafter beträgt. Dieser Süsswasserkalk tritt bei dem Stollenmundloche zu Tage und wird hier zur Bereitung hydraulischen Kalkes gebrochen.		

Die Mächtigkeit der bekannten Schichten der St. Iváner Braunkohlenbildung beträgt daher beiläufig 90—140 Fuss, durchschnittlich daher 125 „

Die durchschnittliche Mächtigkeit der einzelnen Glieder ist ungefähr folgende:

Reine Kohle	14 Fuss,
In der Qualität sehr veränderliche, grösstentheils unreine Kohle	24 „
Kohlenschiefer	24 „
Süsswasserkalk	62 „
Thon	12 „
Gesamtmächtigkeit	124 Fuss.

Aus diesem ist zu ersehen, dass das mächtigste Glied der St. Iváner Braunkohlenbildung der Süsswasserkalk ist, darauf folgt der Kohlenschiefer, dann die Kohle und endlich der Thon.

Wenn wir die Schichten nach der Art ihrer Entstehung betrachten, so gelangen wir zu dem Resultate, dass die Gesamtmächtigkeit der Kohlen und Kohlenschiefer als vorzüglich pflanzlichen Ursprunges 46 Fuss, des auf chemischem Wege entstandenen Süsswasserkalkes 62 „ und des am mechanischen Wege abgelagerten Thones 12 „ beträgt.

Wie ich schon erwähnte, ist die Kohle der Kohlenflötze etwas unreiner, als die der Graner Umgebung.

Sowohl in Kovátsi wie in St. Iván sind die Lagerungsverhältnisse sehr verwirrt, der ursprüngliche Zusammenhang der Schichten ist öfters unterbrochen, und in Folge dessen sind die Kohlenlager in grössere und klei-

nere Theile zerfallen, welche von einander näher und weiter entfernt sind. Demzufolge sind die Aufschlussarbeiten der Kohlenflöze mit Schwierigkeiten verbunden, die wohl am sichersten durch ein genaues Studium der paläontologischen Charaktere der einzelnen Schichten zu überwinden sind.

Die organischen Reste der Kovátsier und St. Iváner Kohlengebilde sind dieselben, wie die der Graner Umgebung, d. h. Sumpffconchylienreste, und zwar: *Planorbis Paludina*, *Lymnaeus* und selten *Unio*. Arten zu bestimmen, ist es bisher bei ihrem unvollkommenen Erhaltungszustande nicht gelungen.

2. Marine Bildung.

Die eocene Braunkohlenbildung, die eine Süßwasserbildung ist, wird durch eine mächtige Meeresbildung bedeckt, welche aus Tegel, Sandstein, Mergel und Kalksteinschichten besteht, die an den verschiedenen Oertlichkeiten in verschiedener Mächtigkeit entwickelt sind. Im Allgemeinen nehmen diese verschiedenen Gesteinsarten in der Schichtenfolge einen bestimmten Platz ein, obwohl sie an einem und demselben Orte nicht alle entwickelt sind.

Ueber der Braunkohlenbildung unmittelbar liegt der Tegel, hierauf folgt der Sandstein, dann der Kalkstein, der häufig mergelig wird.

Der Tegel besteht aus mehreren von einander scharf getrennten Schichten. Die einzelnen Tegelschichten enthalten in grösserer und geringerer Menge organische Einschlüsse, und diese sind entweder Weichthiere oder Foraminiferen. Manchmal sind die Molluskenschalen in so grosser Menge entwickelt, dass die ganze Schichte ein wahres Conglomerat bildet, dessen Bindemittel Tegel ist.

Die Foraminiferen treten in allen Schichten auf, obgleich nicht in gleicher Menge. Manchmal nehmen sie sogar an der Bildung der Schichte wesentlichen Antheil.

Indem die organischen Einschlüsse in den verschiedenen Schichten zu verschiedenen Arten gehören, so sind sie sehr geeignet zur Unterscheidung verschiedener Horizonté.

Manchmal enthält der Tegel Quarkörner in so grosser Menge, dass er in feinkörnigen Sandstein übergeht.

Der Tegel tritt in bedeutender Mächtigkeit auf. Ortweise beträgt sie 30 Klafter; er kommt an der Oberfläche selten vor, indem er durch jüngere Schichten bedeckt ist. Vorzüglich ist er in der Umgebung von Piszke und Lábatlan entwickelt; bei Piszke ist er namentlich an der nach Sattel-Neudorf führenden Strasse an dem Einschnitte entblösst, wo er von dem jüngeren Mergel durch eine Verwerfungskluft getrennt ist; bei Lábatlan tritt der Tegel in dem westlichen Bache, sowie auch in den Wasserrissen unter dem Berzegberge, ferner bei Bajoth in dem Bache unmittelbar am Dorfe auf.

An allen diesen Oertlichkeiten finden sich reichlich organische Reste.

In Tokod tritt der Tegel in der Nähe der Werkskanzlei an der Stelle des alten Tagbaues auf.

An allen diesen Oertlichkeiten sind nur einzelne Schichten der Tegelbildung entblösst, und demzufolge kann man nur einen Theil des Schichtencomplexes beobachten.

Viel bedeutender sind die Aufschlüsse, welche durch die bergmännischen Arbeiten erzielt wurden, und zwar zu Dorogh, Tokod, Sárísáp, sowie in Nagy Kovátsi. In St. Iván scheint der eocene Tegel zu fehlen.

In Dorogh ist die Gesamtmächtigkeit des Tegels bei 20 Klafter. In Tokod ist ein Bohrloch auf eine Tiefe von 130 Klaftern getrieben, und hier sind die

unteren 90 Klafter im Tegel. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass hier die Schichten entweder sehr stark geneigt sind, oder aber dass die Lagerungsverhältnisse sehr gestört sind.

In den älteren Gruben war die Gesamtmächtigkeit der Tegelschichten viel geringer.

Bei Piszke wurde ein Bohrloch auf 50 Klafter in diesem Tegel abgeteuft; jedenfalls ist auch hier die Mächtigkeit eine geringere, indem man die Schichten nicht wohl als horizontal gelagert annehmen kann.

In Sárísáp ist die Mächtigkeit der Bildung, wozu auch der feinkörnige Sandstein zu rechnen ist, bei 40 Klafter.

Der eocene Sandstein, welcher örtlich den Tegel bedeckt, ist mehr oder weniger grobkörnig. Das Bindemittel ist grösstentheils kieselig, seltener kalkig, doch niemals thonig. Dadurch unterscheidet er sich von dem feinkörnigen Sandsteine, der häufig in der Tegelbildung auftritt. Das Bindemittel des letzteren ist nämlich thonig.

In dem eocenen Sandsteine treten Versteinerungen selten auf. Bisher habe ich nur in Tokod und Puzta Nana bei Móór, darin organische Einschlüsse gefunden.

An den übrigen Orten aber, wo petrographisch derselbe Sandstein vorkommt, habe ich bisher organische Reste darin nicht beobachtet, und wenn ich diese Sandsteine dennoch zur eocenen Periode rechne, so thue ich dies nur darum, weil sichere Daten fehlen, auf Grund welcher man sie einer anderen Bildung anreihen könnte. Hieher gehören: der Lindenberger Sandstein bei Ofen, welcher von dort über Hidegkút, Solmár, Weindorf bis nach Csobanka sich erstreckt.

Ein ähnlicher Sandstein kommt ferner vor bei Jászfalu an dem gegen die Strasse sich neigenden Abhange des Also-Somlyo, am Wachberge zwischen Dorogh und Gran, an dem Graner Festungsberge, in dem Hohlwege zwischen Csolnok und Tokod, in Sárísáp an dem rechten Ufer des dortigen Teiches. Auch in der Bajnaer Gegend stiess ich auf Bruchstücke dieses Gesteines.

Ob auch der Ürómer und der Pilis-Santóer Sandstein hieher gehört, ist noch zweifelhaft. Nach Peters wäre der Ürómer Sandstein neogen. An beiden Oertlichkeiten ist der Sandstein feinkörnig, doch das Bindemittel ist auch kieselig.

Die Mächtigkeit des eocenen Sandsteines ist bedeutend. In Tokod befindet sich der obere Theil des Bohrloches bei 30 Klafter in diesem Sandsteine, seine Festigkeit ist bedeutend, und demzufolge konnte man einzelne Partien desselben nur mit aus dem besten englischen Stahle verfertigten Meisseln durchbohren.

Der eocene Kalkstein enthält eine grosse Menge Nummuliten und ist deshalb auch unter dem Namen Nummulitenkalk bekannt; er bildet die obere Abtheilung der eocenen Bildung und besteht vorzüglich aus Foraminiferen. Die organischen Ueberreste sind wir kaum im Stande an der frischen Bruchfläche zu erkennen. Man kann sie nur an jenen Stellen des Gesteines sehen, welche dem Einflusse der Atmosphärlilien ausgesetzt waren, und dann manchmal sogar die innere Structur beobachten lassen. Die organischen Körper sind vorwiegend Nummuliten, Operculinen und Orbitoiden; selten findet man darin Echinodermen, sowie Weichthierreste.

Das Gestein wird manchmal mergelig und dann sondern sich häufig in Folge des Verwitterungsprocesses die organischen Körper daraus ab und

kommen auf der Oberfläche zerstreut manchmal in grosser Menge vor; grösstentheils ist aber der Kalkstein so rein, dass er zum Brennen verwendet wird, wie in Ofen, Zsemlye und Gesztes.

Unter den eocenen Gesteinen hat der Nummulitenkalk die bedeutendste oberflächliche Verbreitung. Ich fand diesen Kalkstein bisher an folgenden Oertlichkeiten: zu Ober-Galla in dem dortigen Steinbruch, an dem Steilwege zwischen Hintosürü und Lábatlan, zwischen Bajoth und Sattel-Neudorf in den dortigen Steinbrüchen, zwischen Puszta Domonkos und Bajoth an dem rechten Ufer des Baches, unter dem Szombereg bei Bajna in der Nähe des Bajoth-Bajnaer Weges, in Mogyoros an der Südseite jenes Höhenzuges, der die alten Bane von den neuen scheidet, sowie auch an dem Südabhange des Öreghegy.

Bei Tokod ist der Nummulitenkalk sehr mächtig entwickelt. Man findet ihn an dem von der Werkskanzlei nach Tokod führenden Wege, und in den Schluchten, welche von diesem Wege in den sogenannten Kis-Geteberg einschneiden.

In der Ofner Umgebung erstreckt sich dieses Gestein von Kovátsi angefangen gegen Solmár und bildet hier ein Plateau. Bei Kovátsi tritt er auch an dem Nordabhange des Egidiriegel auf.

In der Nähe von Solmár, sowie an dem von dort nach Ofen führenden Fusswege findet man ihn hie und da, sowie auch an dem zwischen Hidegkút und Maria-Einsiedel befindlichen Hügel.

Der Hidegkúter Spitzberg und Lindenberg bestehen ebenfalls zum grössten Theile aus Nummulitenkalk, und von dort erstreckt sich das Gestein bis auf den Mathiasberg. Der Gaisberg besteht auch zum grossen Theile aus demselben.

Auf dem kleinen Schwabenberge sind Steinbrüche darin eröffnet; am Szechényiberge (grosse Schwabenberg), beisst er an mehreren Stellen aus und ist in der Umgebung von Budakeszi wieder mächtig entwickelt.

Was die Budaörsrer Gegend anbelangt, wo Peters an dem sogenannten Luckenberge zu Dolomit umgewandelten Nummulitenkalk gefunden zu haben glaubte, so bin ich der Meinung, dass diese Annahme unrichtig sei. Ich fand in den Dolomiten des Luckenberges keine Spur eines Nummuliten; es ist daher wahrscheinlich, dass Peters etwas als Nummulitenspur ansah, was eine mineralische Ausscheidung war.

Der Nummulitenkalk ist ferner bei Üröm und Krottendorf entwickelt.

In dem Vérteser Gebirge kommt der Nummulitenkalk mächtig entwickelt vor, vorzüglich aber an dem nordwestlichen Abhange desselben. Auf der Puszta Körtvélyes findet er sich am Hárshegy (Lindenberg), ich fand ihn ferner in Zsemlye, Puszta Gesztes, Puszta Györgvár, Puszta Nana und an dem von dort nach Móór führenden Wege, wo auch bedeutendere Steinbrüche angelegt sind.

Dem Vorhergehenden zufolge nehmen an der Zusammensetzung der eocenen marinen Bildung vorherrschend drei Gesteinsarten Theil, und zwar: Tegel, Sandstein und Nummulitenkalk; dass aber von diesen der Tegel das älteste und der Kalk das jüngste Gebilde der eocenen marinen Ablagerung sei, erhellt zu Genüge aus den Lagerungsverhältnissen zu Tokod und Kovátsi.

Zu Tokod kann man die wechselseitige Lage dieser drei Gesteinsarten über Tags beobachten. Hier tritt nämlich an dem von der Werkskanzlei nach Tokod führenden Wege zuerst in dem Wasserrisse, wo früher der Tagbruch war, Tegel auf, darüber liegt der Sandstein und hierauf folgt der Nummulitenkalk. Die Schichten verflachen gegen Tokod.

In der oberen Abtheilung des Tegelcomplexes sind auch Mergelschichten, welche reichlich organische Reste einschliessen. Dieser Mergel geht in Sand-

stein über, welcher seltener organische Reste führt, nur stellenweise treten darin Nummuliten reichlicher auf. Die Sandsteinschichten sind aber von Nummulitenkalk überlagert.

In Kovátsi sind zu Tage die Lagerungsverhältnisse nicht aufgeschlossen. In den Wasserrissen, welche von dem Maschinenschachte gegen den Kovátsier, aus Dolomit bestehenden Weinberg sich erstrecken, kann man wohl entnehmen, dass der Nummulitenkalk über der Braunkohlenbildung liegt. Der Tegel tritt aber hier nicht auf. Peters war 1860 der Ansicht, dass der Nummulitenkalk ursprünglich das Liegende der Braunkohlenbildung gebildet habe und in seine jetzige Lage durch Abrutschung gelangt wäre. Die seit jener Zeit durchgeführten bergmännischen Arbeiten bestätigten aber diese Ansicht nicht. Der dortige Maschinenschacht ist nämlich seitdem 20 Klafter abgeteuft worden, und von diesem sind in drei Horizonten Zubau zu dem Kohlenlager geführt worden. Durch diese Arbeiten sind die Lagerungsverhältnisse aufgeschlossen, und aus diesen ist zu ersehen, dass der Nummulitenkalk den Tegel überlagert, und dass über dem Nummulitenkalk der sogenannte Kleinzeller Tegel abgelagert ist. Hier kann also eine Abrutschung des Nummulitenkalkes nicht stattgefunden haben, und demgemäss ist der Nummulitenkalk jünger als der Tegel.

Zwischen dem Nummulitenkalk und dem Tegel kommt aber in Kovátsi kein Sandstein vor, wie in Tokod. Uebrigens erwähnt schon Szabó in seiner Preisschrift, dass in Kovátsi und Tokod im Hangenden der Braunkohlenformation Nummulitenkalk vorkommt. *)

Paläontologische Charaktere der eocenen Meeresbildung.

Die eocene Meeresbildung ist durch eine eigenthümliche Fauna charakterisirt, welche sowohl von jener der unteren, als jener der oberen Bildungen scharf geschieden ist.

Wie ich schon erwähnte, sind die organischen Reste dieser Bildung vorwiegend Mollusken und Foraminiferen.

Unter den Foraminiferen herrschen die Nummuliten, Orbitoiden und Operculinen vor, obgleich in einigen Schichten anderartige Foraminiferen auch reichlich vorhanden sind.

Bemerkenswerth ist es, dass in der untersten Abtheilung der marinen Bildung Nummuliten gänzlich fehlen. In dieser Abtheilung herrschen Mollusken vor, untergeordnet kommen auch mikroskopisch kleine Foraminiferen und Ostrakoden vor.

Unter den Mollusken erscheinen reichlich Cerithien, und zwar:

Cerithium striatum DeFr.

Cerithium calcaratum Brogn.

Das *Cerith. striatum* tritt ausschliesslich nur in diesen Schichten auf, während das *Cerith. calcaratum* auch in den oberen Schichten vorkommt.

In Dorogh, Tokod und Annathal ist vorzüglich *Cerithium striatum* entwickelt, in Kovátsi hingegen *Cerithium calcaratum*.

An allen diesen Oertlichkeiten bestehen einzelne Schichten fast nur aus Cerithien:

Ausser den Cerithien treten noch in dieser Abtheilung auf:

*) Pest-Buda környékének földtani leírása. A. M. T. Akadémia által Nagy.

Fusus polygonus Lam.

Fusus minax Lam.

Ampullaria perusta Brogn.

Venus sp.

Von diesen kommt *Fusus minax* und die bezeichnete *Venus* nur in dieser unteren Abtheilung, die übrigen auch in den oberen Schichten vor.

Die Foraminiferen gehören zu den Geschlechtern: *Bulimina*, *Rotulina* und *Nonionina*. Sie sind wahrscheinlich neue Arten.

Ich nenne diesen Horizont Cerithienschichten, indem die Cerithien daselbst am reichlichsten entwickelt sind. Die Mächtigkeit desselben kann man auf ungefähr 3 Klafter setzen.

Ueber den Cerithienschichten folgt der Nummuliten-Schichtencomplex, welcher aus Tegel, Sandstein und Kalkstein besteht.

Die Nummuliten haben ich und Herr Eduard von Madarász bestimmt, und werden dieselben in einer eigenen Abhandlung beschreiben. Indessen gebe ich im Folgenden das Verzeichniss derselben, sowie die Oertlichkeiten ihres Vorkommens.

Nummulites complanata Sow. kommt in Ober-Galla in dem dortigen Steinbruche in sehr grosser Menge vor; ferner fand ich diese Art bei Mogyoros in dem Hohlwege, welcher von dieser Ortschaft zu den alten Gruben führt, sowie auch in den Neudorfer Steinbrüchen.

Numm. Tchichatcheffi d'Arch. In dem Puszta-Domonkoser Steinbruche besteht eine Schicht vornehmlich aus dieser Art, ebenso in Mogyoros an der oben angeführten Stelle, sowie auch um südlichen Abhänge jenes Hügels, der die älteren Baue von den neueren scheidet.

Numm. laevigata d'Orb. Tritt in Kovátsi selten auf.

Numm. Lucasana DeFr. Sehr häufig in Mogyoros in jenem Hohlwege, welcher nach St. Kereszt führt; in Tokod, ferner auf der südwestlichen Seite des Dorogher Steinfelsen; in Kovátsi an einem alten Bohrloche, welches von der Calvarien-Capelle gegen Osten in einer Entfernung von beiläufig 70 Klaftern sich befindet.

Numm. perforata d'Orb. Sehr häufig in denselben Schichten und an denselben Oertlichkeiten wie die vorhergehende.

Numm. Beaumonti d'Arch. In dem Tokoder Sandsteine und an dem östlichen Abhänge des Dorogher Steinfelns.

Numm. contorta d'Arch. In dem Tokoder Sandsteine.

Numm. striata d'Orb. In Tokod, in der Dorogher Grube, in Bajóth, Piszke, Kovátsi, Solmár.

Numm. planulata d'Orb. Am Széchényiberge und Kovátsi.

Numm. subplanata Hantken et Madarász. In der Dorogher Grube, in Tokod auf einer alten Halde und in Piszke bei einem alten Bohrloche.

Numm. Kovátsiensis Hantk. et Mad. In Kovátsi in der Grube, sowie an dem früher erwähnten Bohrloche.

Numm. granulosa d'Arch. In Piszke beim alten Bohrloche.

Unter diesen Nummuliten sind solche, welche nur in gewissen Schichten des eocenen Schichtencomplexes vorkommen und welche deshalb für die Charakterisirung bestimmter Horizonte von Bedeutung sind.

Numm. subplanulata ist nur in den untersten Schichten entwickelt, und zwar in Dorogh, Tokod und Piszke.

Numm. granulosa kommt ebenfalls nur in diesen Schichten vor. Bisher habe ich sie nur in Piszke und an einer alten Halde am nördlichen Abhange des Dorogher Steinfelsen gefunden.

Die charakteristischen Nummuliten der untersten Schichte sind daher: *Numm. subplanulata* und *Numm. granulosa*.

Die den mittleren Schichten eigenthümlichen Nummuliten sind aber nachfolgende:

Numm. perforata d'Orb.

Numm. Lucasana DeFr.

Diese zwei Nummulitenarten kommen immer zusammen vor und sind namentlich in jenem Niveau entwickelt, der den Sandstein, und wo dieser mangelt, den Kalkstein von dem Tegel trennt. Diese bezeichnen daher den obersten Horizont des Tegels.

Noch ist zu bemerken, dass der durch diese Nummuliten gekennzeichnete Horizont sehr reich an Versteinerungen ist und am nächsten dem Niveau des Pariser Grobkalkes entspricht.

In den obersten Schichten kommen vor:

Numm. complanata Sow.

Numm. Tchichatcheffi d'Arch.

Von den übrigen Nummuliten kann man bisher nur sagen, dass *Numm. planulata*, *Numm. laevigata*, *Numm. d'Archiaci* bisher nur in den Ofner Kalken gefunden wurden, und ferner, dass *Numm. striata* in allen Horizonten der Bildung, aber vornehmlich in dem mittleren entwickelt ist.

Ausser den Nummuliten findet man in einigen Schichten auch andere Foraminiferen reichlich. Unter diese ist von der grössten Wichtigkeit eine Art *Operculina*. Dieselbe kommt nämlich in einigen Schichten der unteren Abtheilung in grosser Menge vor, und man kann mit Bestimmtheit annehmen, dass diese Schichten eine grosse geographische Verbreitung haben. Gewöhnlich finden sich mit ihr auch Orbitoiden, ferner einige Foraminiferen von mikroskopischer Kleinheit, deren Arten aber bisher nicht bestimmt sind, und zwar: *Cristellaria*, *Uvigerina*, *Globigerina*, *Bulimina*, *Virgulina*, *Rotalina*, seltener *Spiroloculina* und *Quinqueloculina*.

In den oberen Abtheilungen, insbesondere in jenen, wo *Numm. Lucasana* und *Numm. perforata* vorkommen, sind *Quinqueloculinen* am häufigsten.

Noch ist zu bemerken, dass auch Ostrakoden in einigen Schichten sehr häufig sind. Namentlich kommen sie in den oberen Schichten des Tegels in Kovátsi manchmal massenhaft vor.

Die Mollusken sind namentlich in der mittleren Abtheilung der eocenen Bildung reichlich entwickelt. In dem unteren Tegel gibt es wohl auch Schichten, welche viel Molluskenreste enthalten, doch sind diese grösstentheils klein und in einem so mangelhaften Zustande, dass die Bestimmung derselben fast unmöglich ist. Es scheint, dass diese grösstentheils dem Geschlechte *Corbula* angehören.

Der mittleren Abtheilung der Nummulitenbildung gehört der grösste Theil der Petrefacten, welche Dr. Zittel in seiner gediegenen Abhandlung: „Die oberen Nummulitenschichten in Ungarn“ beschreibt, an.

Diese Abtheilung besteht vornehmlich aus Kalk, Kalkmergel und sandigen Schichten. Die Kalk- und Kalkmergelschichten sind namentlich dadurch ausgezeichnet, dass sie viel Conus- und Strombuskerne enthalten, welche da, wo das Gestein verwittert, an der Oberfläche zerstreut in grosser Menge vor-

kommen; wie namentlich an der Ostseite des Dorogher Steinfelsens, an dem Südabhange des Mogyoroser Öreghegy, wie auch bei St. Kereszt an dem gegen Puszta Domonkos führenden Waldwege.

Auch im Dorogher Stollen, sowie an der Tokoder Grube kommen diese Schichten vor.

Die bezeichnenden Petrefacten dieser Abtheilung sind:

- Ancillaria propinqua* Zittel. Piszke, Kovátsi.
Marginella eburnea Lam. Piszke.
Buccinum Hörnesi Zittel. Piszke.
Rostellaria crassilabrum Desh. Kovátsi, Piszke.
Fusus maximus Desh. Piszke, Dorogh.
 „ *rugosus* Lam. Piszke, Bajoth.
Cerithium calcaratum Brogn. Piszke, Bajoth, Tokod.
 „ *corvinum* Brogn. Piszke, Bajoth, Tokod.
 „ *plicatum* Brogn. Piszke, Tokod. *)
Neritina conoidea Brogn. Kovátsi, Tokod, Mogyoros.
Ampullaria perusta Brogn. Piszke, Tokod, Kovátsi.
Melania Stygii Brogn. Piszke, Bajoth.
Turritella bicarinifera Hörnes. Tokod, Dorogh.
Crassatella tumida Lam. Mogyoros, Piszke.
Lucina mutabilis Lam. Tokod.
Cardita Laurae Brogn. Piszke, Kovátsi.
Ostrea supranummulitica Zittel. Lábatlan, Dorogh.

Auch Korallen kommen darin stellenweise häufig vor. Die häufigste Gattung ist *Trochocyathus*. Tokod, Mogyoros, Kovátsi.

Die obere Abtheilung der Nummulitenbildung besteht, wie schon erwähnt, vornehmlich aus Nummulitenkalk. Die Fauna des Nummulitenkalkes unterscheidet sich auffallend von der der anderen Nummulitengebilde; darin befinden sich nämlich nur solche Thierreste, welche kalkspathartige Schalen besitzen. Man findet darin gar keine solchen Schalen, die eine arragonitartige Zusammensetzung haben. Diese sind, wie ich glaube, in Folge der Wirkung chemischer Processe gänzlich verschwunden. Die durch ihr Verschwinden entstandenen Höhlungen sind aber durch Kalkspath ausgefüllt worden. In dem Nummulitenkalken finden wir daher von Weichthieren nur Ostreen und Pectiniden, ferner Echinodermen, Bryozoen und Korallen. Ausser diesen kommen auch Krebse und Fischzähne vor.

Die grösste paläontologische, sowie geologische Wichtigkeit kömmt aber den Nummuliten, Operculinen und Orbitoiden zu. Diese nehmen nämlich an der Zusammensetzung des Nummulitenkalkes wesentlich Antheil.

Bemerkenswerth ist es, dass die in den Nummulitenkalken vorkommenden Nummuliten, Orbitoiden und Operculinen gänzlich abweichen von jenen, welche in dem Tegel und den Sandsteinen vorkommen.

In der Graner Umgebung sind namentlich *Numm. Tchichatcheffi* und *Nummulites complanata* sehr reichlich entwickelt, in der Ofner Umgebung *Numm. d'Archiaci*, *Numm. striata* und stellenweise *Numm. planulata*.

Aus diesem ist ersichtlich, dass in dieser Beziehung ein grosser Unterschied in den Nummulitenkalken beider Gegenden stattfindet; nichtsdestoweniger bin

*) Dieses *Cerithium* weicht in seiner Gestalt wesentlich ab von dem gleichnamigen in den oligocenen Schichten.

ich der Ansicht, dass sie gleichzeitig gebildet wurden, wie dies aus den Lagerungsverhältnissen zu Kovátsi und Tokod ersichtlich ist. Auch scheinen die Echinodermen, Ostreen und Pecten in den Kalken beider Gegenden dieselben zu sein.

Von den Krebsen kommt in der Ofner Gegend häufig vor:

Ranina Aldrovandi Ranz.

Denselben fand ich auch bei Mogyoros in einer mergeligen Schichte, welche über der Nummulitenkalkschicht liegt, sowie auch bei Nagy-Németh-egyháza in einem Nummulitenkalkblocke, von dem ich nicht entnehmen konnte, woher er stammt.

Von den in den Ofner Nummulitenkalken vorkommenden und durch Dr. Steindachner bestimmten Fischzähnen theilte Herr Franz von Kubinyi in der am 17. Juni 1863 gehaltenen Sitzung der ungarischen geologischen Gesellschaft das folgende Verzeichniss mit:

<i>Oxyrrhina xiphodon</i> Agass.		<i>Lamna haplodon</i> Agass.
" <i>Mantelli</i> "		" <i>Hopei</i> "
<i>Lamna cuspidata</i> "		<i>Psammachis laevissimus</i> "
" <i>longidens</i> "		" <i>contortus</i> "
" <i>contorta</i> "		<i>Notidanus primigenius</i> "
" <i>crassidens</i> "		<i>Otodus appendiculatus</i> "
" <i>grandis</i> "		

Auch in den Zsemlyeer Nummulitenkalken kommen Fischzähne häufig vor, doch sind diese noch nicht bestimmt. Grösstentheils gehören sie zur Gattung *Lamna*.

Marine eocene Bildung in Kovátsi.

In dem Vorausgeschickten habe ich die detaillirte Beschreibung der Braunkohlenbildung schon mitgetheilt; hier füge ich noch die Schichtenfolge der dortigen marinen Bildung bei, wie sie in dem oberen Zubau zu beobachten ist. Dieser Zubau befindet sich in der 12. Klafter des Schachtes.

1. Tegel. Die untere Abtheilung ist reich an Cerithien. Darunter vorherrschend *Cerithium calcaratum* Brogn., sehr selten *Cerith. striatum* Defr. Die obere Abtheilung enthält reichlich Nummuliten, und zwar: *Nummulites striata* d'Orb. und *Numm. Kovátsiensis* Hantk. et Mad. 24 Fuss.

2. Nummulitenkalk, krystallinisch. Die organischen Reste sind darin nicht unterscheidbar 14 "

3. Tegel mit vielen Nummuliten. Diese sind dieselben Arten wie in dem Tegel 1. 18 "

4. Nummulitenkalk, krystallinisch, fest. Organische Körper sind darin nicht unterscheidbar 42 "

5. Conglomerat mit Kalk, Hornstein und Dolomitgeröllen von Ei- bis Faustgrösse, Bindemittel Sand 12 "

6. Sandstein von unbekannter Mächtigkeit. Ob dieser Sandstein noch zur eocenen oder einer jüngeren Bildung gehört, lässt sich bisher nicht sicher bestimmen.

Zu bemerken ist, dass in dem zweiten Zubau, welcher um 6 Klafter tiefer ist, der unter 2. bezeichnete Nummulitenkalk fehlt und dort die Gesamt-

mächtigkeit des Tegels 60 Fuss beträgt. Ich habe schon erwähnt, dass man in dem in der Grube vorkommenden Nummulitenkalke die organischen Reste nicht erkennen kann, was darin seinen Grund hat, dass man hier den Kalk nur an frischen Bruchflächen beobachten kann. Dass aber dieser Kalk an organischen Resten, besonders aber an Nummuliten reich ist, davon kann man über Tags an den Ausbissen dieser Schichten sich überzeugen. Hier findet man nämlich an der Oberfläche Nummuliten in grosser Menge zerstreut, und diese gehören zum grossen Theile einer neuen Art an (*Numm. d'Archiaci Hantk. et Mad.*). Ausser diesen kommen noch Echinodermen und Korallen vor. Von den Echinodermen sind sehr häufig solche von zwei bis vier Linien Durchmesser.

In der Kovátsier Gegend gibt es noch einen sehr interessanten Punkt, welcher für die Aufklärung der dortigen geologischen Verhältnisse von der grössten Wichtigkeit ist. Dies ist die Stelle eines alten Bohrloches, welche von der Calvariencapelle östlich in der Entfernung von beiläufig 70 Klaftern sich befindet. Ich konnte bisher nicht erfahren, bis zu welcher Tiefe dieses Bohrloch abgeteuft wurde und was für Schichten durchbohrt wurden. An der südlichen Seite des Bohrschachtes bedecken aber eine Menge Nummuliten- und Molluskenreste die Oberfläche, und zwar solche, welche weder in der Kovátsier Grube, noch sonst an irgend einer Oertlichkeit der Ofner Gegend bisher beobachtet wurden. Diese sind:

Nummulites perforata d'Orb. und *Nummulites Lucasana* Defr., welche in der Graner Umgebung die obere Abtheilung des Tegels scharf charakterisiren. Hier wie dort kommen auch anderartige Petrefacten häufig vor, als:

<i>Ancillaria propinqua</i> Zittel.	<i>Turritella vinculata</i> Zittel. Häufig.
<i>Rostellaria crassilabrum</i> Desh.	
<i>Cerithium plicatum</i> Brug. Sehr häufig. *)	
<i>Ampullaria perusta</i> Brogn.	
	<i>Pleurotoma</i> sp.
	<i>Fusus</i> sp.
	<i>Bulla</i> sp.

Nachdem an dieser Oertlichkeit an der Oberfläche Nummulitenkalk ansteht und diese Petrefacten aus der Tiefe stammen, so folgt daraus, dass in der Kovátsier Gegend auch derselbe Horizont unter dem Nummulitenkalke sich befindet wie jener, welcher in der Graner Gegend den Nummulitentegel bedeckt, und demgemäss der Nummulitenkalk sowohl der Kovátsier als der Graner Umgebung, obwohl sich in den Nummulitenarten Verschiedenheiten zeigen, die oberste Stufe der Nummulitenbildung ist.

Ohne den Aufschlüssen in der Kovátsier Grube, sowie des erwähnten Bohrloches würden alle Daten mangeln, welche zur Vergleichung der Bildungen der Kovátsier und jener der Ofner Gegend mit den gleichzeitigen Gebilden der Graner Umgebung dienen könnten.

Nummulitenloser Tegel.

Auf der Puszta-Forna in dem sogenannten „Haraszterdó“-Waldtheile befand sich eine der renommiertesten Fundstellen eocener Versteinerungen. Hier teufte man nämlich gelegentlich einer Kohlenschürfung einen Schacht ab und stiess dabei auf eine Schicht, welche eocone Versteinerungen in einem vortrefflichen Erhaltungszustande reichlich enthielt.

*) Auch dieses unterscheidet sich in seiner Gestalt sehr bestimmt von dem gleichnamigen aus den Oligocenschichten.

Seitdem die Kohlenschürfung eingegangen, verminderte sich der Reichtum der Fundstellen an Petrefacten, und man kann jetzt sagen, dass sie aufgehört hat eine Fundstelle zu sein. Leider ist ein grosser Theil der Petrefacten nicht dorthin gelangt, wohin sie im Interesse der Wissenschaft gelangen hätten sollen; dennoch hat das Wiener Hofmineralien cabinet eine schöne Sammlung von diesen Petrefacten zusammengebracht.

Herr Dr. Zittel, welcher in seiner erwähnten werthvollen Abhandlung,*) die in der Wiener Sammlung enthaltenen Versteinerungen der Graner und der Fornauer Gegend mit grosser Fachkenntniss beschrieb, führt folgende Arten, von der Puszta-Forna, an:

<i>Marginella eburnea</i> Lam. Häufig.	<i>Pirena Fornensis</i> Zittel. Häufig.
„ <i>ovulata</i> Lam. „	<i>Melania distincta</i> Zittel. Häufig.
<i>Fusus polygonus</i> Lam. Sehr häufig.	<i>Bissoina Schwartzi</i> Desh. Häufig.
<i>Cerithium lemniscatum</i> Brogn. Selten.	<i>Turritella vinculata</i> Zittel. Sehr selten.
„ <i>hungaricum</i> Zitt. Sehr selten.	„ <i>elegantula</i> Zittel. Häufig.
„ <i>calcaratum</i> Brogn. „	<i>Corbula angulata</i> Lam. Häufig.
„ <i>bicalcaratum</i> Brogn. Selten.	<i>Cytherea deltoidea</i> Lam. Häufig.
„ <i>corvinum</i> Brogn. Sehr häufig.	<i>Cardium gratum</i> Desh. Sehr selten.
„ <i>cristatum</i> Lam. Häufig.	<i>Lucina Haueri</i> Zittel. Häufig.
„ <i>muricoides</i> Lam. Selten.	„ <i>crassula</i> Zittel. Selten.
<i>Natica incompleta</i> Zittel. Sehr häufig.	<i>Trigonocoelia media</i> Desh. Häufig.
<i>Neritina lutea</i> Zittel. Selten.	<i>Arca quadrilatera</i> Lam. Häufig.
<i>Delphinula canalifera</i> Lam. Selten.	<i>Modiola Fornensis</i> Zittel. Sehr selten.
<i>Bulla cylindroides</i> Desh. Häufig.	<i>Avicula trigonata</i> Lam. Selten.
<i>Eulima Haidingeri</i> Zittel. Selten.	<i>Ostrea longirostris</i> Lam. Selten.

Ausser diesen führt er noch *Melanopsis* an, die nach ihm sehr nahe zur *Mel. ancillaroides* Desh. steht. Auch ich fand an der Schachthalde mehrere Bruchstücke von *Melanopsen*, von denen ich aber die Ueberzeugung gewann, dass sie ganz dieselben sind, wie sie zu Mogyoros, Sárísáp und Miklosberg in der oligocenen Braunkohlenbildung vorkommen und welche Herr Dr. Hörnes so freundlich war zu bestimmen. Demnach ist die *Melanopsis* wirklich *Melanopsis ancillaroides* Desh.

Demgemäss kennen wir bis jetzt in Forná 31 sicher bestimmte Arten. Von diesen kommen 11 auch in der Graner Gegend vor, und zwar:

<i>Marginella eburnea</i> Lam.	<i>Neritina lutea</i> Zittel.
<i>Fusus polygonus</i> Lam.	<i>Delphinula canalifera</i> Lam.
<i>Cerithium calcaratum</i> Brogn.	<i>Melanopsis ancillaroides</i> Desh.
„ <i>corvinum</i> Brogn.	<i>Turritella vinculata</i> Zittel.
„ <i>bicalcaratum</i> Brogn.	<i>Corbula angulata</i> Lam.

Von diesen kommt *Neritina lutea* und *Melanopsis ancillaroides* in der Graner Gegend ausschliesslich in oligocenen Schichten vor, aber nie in eocenen. Die übrigen Versteinerungen sind aber vornehmlich der mittleren Abtheilung der eocenen Ablagerung eigenthümlich.

Noch ist zu bemerken, dass in der Graner Gegend die zuletzt angeführten Petrefacten nur in Gemeinschaft mit Nummuliten vorkommen, während diese auf der Puszta-Forna gänzlich fehlen.

*) Die obere Nummulitenformation in Ungarn von Dr. Carl Zittel. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. Band 46. S. 353.

Wenn wir daher in Betracht ziehen einerseits, dass die Fauna der Puszta-Fornaer Schichte ein Gemisch von eocenen und oligocenen Arten ist, und andererseits, dass Nummuliten darin gänzlich mangeln, so folgt von selbst, dass man diese Schichte als eine eigene Bildung betrachten muss, welche jedenfalls jünger ist als die Gran-Ofner Nummulitenbildung. In Látatlan kommt auch etwas ähnliches vor. Hier findet man in einem unmittelbar an die Ortschaft anliegenden Wasserrisse, in welchem auch eine schwache Kohlenlage vorkommt, im Hangenden desselben viele Versteinerungen, aber darunter keine Nummuliten. Die häufigsten sind:

Cerithium calcaratum Brogn.

| *Turritella vinculata* Zittel.

Die Schichten im Liegenden des Kohlenflötzens scheinen keine Versteinerungen zu enthalten. Ich glaube daher, dass sowohl diese Látatlaner als auch die Puszta-Fornaer Bildung zu unterscheiden sei von den übrigen eocenen Gebilden.

Die Mogyoroser eocenen Schichten.

Schon in meiner früheren Abhandlung habe ich angeführt, dass die Mogyoroser oligocene Bildung über solchen Schichten abgelagert ist, welche bezüglich des Charakters ihrer Fauna gänzlich verschieden sind von allen an anderen Oertlichkeiten bisher beobachteten eocenen Ablagerungen.

Der sogenannte Riesenstollen ist diesen Schichten nach auf eine Länge von mehr als 350 Klaftern getrieben. Die in diesem Stollen vorkommenden Schichten sind nach Herrn Jul. Bene, dortigen Bergbeamten, gefälliger Mittheilung folgende:

1. Löss vom Beginne des Stollens	12 Klft. — Fs.
2. Flugsand	1 " — "
3. Bläulicher Tegel, mit eisenschüssigen Ausscheidungen .	4 " — "
4. Blauer, sandiger, fester, wasserführender Tegel	10 " — "
5. Feinkörniger Sandstein	— " 3 "
6. Dunkelblauer Tegel	15 " — "
7. Fester, sandiger Tegel	1 " — "
8. Bläulicher Tegel, hie und da mit kalkigen Ausscheidungen und mit Versteinerungen	10 " — "
9. Fester, feinkörniger Sandstein	— " 3 "
10. Dunkelblauer Tegel mit carditenartigen Versteinerungen	7 " — "
11. Kohlenflötz	— " 1—3 "
12. Bläulicher Tegel mit kalkigen Ausscheidungen	10 " — "
13. Fester, thoniger Sandstein, die Schichtung darin nicht ausnehmbar	300 " — "

Wie Herr Bene mittheilt, zeigt der ganze Schichtencomplex grosse Störungen.

Der Erhaltungszustand der vorkommenden Versteinerungen ist leider so schlecht, dass die Bestimmung derselben sehr schwierig wird.

Von den auf der Halde gefundenen Versteinerungen war Herr Dr. Hörnes so freundlich, nachfolgende zu bestimmen:

Rostellaria crassilabrum Desh.
Pleurotoma Zittelii Hörnes.

| *Cypricardia carinata* Desh.
| *Lima Hantkeni* Hörnes.

Von diesen sind *Rostellaria crassilabrum* und *Cypricardia carinata* eocen, während die übrigen neue Arten sind, daher zur Bestimmung des Alters dieser Schichten keinen Anhaltspunkt bieten.

Von welcher Schichte des Stollens übrigens diese Versteinerungen herühren, ist nicht zu bestimmen, nachdem sie auf der Halde gesammelt wurden; doch wahrscheinlich sind sie aus der Schichte 10.

Diese Schichten sind auch dadurch ausgezeichnet, dass sie viel *Dentalium* enthalten. Von Herrn Zsigmondy bekam ich auch aus diesen Schichten einen *Spondylus*, dessen dortiges Vorkommen übrigens schon Peters anführt.

Nummuliten hingegen fehlen diesen Schichten gänzlich. Ob diese Schichten zu den obersten eocenen oder zu den untersten oligocenen Schichten zu zählen sind, kann man nicht bestimmt sagen.

B. Oligocene Bildung.

Ich habe in meiner im Jahre 1861 erschienenen Abhandlung*) zu dieser Bildung jenen Schichtencomplex gerechnet, welcher durch *Cerith. margaritaceum Lam.* als Leitconchylie charakterisirt ist, sowie jene Gebilde, deren Lagerungsverhältnisse darauf hinweisen, dass sie zu diesem Complexe gehören.

Hierher rechnete ich die Miklosberger, die Annathaler obere Bildung, welche mit der Miklosberger identisch ist, und ferner die Mogyoroser Braunkohlenbildung, sowie auch die mächtigen Sandstein- und Tegellagerungen, welche entweder unmittelbar über die eocenen Gebilde oder über der oligocenen Braunkohlenbildung abgelagert sind, wie in Annathal und Miklosberg.

Auf Grund der seitdem gemachten Entdeckungen füge ich hinzu den Ofner Mergel, sowie auch den Kleinzeller Tegel

Den Ofner Mergel haben Szabó, Peters und ich auf Grundlage jener Versteinerungen, welche Herr Szabó in grosser Anzahl sammelte und welche vornehmlich aus dem Festungstunnel stammten, zur eocenen Formation gerechnet. Unter den vorgefundenen Nautilen war nur einer durch Herrn Fr. v. Hauer als *Nautilus lingulatus* bestimmbar.**)

In dem Piszkeer Mergel aber fand ich eine *Terebratulina*, welche Herr Prof. Suess in Wien als *Terebratulina striatula Mant.* bestimmte. Diese beiden Petrefacten werden für eocen gehalten.

Meine mikroskopischen Untersuchungen des Piszkeer Mergels, sowie später des Ofner Mergels, haben aber gezeigt, dass die Foraminiferen, welche in den Mergeln in grosser Menge vorkommen, ganz genau dieselben sind, wie die in dem sogenannten Kleinzeller Tegel vorkommenden, und gänzlich abweichend von jenen, welche in den eocenen Gebilden auftreten. Demgemäss unterscheiden sich der Ofner Mergel und der Kleinzeller Tegel nur petrographisch, bezüglich ihres geologischen Alters aber sind sie unzweifelhaft einer gleichen Bildung angehörend.

Dass aber der Ofner Mergel, sowie der Kleinzeller Tegel zur oligocenen Formation zuzurechnen seien, dafür habe ich mehrere Belege.

Zuerst bezeugen die in dem Ofner und Piszkeer Mergel vorkommenden, schon früher angeführten Petrefacten, als: der *Nautilus*, sowie *Terebratulina*, das höhere Alter dieser Schichten; ferner hat Herr Zsigmondy in dem Annathaler

*) Geologische Studien zwischen Ofen und Totis; in den Schriften der ungarischen Akademie der Wissenschaften.

***) In dem von Prof. Peters nächst dem Kaiserbade gesammelten Materiale befindet sich ein ausgezeichnete *Nautilus lingulatus*. A. d. R.

Tegel dieselben Foraminiferen gefunden, die auch in dem Kleinzeller Tegel vorkommen. Obgleich man bisher mit Sicherheit nicht wissen kann, welche Stellung der Annathaler Tegel dort in dem Schichtencomplexen einnimmt, so ist doch so viel gewiss, dass er zu dem dortigen Sandsteinschichtencomplexen gehört. Die Sandsteine aber enthalten oligocene Petrefacten. Endlich haben schon die Lagerungsverhältnisse des Ofner Mergels und des Kleinzeller Tegels zu den eocenen Gebilden mich vermuthen lassen, da sie zu derselben Bildung gehören wie die oligocenen Sandsteine. Doch erst nach Beendigung der geologischen Karte habe ich die vollständige Ueberzeugung gewonnen, dass diese zwei Gebilde wirklich zu einer Formation gehören. Auf der Karte ist daher der Kleinzeller Tegel, zu welcher auch der Ofner Mergel gerechnet ist, noch als neogen bezeichnet, doch schon mit derselben Farbe wie der Sandstein, wodurch ich die nahe Beziehung des Tegels zum oligocenen Sandstein anzeigen wollte.

Die oligocene Bildung zerfällt in zwei Abtheilungen, und zwar:

1. Brackische Braunkohlenbildung (Mogyoroser Braunkohlenbildung).

2. Meeres-Sandstein, Mergel und Tegel.

1. Braunkohlenbildung.

Die Braunkohlenbildung ist die untere Abtheilung der oligocenen Formation und kommt vornehmlich in der Graner Gegend vor; zu Mogyoros, Miklosberg und Hintosürü bei Bájoth. Hieher gehören auch wahrscheinlich die Dömöser, ferner die Zsemlyeer Braunkohlenlager, sowie die schwachen Kohlenflötze, welche zu Ober-Galla und Németyháza durch Schürfungen entdeckt wurden.

In der Ofner Gegend kennen wir sie bisher nur in Pomár. In der unmittelbaren Nähe von Ofen, sowie zu Kovátsi und St. Iván findet sich gar kein Anzeichen derselben.

Diese Braunkohlenbildung ruht in Annathal und in Miklosberg auf dem petrefactenleeren Sandsteine, der daselbst die oberste bei 15 Klafter mächtige eocene Schichte bildet.

Darauf folgen:

- | | |
|---|---------------------|
| 1. Eine sehr blähende Tegellage | 1 Fuss. |
| 2. Kohlenflötz | 3 bis 4 Fuss. |
| 3. Tegel | 1½ bis 2½ Fuss. |
| 4. Kohlenflötz | 9 Zoll bis 1 Fuss. |
| 5. Mergel mit vielen stark verdrückten, daher undeutlichen Muschelresten | 6 Zoll bis 1½ Fuss. |
| 6. Kohlenflötz | 1½ bis 2½ Fuss. |
| 7. Tegel, unmittelbar über den Kohlen, mit sehr vielen organischen Einschlüssen, namentlich <i>Cerithium margaritaceum</i> , <i>Melanopsis impressa</i> Krauss(?), <i>Mytilus Venus</i> | 12 Klafter. |

Ueber diesem Tegel folgen Sandsteine.

Diese Annathaler Braunkohlenbildung war die erste, welche Gegenstand bergmännischer Gewinnung war. Noch zur Zeit von Beudant's Besuch dieser Gegend im Jahre 1818 bestand nur dieses einzige Kohlenwerk in der Graner Umgebung*). Alle anderen Bergbaue sind späteren Ursprunges, auch die Anna-

*) *Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1818 par F. S. Beudant*, Band II, Seite 405.

thaler tieferen Flötze wurden erst später zufällig entdeckt, man hielt sie aber für die gleiche Bildung mit den oberen.

In Mogyoros liegt die oligocene Braunkohlenbildung auf den im Vorigen erwähnten Sandsteinen. In ähnlichen Mächtigkeitsverhältnissen wie in Annathal und in deren Hangenden folgen die muschelreichen Tegel mit *Cerith. margaritaceum* Lam., *Melanopsis impressa*, Krauss(?), *Nerita*, *Venus Mytilus* etc.

An den oberen Halden bemerkte ich einen Tegel, der sehr häufig Sumpfschnecken als Lymneen und Planorben, sowie Pflanzenreste einschliesst, konnte aber über die Stellung, welche dieser Lage in dem Schichtencomplexe zukommt, nichts Näheres erfahren.

Was die Qualität der Kohle anbelangt, so weicht diese von jener der eocenen Kohlen nicht wesentlich ab.

Einem gleichen Horizonte scheinen die Kohlenflötze in Zsemlye bei Totis anzugehören. Die Kohlenbildung besteht aus drei Kohlenlagern, deren Gesamtmächtigkeit 6—8 Fuss ist und die von einander durch sandige Thonschichten geschieden sind.

Die über der Braunkohlenbildung abgelagerten Schichten zeigen eine grosse Mannigfaltigkeit, namentlich ist beachtenswerth das häufige Auftreten von Schichten, die mehr oder weniger durch den Inhalt von Kohlentheilchen auf das Obwalten solcher Umstände schliessen lassen, die der Anhäufung pflanzlicher Stoffe günstig waren.

Dem herrschaftlichen Beamten Herrn Wilhelm Nierit verdanke ich die Mittheilung der durch zwei Bohrlöcher ermittelten Schichtenfolgen, die ich im Nachfolgenden anschliesse.

I. Liste der bei der Bohrung unter dem neuen Weinberge durchsunkenen Schichten:

	Klft. Fuss	Zoll		Klft. Fuss	Zoll
1. Dammerde	—	2 6	27. Lichtblauer Sand	1	— 9
2. Lichtgelber Schotter	1	1 —	28. Grauer Sandstein	—	1 —
3. Bläulicher Sandstein	—	— 6	29. Blauer Thon mit wenig gelbem Thon	3	1 6
4. Grauer Schotter	—	1 6	30. Kohle mit blauem Thon	—	2 —
5. Grauer Sandstein	—	— 6	31. Grauer Thon mit Branden	—	1 6
6. Grauer Schotter	1	5 —	32. Dunkelbrauner Thon mit Kohlen	—	1 6
7. Bläulicher Sandstein	—	— 6	33. Kohle	—	— 3
8. Gelber Schotter	—	3 6	34. Blauer Thon mit Kohlentheilchen	—	4 3
9. Bläulicher Thon	—	2 6	35. Lichtblauer Thon mit Sand	1	1 6
10. Bläulicher Thon m. Branden	—	— 6	36. Branden mit Kohlenstücken	1	1 —
11. Bläulicher Sandstein	—	1 —	37. Grauer Thon mit Sand	—	— 6
12. Bläulicher Schotter	—	3 1	38. Lichtgrauer Thon mit Sand und Branden gemengt	—	5 3
13. Bläulicher Sand mit wenig Thon	1	2 —	39. Lichtblauer Thon mit Sand	—	4 9
14. Lichtblauer Schotter	1	3 —	40. Bläulicher Schotter mit Branden	—	1 —
15. Bläulicher Sandstein	—	1 —	41. Bläulicher Sandstein	—	2 —
16. Lichtblauer Schotter	—	2 6	42. Lichtgrauer Schotter	1	— —
17. Branden mit Schotter	—	— 6	43. Lichtblauer Thon mit gelben Gesteinstücken	1	1 —
18. Bläulicher Schotter m. Thon	—	2 —	44. Lichtblauer Thon m. Kohlen	—	2 —
19. Lichtblauer Schotter	1	— —	45. Lichtblauer Thon m. Kohlen	—	— 6
20. Lichtblauer Sandstein	—	1 —	46. Dunkelblauer Thon mit Branden	—	2 6
21. Lichtblauer Schotter	—	— 6			
22. Lichtblauer Thon	1	2 —			
23. Lichtblauer Thon mit Sand	—	5 —			
24. Lichtblauer Sandstein	—	1 6			
25. Lichtblauer Thon mit Sand	1	2 —			
26. Branden	—	— 4			

	Klft. Fuss Zoll		Klft. Fuss Zoll
47. Kohle	— 2 6	50. Dunkelbrauner Thon mit Sand	— — 6
48. Dunkelbrauner Thon mit Sand	— — 6	51. Kohle	— 3 6
49. Kohle	— 2 6	52. Kohle mit Thon	— — 6
		Zusammen	29 5 —

II. Bohrung bei der Kohlengrube in dem sogenannten „Homokdülő“:

	Klft. Fuss Zoll		Klft. Fuss Zoll
1. Dammerde	— 1 6	21. Bläulicher Schlamm	— — 0
2. Rötlicher Thon	1 — —	22. Branden	— 1 —
3. Schotter und Kohlen	— — 6	23. Bläulicher Schlamm	4 3 —
4. Gelber Thon	— 5 —	24. Kohlschiefer	— — 9
5. Grauer Sand	— — 6	25. Kohle	— 1 4
6. Weisser Sandstein	— 2 —	26. Blauer Thon	— — 6
7. Grauer Sandstein	— 1 —	27. Kohle	— — 6
8. Weisser Sandstein	— 1 6	28. Thon	— — 7
9. Grauer Sand	— 1 6	29. Kohle	— 1 4
10. Grauer Sandstein	— 1 6	30. Thon	— 2 2
11. Gelber Sand	— 1 6	31. Branden	— 1 3
12. Lichtgelber Sand	— 2 6	32. Dunkelblauer Thon	— — 4
13. Gelber Schotter	— — 1 $\frac{1}{2}$	33. Branden	— 3 10
14. Weisser Sand	— — 4 $\frac{1}{4}$	34. Sandstein mit Kohlen	— 1 —
15. Versteinertes Holz mit Kohlen	— — 6	35. Bläulicher Thon	— 3 —
16. Grauer Sand	— 1 6	36. Bläulicher Thon	— 4 —
17. Gelber Sand	1 1 —	37. Bläulicher Thon	— 1 6
18. Brauner Sand	— 1 1	38. Färbiger Sand	— 2 6
19. Weisser Sand	— 2 —	39. Färbiger Sand	— 1 —
20. Branden	— — 9	40. Bläulicher Schlamm	— 2 6
		41. Bläulicher Schlamm	— 2 6
		Zusammen	16 — 1

2. Mariner Sandstein, Mergel und Tegel.

Die Sandsteinbildung besteht vornehmlich aus Sandsteinschichten und untergeordnet aus Tegel. Das Gebiet ihres Vorkommens ist vorzüglich das Kirva-Sárisáper Becken, sowie die Hérey-, Tárjan-, Csabeli-, Ober-Galla-, Németyház- und O-Baroker Thäler. Dieses Gebiet wird südöstlich von jenem Höhenzuge umfasst, welcher bei Tinnye beginnt und von hier, neben Perbál, Tök, Zsambék, Csabeli bis nach O-Barok sich erstreckt. Ferner ist der Sandstein im Dorogh-Csabaer Thale in der Umgebung von Puszta Jászfalu sehr mächtig entwickelt und erstreckt sich von Csaba bis nach St. Iván. In der Totiser Gegend tritt er bei Zsemlye, Környe und Bánhid auf. Das Gebiet des Vorkommens dieses Sandsteines ist auch dadurch ausgezeichnet, dass dort häufig Flugsand die Oberflächendecke bildet.

Der Tegel, sowie der Ofener Mergel, sind namentlich in der Umgebung von Ofen verbreitet. Das St. Iváner, das Nagy-Kovátsier, das Budakészer Kesseltal, sowie auch die nächste Umgebung von Ofen sind durch diese Gebilde ausgefüllt. So besteht auch der Ofener Festungsberg vorzüglich aus diesen Gesteinen.

Sowohl in der Graner als auch in der Ofener Gegend wird durch die oligocene Bildung die eocene unmittelbar bedeckt.

In der Graner Umgebung sind die Eocenschichten von den oligocenen durch die an der Basis der letzteren auftretenden Braunkohlenschichten scharf geschieden; in der Ofener Gegend ist es schwierig, die Grenze beider zu bestimmen, so dass es Schichten gibt, von denen man bis jetzt nicht sicher sagen kann, ob sie zur oberen eocenen oder zur unteren oligocenen Bildung zu zählen sind. Zu diesen gehören namentlich jene Schichten, welche Bryozoen reichlich enthalten

und nicht sehr entfernt von den Nummulitenschichten liegen, wie in dem Ofner Schöngraben und am Budaörser Wolfsberge.

Die Zusammensetzung der Sandsteinbildung ist am besten an nachfolgenden Oertlichkeiten zu ersehen:

In Sárísáp an der nördlichen Seite des Babalfelsens in dem grossen Wasserrisse, wo viele Schichten dieser Bildung entblösst sind. Hier kommen an Petrefacten sehr reiche Schichten vor.

In Csolnok an dem nach Dorogh führenden Wege.

In Csaba, in dem grossen Wasserrisse neben dem Csaba-Tinnyeer Wege.

Die Schichten der Tegelbildung sind zum grossen Theile in den Ziegelgruben von Ofen entblösst, wie in Altofner, Neustifter und dann jenen Ziegelgruben, die neben dem Franziskaner-Kloster und beim Stadt-Meierhof sich befinden.

An dem Südabhange des Blocksberges ist auch eine Tegelgrube, wo ebenfalls zu dieser Bildung gehörende Schichten aufgeschlossen sind. Der Brunnen bei der schönen Schäferin zwischen dem Linden- und Johannisberge ist auf eine Tiefe von etwa 22 Klaftern darin abgeteuft.

Die Ofner Mergelschichten sind aber am besten entblösst, im Schönthale in der Nähe des Kaiserbades, sowie auch in den in den Josephsberg einschneidenden Wasserrissen.

Paläontologische Charaktere der oligocenen Bildung.

Die Braunkohlenbildung ist vornehmlich durch eine *Melanopsis* art charakterisirt, und zwar durch:

Melanopsis ancillaroides Desh.

Diese *Melanopsis* ist namentlich am Miklosberge in den mergeligen Zwischenlagen der Kohlenflötze sehr reichlich entwickelt.

In Sárísáp fand ich auch eine *Melania*.

In der unmittelbaren Hangendschicht des obersten Flötzes sind gewöhnlich sehr viele Versteinerungen, und zwar:

Cerithium margaritaceum Lam.

„ *plicatum* Brogn.

Nerita lutea Zittel. *)

Melanopsis ancillaroides Desh. *)

Mytilus sp.

Cyrena sp.?

Diese organischen Reste sind in Miklosberg, Annathal, Mogyoros und Pomár sehr reichlich vorhanden.

Die Kohlenflötze sind gewöhnlich durch Tegelschichten von mehreren Klaftern Mächtigkeit überlagert, welche dieselben Versteinerungen enthalten. In Sárísáp ist nach Herrn Zsigmondy die Mächtigkeit dieser Schichten 12 Klafter.

Die Sandsteinbänke sind gewöhnlich arm an organischen Resten; doch gibt es auch unter ihnen welche, die in dieser Beziehung Ausnahme machen; wie in dem an der Nordseite des Babalfelsens befindlichen grossen Wasserrisse, so auch in Csolnok, Csaba und Németyhaza. In dem unter dem Babalfelsen befindlichen Wasserrisse hat zuerst Herr Zsigmondy eine Schicht wahrgenommen, die sehr reich an Versteinerungen ist. Unter diesen herrschen vor:

Cerithium margaritaceum Lam.

„ *plicatum* Brogn.

*) Diese Petrefacten hatte Herr Dr. Hörnes die Güte zu bestimmen.

Die übrigen Petrefacten gelang es, ihres schlechten Erhaltungszustandes wegen, bisher nicht zu bestimmen.

Unter den in Csaba gesammelten Petrefacten kommt vor:

Pholadomya Weissi Phil.

Diese gehört nach Herrn Dr. Hörnes, welcher so freundlich war sie zu bestimmen, ebenfalls zur oligocenen Bildung.

Ausserdem kommt an einzelnen Stellen sehr häufig eine Art *Pectunculus* vor, aber leider in so schlecht erhaltenem Zustande, dass man sie bisher nicht bestimmen konnte.

Die Schichten der Sandsteinbildung, welche ich bisher unter dem Mikroskope untersuchte, enthielten selten Foraminiferen, öfterer fand ich Ostrakoden vor.

Unter den Foraminiferen konnte ich die Geschlechter *Nonionina* und *Bulimina* unterscheiden.

Der Mergel und der Tegel sind vorzüglich reich an Foraminiferen; selten sind darin Molluskenreste. Die in dem Mergel vorkommenden Foraminiferen sind ganz übereinstimmend mit den im Tegel vorkommenden. Der Erhaltungszustand der Foraminiferen im Tegel ist bei weitem besser, als im Mergel.

Ich theile im Nachfolgenden die Liste der bisher gefundenen Foraminiferen in der Ordnung nach Dr. Reuss neuem Systeme mit.

Uvulidea.

1. *Trochamina?* wahrscheinlich eine neue Art, häufig.
2. *Pecaninum sp.*, wahrscheinlich eine neue Art, selten.
3. *Clavulina communis d' Orb.*, häufig.
4. *Gaudryina*, wahrscheinlich eine neue Art, häufig.

Zu bemerken ist, dass von diesen Foraminiferen nur die *Clav. communis* in dem sogenannten Badner Tegel auch vorkommt. Das Uebrige scheint aber im Badner Tegel gänzlich zu fehlen.

Miliolidea.

- a) *Cornuspiridea.*
5. *Cornuspira polygyra Reuss.* selten.
- b) *Miliolidea genuina.*
6. *Quinqueloculina sp.* sehr selten.
7. *Spirotoculina sp.* sehr selten.

Die Familien *Fabularidea*, *Peneroplidea* und *Orbitulidea* fehlen gänzlich. Ebenso *Spirilinidea* und *Ovulitidea* fehlen gänzlich.

Rhabdoidea.

- a) *Lagenidea.*
8. *Lagena globosa Walker* sehr selten.
9. *Fissurina carinata Reuss.* sehr selten.
- b) *Rhabdoidea.*
10. *Nodosaria affinis d' Orb.* selten.
11. „ *bacillum Defr.* selten.
12. *Dentalina elegans d' Orb.* häufig.
13. „ *Verneuilii d' Orb.* häufig.
14. „ *brevis d' Orb.* selten.
15. „ *guttifera d' Orb.* selten.
16. „ *Adolfina d' Orb.* selten.

17. *Dentalina bifurcata* d'Orb. selten.

18. „ *acuta* d'Orb. selten.

Von den vorkommenden *Nodosarien* sind 12. und von den *Dentalinen* 10. bezüglich der Art noch nicht bestimmt.

c) *Frondicularidea*.

19. *Frondicularia* sp. sehr selten.

20. *Rhabdogonium Szabó* Hantken sehr häufig. Diese Foraminifere fehlt in dem Badner Tegel gänzlich; in der Ofner Gegend ist sie eine der bezeichnendsten der Bildung.

d) *Glandinulidea*.

21. *Glandulina mutabilis* Reuss. (*Nodosaria Beyrichi* Neugeb.) häufig.

22. *Lingulina* sp. häufig.

Crystallaridea.

23. *Marginulina* sp. selten.

24. „ sp. selten.

25. *Crystallaria gladius* Reuss. sehr häufig. Eine der bezeichnendsten Foraminiferen.

26. *Crystallaria* sp. Wahrscheinlich neue Art. Eine der bezeichnendsten. Ausser diesen sind acht verschiedene *Crystallarien* vorhanden.

27. *Robulina cultrata* d'Orb. häufig.

28. „ *similis* d'Orb. häufig.

29. „ *calcar* d'Orb. sehr selten.

30. „ *clipeiformis* d'Orb. selten.

31. „ *mornata* d'Orb.

Polymorphinidea.

32. *Bulimina* sp. häufig.

33. *Virgulina Schreibersi* Czjz. häufig.

34. *Polymorphina problema* d'Orb. selten.

35. *Uvigerina semiornata* d'Orb. häufig.

36. *Uvigerina* sp. selten.

37. *Sphaeroidina austriaca* d'Orb. häufig.

Cryptostegia.

38. *Chilostomella Czjzeki* Reuss.

Textilaridea.

39. *Textilaria deperdita* d'Orb. häufig.

40. „ *carinata* d'Orb. sehr häufig.

41. „ sp. selten.

42. *Bolivina* sp. häufig.

43. *Schizophora* sp. häufig.

Rotalidea.

44. *Rotalina Dutemplei* d'Orb. sehr häufig.

45. „ sp. häufig.

46. „ sp. häufig.

47. „ sp. häufig.

48. *Globigerina bulloides* d'Orb. sehr häufig.

Polystomellidea.

50. *Nonionina* sp.

51. „ sp.

Nummulitidea fehlen gänzlich.

Aus diesem Verzeichnisse ist zu ersehen, dass die *Uvelligea*, *Rhabdoidea*, *Fronicularidea* (*Rhabdogonium*), *Crystallaridea*, *Polymorphinidea*, *Textilariidea* und *Rotalidea* die vorherrschenden Familien sind und dies sowohl in dem Kleinzeller Tegel als auch in dem Ofener Mergel.

Der Ofener Mergel und Tegel unterscheidet sich durch diese Foraminiferenfauna sehr bestimmt sowohl von der eocenen Bildung, deren charakteristische Foraminiferenfamilien die Nummulitideen sind (*Nummulites*, *Orbitoides*, *Operculina*), als auch von den neogenen Bildungen, deren vorherrschende Familien, wie dies aus dem Nachfolgenden erhellen wird, *Polystomellideen* und *Miliolideen* sind.

In dem Tegel kommen auch häufig Fischschuppen, sowie auch Fischgerippe vor. Szabó führt folgende an, die durch Heckel bestimmt wurden:*)

Meletta sardinites Heckel.

„ *crenata* „

Lepidopides brevispondylus Heckel.

Smerdis budensis Heckel.

Szabó führt auch das Vorkommen von Echinodermen sowohl in dem Mergel, als auch in dem Tegel an.

In dem Piszkeer Mergel kommen Echinodermen auch häufig vor, sowie auch *Terebratulina striatula* Mant.

Das häufige Vorkommen von *Nautilen* in dem Ofener Mergel habe ich schon erwähnt.

In den Sandsteinen, sowie auch in dem Tegel trifft man auch viele Blattabdrücke, ausserdem aber in den Sandsteinen verkieselte, in dem Tegel aber verkohlte Holzstücke.

C. Neogene Gebilde.

Die zu dieser Abtheilung der tertiären Ablagerung gehörenden Glieder kommen nie in dem Inneren der Gebirgszüge vor, sondern gewöhnlich in etwas weiterer Entfernung davon. Nur manchmal lehnen sie sich unmittelbar an die Abhänge der Hauptgebirgszüge, wie an dem von Perbál nach Kovátsi führenden Wege, bei Páty und bis O-Barok. Demgemäss nehmen sie an der Zusammensetzung derselben nicht Theil, wiewohl sie öfter davon entferntere selbstständige Hügelzüge bilden.

Es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, dass die zu dieser Abtheilung gehörenden Glieder erst nach der Erhebung der Hauptgebirgszüge gebildet wurden, nachdem nämlich das Meereswasser die Gebirgszüge umschloss und diese daher Inseln bildeten.

Die äusseren Glieder der tertiären Ablagerung zerfallen in zwei Hauptabtheilungen, von welchen die eine überwiegend im Salzwasser, die andere aber im brackischen Wasser abgesetzt wurde.

Die erstere Abtheilung besteht vorwaltend aus Kalkschichten, die letztere hingegen vorwaltend aus Tegel, und ist auch unter dem Namen Congerientegel bekannt.

Kalkbildung. **)

Die Kalkbildung besteht überwiegend aus kalkigen Schichten, welche mit Mergel-, Sand- und Thonschichten abwechseln. Die Kalkschichten verdanken ihr Dasein hauptsächlich organischen Körpern und sind demnach zoogen.

*) *Pest-Buda kőnyelvének földtani leírása*. Seite 40.

**) Herr Hantken wendet überall den Namen „Grobkalk“ an für die Leitha- und Cerithienschichten zusammen. Hier ist dafür einfach Kalkbildung gebraucht.

Die organischen Körper, deren Ueberreste den Kalk zusammensetzen, sind: Weichthiere, Bryozoen, Foraminiferen und Ostrakoden.

Die untere Abtheilung der Kalkbildung unterscheidet sich von der oberen durch eine verschiedene Fauna, und demnach unterscheiden wir einen unteren und oberen Schichtencomplex. Die untere Abtheilung ist die Leithabildung, die obere hingegen sind Cerithienschichten. Sie unterscheiden sich in dem Gebiete dadurch, dass in der unteren Abtheilung sandige und thonige Schichten vorherrschen, während in der oberen überwiegend Kalkschichten ausgebildet sind.

Die sogenannten Cerithienschichten der Umgebung von Wien bestehen vorwaltend aus sandigen, hingegen die Leithakalkbildung überwiegend aus Kalkschichten. In der Ofener Umgebung besteht aber umgekehrt die untere Abtheilung, d. i. die Leithakalkbildung, überwiegend aus sandigen und thonigen, die obere Abtheilung aber, nämlich die Cerithienbildung, vornehmlich aus kalkigen Schichten. Es liefern daher dort der Leithakalk, hier die Cerithienschichten den vorzüglicheren Baustein.

In beiden Gegenden sind die Kalkschichten zoogen, und nehmen darin Foraminiferen einen Haupttheil an der Zusammensetzung derselben.

Die Zusammensetzung der Kalkbildung, wie sie am Tinnyeer Kutyahegy, in dem Tinnyeer, Söröger und dem Perbáler Steinbruche vorkömmt, habe ich schon in der früheren Abhandlung mitgetheilt. Hier gebe ich nur noch jenen Schichtencomplex, wie er in der Puszta Somodor in einem grossen Wasserrisse entblösst ist.

Die Puszta Somodorer Kalkbildung.

An dem nordwestlichen Abhange des Tinnye-Zsambéker Hügels, auf der Puszta Somodor, ist ein grosser Theil der in die Zusammensetzung desselben eingehenden Schichten entblösst. Die entblössten Schichten betragen etwa den dritten Theil der Höhe des Hügelzuges und befinden sich an dem unteren Theile desselben; am oberen mit Rasen bewachsenen Theile des Hügels kann man die einzelnen Schichten nicht beobachten; doch stellen es die häufigen Gesteinbruchstücke, die man findet, als unzweifelhaft heraus, dass der mit Rasen bedeckte Theil vornehmlich aus Kalkschichten besteht und aus jenen Schichten, welche am Tinnyeer Kutyahegy in dem oberen Steinbruche vorkommen.

Die Reihe der entblössten Schichten ist die nachfolgende:

1. Tegel, Sand und Schotter mit einander abwechselnd. Organische Reste fand ich darin nicht 53 Fuss.
2. Kalkmergel abwechselnd mit sandigen Schichten. Organische Reste sind selten darin unter diesen: *Cardium obsoletum* Bast. (*vin-dobonense* P.) 12 „
3. Bräunlicher sandiger Thon. Die Schicht fällt schon durch ihre Färbung auf. Sie ist auch dadurch ausgezeichnet, dass darin viele *Rissoen* sind, und zwar: 1 „

Rissoa angulata Eichw.

Rissoa inflata Andrz.

Ausser *Rissoen* findet man noch darin:

Cerithium pictum Bast.

Cerithium rubiginosum Eichw.

Trochus cellinae Andrz.

Nerita picta Fer.

Bulla Lajonkaireana.

Helix sp.

4. Sandige und mergelige Schichten mit einander abwechselnd.
Darin selten *Trochus sp.* und *Cardium obsoletum Bast.* 21 Fuss.
5. Bräunlicher sandiger Thon. Diese Schicht enthält dieselben organischen Reste, wie die unter Zahl 3. Auch hier sind Rissoen vorwiegend entwickelt. Auch *Pleurotoma Doderleini Hörnes* fand ich darin, welche sonst in keiner anderen Schicht bisher beobachtet wurde 1 „
6. Tegel. In diesem kommen auch kopfgrosse Kalkklumpen vor, welche *Serpula* und *Bryozoen* enthalten 6 „
7. Kalkmergel, darin in grosser Menge:
- Tapes gregaria Partsch.*
Cardium obsoletum Bast.
Cardium plicatum Eichw.
Modiola Volhynica Eichw.

8. Thon, ohne bemerkbare organische Reste 8 „

9. Kalkmergel. Mit denselben organischen Resten wie Schicht 7. 20 „

Die höheren Schichten sind nicht entblösst. Es unterliegt aber keinem Zweifel, dass diese, wie ich oben erwähnte, genau übereinstimmen mit denjenigen, welche am Kutyahegy in dem oberen Steinbruche aufgeschlossen sind, nämlich aus Foraminiferen- und Cerithienkalken.

Wenn wir diese Schichten mit jenen vergleichen, welche in Tinnye am Kutyahegy und in Biá in dem grossen Wasserrisse vorkommen und deren Aufeinanderfolge ich in meiner früheren Abhandlung *) schon mittheilte, so erhellt, dass die unteren Schichten eine gleichzeitige Bildung mit der Biáer unteren Abtheilung sind. Während dort *Echinodermen*, *Pecten*, *Ostrea* und andere Weichthiere reichlich entwickelt sind, findet man hier von ihnen keine Spur. Nur die Foraminiferen sind an beiden Oertlichkeiten dieselben.

Die obere Abtheilung der entblössten Somodorer Schichten stimmt aber mit jener überein, welche am Kutyahegy in Tinnye in dem unteren und mittleren Steinbruche entblösst ist.

Die obere Abtheilung der Kalkbildung, oder die sogenannten Cerithien-schichten, kann man mit Rücksicht der Vertheilung der organischen Körper noch weiter abtheilen. In den verschiedenen Schichten sind nämlich verschiedene organische Reste überwiegend ausgebildet, und demgemäss kann man vier Stufen unterscheiden, und zwar:

1. Rissoa-Stufe.
2. Tapes-Stufe.
3. Haplophragmium- (Foraminiferen-) Stufe.
4. Cerithien-Stufe.

Von diesen ist die Rissoa-Stufe die tiefste, die die anderen folgen übereinander.

1. Die Rissoa-Stufe ist vornehmlich an dem Tinnye-Zsambéker Höhenzuge entwickelt. Sie kommt in Tinnye am Kutyahegy, in Uny in dem Wasserrisse oberhalb der dortigen Mühle, auf der Puszta Somodor in den nahe bei dem Kirvaer Walde befindlichen Wasserrissen vor.

Diese Stufe ist dadurch charakterisirt, dass *Rissoen* darin in ungemeiner Menge entwickelt sind. In Uny und Somodor kommen auch Cerithien darin vor, während sie in Tinnye zu fehlen scheinen. *Cerithium Duboisi Hörn.* *Pleurotoma Doderleini* und *Trochus Cellinae* sind bisher nur in dieser Etage gefunden. Stellenweise enthält sie auch verkohlte Pflanzentheile.

*) Seite 260—263.

2. Die Tapes-Stufe zeichnet sich dadurch aus, dass sie grösstentheils aus mergeligen und kalkigen Schichten besteht, an deren Zusammensetzung überwiegend *Tapes gregaria* P. und *Cardium obsoletum* B. Theil nehmen. Die Cerithien scheinen stellenweise gänzlich zu fehlen, stellenweise sind sie sehr selten. Diese Stufe finden wir auf der Puszta Somodor, am Kutyahegy, in Tinnye und in Biá am Zeiselberge entwickelt.

3. Die Haplophragmiumstufe besteht überwiegend aus Foraminiferen. Das *Haplophragmium* ist an manchen Orten in ungemainer Menge entwickelt und auch am leichtesten zu erkennen. Auch Quinqueloculinen und Globigerinen kommen vor, die man aber auf ihre Art bisher nicht bestimmte, weil sie mit einer Kalkrinde überzogen sind. Die übrigen Foraminiferen kann man auch bezüglich ihrer Geschlechter schwer bestimmen, wahrscheinlich sind es Polystomellen, nachdem diese in jeder mergeligen und sandigen Schichte der Kalkbildung vorkommen. Von dem Haplophragmium kommen zwei Arten vor, von denen eine Herr Karrer in Wien als *Haplophragmium lituus* bestimmte.

Ausser den Foraminiferen kommen in dieser Stufe noch vor: *Cerithium pictum*, *rubiginosum*, *disjunctum*, *Tapes gregaria*, *Cardium obsoletum*, *Mactra podolica* und *Modiola volhynica*.

Zu bemerken ist, dass ich bisher das *Cerithium disjunctum* in tieferen Schichten nicht vorfand.

Diese Etage besteht ausschliesslich aus Kalkschichten. Der Kalk ist von oolithischer Structur und liefert das beste Material zu Bausteinen und für Bildhauerarbeiten.

Diese Stufe finden wir am Kutyahegy bei Tinnye, in den Perbáler, Toker, Zsambéker, Biáer, Sooskúter und Tetényer Steinbrüchen. In Perbál liegt über der Haplophragmiumschicht eine Kalkbank, die vornehmlich aus *Serpula* besteht. Dasselbst kommen auch Bryozoen vor, welche bandartige Lagen bilden. Bryozoenlagen in dieser Etage kommen auch in Páty vor. An beiden Oertlichkeiten ist ferner *Trochus podolicus* Eichw. und *Modiola volhynica* Eichw. in sehr grosser Menge entwickelt.

4. Die Cerithienstufe ist besonders an Cerithien reich, und die Foraminiferen, die in der vorhergehenden Etage eine so wichtige Rolle spielen, treten fast gänzlich zurück.

Die Kalkschichten dieser Etage sind gewöhnlich sehr fest, ja hie und da bestehen sie aus fast dichtem Kalke.

Dieser Cerithienkalk ist vorzüglich entwickelt am Kutyahegy bei Tinnye und in dem Perbáler Steinbrüche. Die obersten Schichten des Gubahegy bei Biá bestehen ebenfalls aus diesem Kalke. Es unterliegt keinem Zweifel, dass dieser Kalk auch zum Brennen geeignet wäre. In Tinnye kann man sehr gut die Uebergänge bezüglich der Structur des Gesteins beobachten.

Paläontologische Charaktere der Kalkbildung.

Ich habe das Verzeichniss der organischen Reste, welche in der unteren und oberen Abtheilung der Kalkbildung vorkommen, schon in meiner ersten Abhandlung mitgetheilt. Seitdem hat Herr Palkovits in dem Perbáler Steinbrüche ein Petrefact gefunden, das erwähnt zu werden verdient. Dieses ist *Mitra ebenus* Lam. Dieses Petrefact ist in der Wiener Umgebung sehr verbreitet, und zwar in jenen Tegel- und Sandschichten, welche mit dem Leithakalk gleichzeitig sich bildeten, d. h. in den sogenannten marinen Schichten. In der Pester Umgebung kommt es auch in Szóbb vor.

In dem von mir untersuchten Gebiete habe ich es bisher nirgends gefunden. Auch in den Perbáler Schichten, die ich auf ihre Versteinerungen zu wiederholten Malen sehr sorgfältig studirte, gelang es mir nie, diese Schneckenart zu finden. Ich war daher sehr überrascht, als mir Herr Palkovits diese Versteinerung vorwies, die nach seiner entschiedenen Behauptung aus dem Perbáler Steinbruche stammen soll.

Die Schichten des Perbáler Steinbruches gehören ohne Zweifel zur oberen Abtheilung der Kalkbildung, d. h. zu den sogenannten Cerithienschichten, wie es schon aus dem Vorgeführten erhellt. *Mitra ebenus Lam.* ist aber bisher nur in älteren Schichten vorgefunden worden. Das Vorkommen derselben in den Perbáler Schichten würde daher eine Ausnahme bilden.

Die Foraminiferenfauna der Kalkbildung ist eine gänzlich verschiedene von jener der älteren Bildungen. Die diese Bildung charakterisirenden Foraminiferenfamilien sind *Miliolideen* und *Polystomellideen*. Diese sind sowohl in der unteren als oberen Abtheilung der Kalkbildung reichlich entwickelt.

Die zu diesen Familien gehörenden Foraminiferen sind nachfolgende:

- Quinqueloculina Hauerina d'Orb.*
 „ *Mayeriana d'Orb.*
Polystomella crispa d'Orb.
 „ *obtusa d'Orb.*
 „ *aculeata d'Orb.*
 „ *subumbilicata Czjz.*

Ausser diesen kommt noch eine Rotalidea vor, welche eine der charakteristischen Foraminiferen der Kalkbildung ist, und zwar:

Rosalina viennensis d'Orb.

Die angeführten Foraminiferen sind sowohl in der unteren als in der oberen Abtheilung verbreitet. Doch gibt es auch solche Foraminiferen, welche nur den einzelnen Abtheilungen eigenthümlich sind, diese sind:

1. In der unteren Abtheilung der Kalkbildung:

Alveolina Haueri d'Orb.

„ *melo d'Orb.*

2. In bestimmten Horizonten der oberen Abtheilung:

Haplophragmium lituus Karer. (Spirolina d'Orb.)

Noch ist zu bemerken, dass ich noch keine einzige Art der in der Kalkbildung vorkommenden Foraminiferen in dem Kleinzeller Tegel vorgefunden habe.

Auch Ostrakoden sind in dieser Bildung in sehr grosser Menge entwickelt. Diese gehören zu den Geschlechtern *Bairdia* und *Cythere*, doch sind sie auf ihre Arten noch nicht bestimmt.

Die Zusammensetzung und die paläontologischen Charaktere der Congerenschichten, sowie der Diluvial- und Alluvialbildungen habe ich schon in meiner ersten Abhandlung mitgetheilt, neuere Daten habe ich seitdem nicht gewonnen.

Verzeichniss der mit Barometer gemessenen Höhen.

Umgebung von N.-Kovátsi.

Seehöhe in Wiener Klaftern.

1. Brücke an dem Ofen-Kovátsier Wege, nördlicher Seite des Lindenberges	120·3
2. Sattel zwischen langen Waldberg und Hotterbergel; des Ofen-Kovátsier Weges höchster Punkt	158·4

Seehöhe in Wiener Klaffern.

3. Nagy-Kovátsi; Thalsohle in der Nähe der Kirche	145.1
4. Schachtkranz des Eder'schen Maschinenschachtes	186.0
5. Schachtkranz des alten Miesbach'schen Maschinenschachtes	194.0
6. Sattel zwischen St. Ivan und Kovátsi; bei der Antoni-Statue	216.3
7. Gipfel des Weinberges	289.2
8. Höchster Gipfel des Kovátsi-Csabaer Höhenzuges	298.8
9. Sattel zwischen dem Weinberge und dem letzten Punkte	272.1

Umgebung von Vörösvár.

10. Vörösvár, Pfarrhaus	99.2
11. St. Iváu; oberes Ende des Dorfes	111.2
12. Schachtkranz des St. Iváner Maschinenschachtes	210.0
13. Stollenmundloch des St. Iváner Bergwerkes	109.0
14. Brücke an der Vörösvár-Ofner Landstrasse, an der Mündung des Vörösvärer Thales in das Donauthal	57.1
15. Gipfel des Berges zwischen Weindorf und der Vörösvár-Ofner Landstrasse	142.3
16. Nordwestlicher Gipfel des Weindorfer Berges	253.0
17. Sattel zwischen dem vorhergehenden und dem südöstlichen Gipfel desselben Berges	28.9
18. Höchster Punkt des Weindorfer Weingartens an demselben Berge	193.4
19. Sattel zwischen dem Weindorfer Berge und dem Ziriban	131.0
20. Sattel zwischen dem Ziriban und dem Langenberg	141.6
21. Südöstlicher Gipfel des Langenberges	258.4
22. Nordwestlicher Gipfel desselben Berges	62.1
23. Sattel zwischen den beiden vorhergehenden Gipfeln	246.9
24. Sattel zwischen Langenberg und dem Piliser Berge; höchster Punkt der Strasse zwischen Kereszt und Szantó	209.0
25. Gipfel des Pilisberges (bei der Triangulirungspyramide)	401.3 *)
26. Rücken desselben Berges an der Waldstelle „kyvágott fánál“	359.0
27. Pilis Szantó, Pfarrhaus	116.0
28. Sattel zwischen Vörösvár und Csaba; der Csaba-Vörösvärer Landstrasse höchster Punkt	152.9

Umgebung von Pilis-Csaba.

29. Wohnung des Waldbereiters	113.7
30. Csaba, Pfarrhaus	110.1
31. Gipfel des Nagy Kopaszhegy	228.4
32. Gipfel des Felső Somlyó	187.5
33. Sattel zwischen Nagy Kopasz und Felső Somlyó; höchster Punkt des Weges	152.9

Umgebung von Pilis St. Kereszt.

34. Pilis St. Kereszt, Pfarrhaus	176.2
35. Waldstelle zu den 3 Quellen	242.9

*) Trigonometrisch bestimmte Höhe. 398.0
 Nach Dr. Peters 409.5
 Nach Dr. Kerner 401.6

Seehöhe in Wiener Klaffern.

36. Gipfel am Sbojnička skala (Räuberfels)	317·3
37. Plateau am Dobogokő	363·3
38. Csobanka, Pfarrhaus.	101·0

Umgebung von Lábatlan.

39. Lábatlan, Haus Nro. 52	64·0
40. Höchster Punct der Lábatlaner Weingärten am Ökörhegy	153·7
41. Gipfel des Poczko	183·7
42. Emenkes alja	172·4
43. Quelle am Emenkesberge	175·4
44. Höhle am Piszniczeberge	241·7
45. Gipfel des Piszniczeberges	287·9
46. Gipfel des Emenkes	277·8
47. Quellen am Márton-kút	236·4
48. Gipfel des Berzeg	215·0
49. Bachsohle bei der Lábatlaner Mühle	56·7

Umgebung von Totis.

50. Totis; Gasthaus zum Griff	67·0
51. Deckplatte des artesischen Brunnens im Piaristenkloster	66·0 *)
52. Obere Quelle in dem Parke	63·7
53. Untere Quelle in demselben Parke	62·8
54. Lopreszti-Quelle	62·6
55. Molnárquelle	62·1
56. Fényes forrás	56·4
57. Zsemlye, Gasthaus	109·3

Anmerkung: Der correspondirende Beobachtungspunct der Barometermessungen ist die Ofner meteorologische Beobachtungsstation, deren Höhe auf 67·1 Wiener Klaffer berechnet ist.

*) Die Höhenunterschiede zwischen den Puncten 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57 wurden durch Nivelliren festgestellt. Herr Eduard Biess, herrschaftlicher Obergeringieur, hat mir diese Höhenunterschiede freundlichst mitgetheilt.