

Die geologischen Verhältnisse des **Graner Braunkohlengebietes.**

Von

Maximilian von Hantken.

Die Graner Gegend ist in geologischer Beziehung eines der interessantesten und wichtigsten Gebiete Ungarns, indem einerseits mächtige und vorzügliche Braunkohlenlager, die die Grundlage eines bedeutenden Bergbaues abgeben, daselbst vorkommen, andererseits in keiner anderen Gegend Ungarns die älteren tertiären Ablagerungen so vollständig ausgebildet sind wie dort. Auch ist es in Folge geologischer Studien, die seit dem Jahre 1852 mit steter Inbetrachtname der durch die bergmännischen Arbeiten erzielten Aufschlüsse gemacht wurden, gelungen, die vollständige Reihenfolge der dort ausgebildeten Schichtencomplexe, so wie ihre paläontologischen Charactere festzustellen, wodurch ein sicherer Leitfaden zur Beurtheilung und richtigen Eintheilung der in anderen Gegenden Ungarns vorkommenden ähnlichen Ablagerungen geboten wird. — Die Kenntniss des geologischen Baues der fraglichen Gegend ist aber auch sehr wichtig bei der rationellen Durchführung der bergmännischen Arbeiten, denn nur dann kann man die Punkte richtig angeben, wo Kohlenschürfungen einzuleiten sind, wenn man die Stellung kennt, welche die an der Oberfläche beobachtbaren Schichten in den Schichtengruppen der Gegend einnehmen; denn sonst ist die Schürfung ein blosses Herumtappen. Eben so unentbehrlich ist die gründliche Kenntniss der Charactere der Schichtengruppen und der einzelnen Schichten bei der Beurtheilung des aus den Bohrlöchern geförderten Bohrschlammes und überhaupt zur Orientirung bei diesen Arbeiten, was namentlich in der Graner Gegend unentbehrlich ist

wo so viele verschiedene Schichtengruppen an der geologischen Zusammensetzung Theil nehmen. Den eben angedeuteten Bedürfnissen des Bergbaues wird diese Abhandlung entsprechen, da sie sehr in's einzelne die geologischen Verhältnisse der Gegend behandelt.

Bevor ich in die Behandlung der geologischen Verhältnisse des fraglichen Gebietes eingehe, halte ich es für zweckmässig, eine geschichtliche Darstellung der in dieser so wie in der Ofner Gegend durch mich und andere Forscher bisher gemachten Untersuchungen zu geben, aus welchen die allmähliche Erweiterung unserer auf die geologische Zusammensetzung der besagten Gegenden sich beziehenden Kenntnisse ersichtlich wird, was in mehrfacher Beziehung sehr lehrreich ist. Aus dieser Schilderung wird man auch ersehen, dass zu einer gründlichen Erkenntniss der geologischen Verhältnisse einer Gegend eine bedeutende Zeit erforderlich ist — und dass es bei der Feststellung der paläontologischen Charactere der Bildungen und Schichtengruppen unentbehrlich ist, die mikroskopisch kleinen organischen Reste auch in Betracht zu nehmen, und demnach die Rückstände der Auswaschungen der Gesteine zu untersuchen. Ich verdanke die wichtigsten Resultate meiner Forschungen der mikroskopischen Untersuchung der Ausschleimmungsreste.

Geschichtliche Schilderung

der in der Ofen-Graner Gegend bisher gemachten geologischen Untersuchungen.

Den ersten Platz unter den älteren Forschern nimmt Franz Beudant ein, der, nachdem er Ungarn im Auftrage der französischen Regierung in den Jahren 1818—1819 zum Zwecke mineralogischer und geologischer Studien bereist hat, die Resultate seiner Forschungen in dem „Voyage mineralogique et geologique en Hongrie“ betitelten, aus 4 Bänden bestehenden klassischen Werke veröffentlicht hat.

Beudant behandelt in dem 15. und 17. Kapitel seines Werkes die geologischen Verhältnisse der Ofner und Graner Gegend *) und macht in geologischen Durchschnitten die von ihm in Keresztur (Steinbruch), am Blocksberge und Tinnye beobachteten Schichtenfolgen so wie den geologischen Bau der Gegend zwischen Totis und Ofen anschaulich. Sich nicht begnügend mit der trefflichen pe-

*) Chapitre XVI. Contrée de Pest et Bude. S. 363—414. Chap. XVI. Route de Bude au lac Balaton par les montagnes de Bakony, S. 415—454.

trografischen Beschreibung der beobachteten Bildungen, versuchte Beudant auch die Zusammenstellung derselben nach ihrem geologischen Alter und ihre Parallelisirung mit den damals anderwärts bekannten Formationen. Dass in dieser Beziehung seine Anschauungen grösstentheils nicht zutreffend sind, darf uns nicht wundern, wenn wir überhaupt den damaligen Stand der Geologie und Beudant's unzureichende paläontologische Kenntnisse in Betracht nehmen, bei welchem Umstande er genöthigt war, seine Combinationen bei der Bestimmung des geologischen Alters ausschliesslich auf petrografische Charactere und die nicht genug klar blossgelegten stratigrafischen Verhältnisse zu gründen. Doch wie scharf seine petrografischen Beobachtungen waren, kann man aus dem Umstande entnehmen, dass er die in den oolitischen Schichten bei Steinbruch und Páty auftretenden mikroskopisch kleinen Foraminiferen auch wahrnahm.

Die Cerithien-Kalksteine fand er vollständig übereinstimmend mit dem Pariser Grobkalke. Auf Grund der petrografischen Identität nahm er die Cerithiensichten als gleichalterig mit dem Pariser Grobkalke an und benannte sie auch *Pariser Grobkalk* (Calcaire grossier parisien). Die Zusammengehörigkeit der in den Steinbrüchen von Steinbruch (Keresztúr), Páty, Jennő, Tinnye, Zsámbék vorkommenden Cerithiensichten erkennend, weist er alle diese Bildung zur Pariser Grobkalkformation.

Die an der Bildung des Blocksberges theilnehmenden Gesteine behandelt Beudant umständlich und berichtet die bis dahin herrschende Ansicht, nach welcher die Hauptmasse des Blocksberges Hornsteinbreccie wäre. Er glaubt die Hauptmasse dieses Berges in einem thonigkieseligen Gesteine zu erkennen, in welchem er auch Echinodermenreste und Bryozoen wahrnahm. Er unterscheidet zwei Arten der Hornsteinbreccie, eine kalkhältige und eine rein kieselige. Die erste erklärte er für eine wirkliche Breccie, die andere für eine Modification des thonig-kieseligen Gesteines, welche in Folge einer in verschiedenen Graden stattgefundenen Verkieselung des thonig-kieseligen Gesteines ein breccienartiges Aussehen bekam. Die eigentliche Breccie hält er für jünger, indem diese auch Bruchstücke der Hauptmasse enthält.

Er macht Erwähnung von den auf der westlichen Seite des Blocksberges vorkommenden Kalktuffen und den auf dem von dort nach Ofen führenden Wege befindlichen Dolomit und führt an, dass in dem aus dem Dolomite entstandenen Sande, welcher die am nord-westlichen Fusse des Berges sich erhebenden Hügel bildet, ein kieseliges Gestein vorkommt, welches sehr ähnlich ist gewissen Mühlsteinen. (Quarz agath molaire Haüy, Silex molaire Brongt).

Bezüglich des Festungsberges bemerkt er, dass dieser aus einem thonigen Gesteine bestehe, dessen geologisches Alter sehr schwierig wäre zu bestimmen. Er fand darin auch Versteinerungen. Zu gleicher Bildung reiht er das beim Kaiserbade vorkommende Gestein.

Die Verbreitung des Kleinzeller Kalktuffes bis in die Gegend von Sz.-Endre haltet Bendant für wahrscheinlich. Von den in der Umgebung ebenerwähnten Orten vorkommenden Trachyt-Conglomeraten berichtet er nach den Mittheilungen der Professoren Schuster und Haberle.

Bezüglich der von ihm bei Budakeszi (wahrscheinlich am Lindenberge) und an dem von Ofen nach Kovácsi führenden Wege beobachteten kieseligen Sandsteinen bemerkt Beudant, dass man sich bei den Lagerungsverhältnissen des Gesteines kaum enthalten kann zu glauben, dass dasselbe unter den Kalkstein sich ziehe, der die Berge zur Linken bildet. (les grès se présente sur la route de Buda a Kovácsi à la droite de la vallée par laquelle se dirige le chemin et où il est presque impossible de se refuser à croire qu'ils enfoncent sous le calcaire, qui constitue les montagnes de la gauche.). Demnach hält Beudant diesen Sandstein für das älteste Gestein der Ofner Gegend und auch für gleichzeitig mit dem bei Waizen am Naszálsberge vorkommenden Sandsteine.

Die übrigen Sandsteine reiht er [zur Mollasse und Nagelfluhe und indem er die in Sárísáp beobachteten Braunkohlenflöze in diese Bildung gehörend annimmt, bezeichnet er die verschiedenen Sandsteinbildungen auch mit dem Namen Lignitsandstein und hält diese für älter als den Pariser Grobkalk.

Den zwischen Ofen und Totis vorkommenden Dolomit bezeichnet Beudant mit dem Namen „Magnesiähaltiger Kalkstein“ absichtlich den Namen Dolomit vermeidend, da er dafür hält, dass diese Benennung nur den älteren Magnesiakalksteinen zukommen kann, indem er diese Benennung im geologischen Sinne nimmt.

Die in der Umgebung von Totis auftretenden rothen Kalksteine, welche indessen Beudant aus eigener Anschauung nicht kannte, sondern von denen er nur nach den Mittheilungen Anderer Kenntniss hatte, nimmt er als die älteste Bildung des Ofen-Totiser Landstriches an.

Von den Nummulitenkalken, welche in der Umgebung von Ofen eine bedeutende Verbreitung haben, macht Beudant gar keine Erwähnung, nur aus der Umgebung von Sárísáp führt er einen petrefactenreichen Kalkstein an, welcher zweifelsohne der Tokoder Nummulitenkalkstein ist, wie diess auch aus der seinem Werke beigegeführten

geologischen Karte ersichtlich ist. Nummuliten führt er indessen auch von dort nicht an. Diese Versteinerungen beobachtete er zuerst in den zwischen Bicske und Obergalla, neben der Landstrasse befindlichen Steinbrüchen und bezeichnet auch die dortigen Kalke als Nummulitenkalke. Die Tokoder versteinerungsreichen Kalksteine hält er ganz richtig für gleichalterig mit den eben erwähnten Nummulitenkalken. Diese Gesteine zählt Beudant zum Jura.

Bezüglich des in der Umgebung von Keresztur die Cerithien-schichten bedeckenden Tegels (Congerientegel) ist er der Meinung, dass dieser wahrscheinlich der Pariser Gipsformation entspricht.

Beudant stellt die in dem Gebiete zwischen Ofen und Totis vorkommenden Bildungen nach ihrem geologischen Alter folgendermassen zusammen.

1. Totiser rother Kalkstein.
2. Kieseliger Sandstein und Conglomerat bei Budakeszi (Lindenberg) und am Ofen-Kovácsér Wege. (Vom Lindenberg nördlich.)
3. Magnesiahaltige Kalksteine, (Dolomit und Dachsteinkalk.).
4. Blocksberger kieseligthoniges Gestein (Kalkmergel) und der versteinerungsreiche Kalkstein (Nummulitenkalk) in der Gegend von Sárísáp. (Tokod).

Die eben angeführten Gebilde hält Beudant alle für vortertiär. Die unter Zahl 4 angeführten reihet er zum Jura.

5. Nagelfluhe und Molasse oder Lignitsandstein. Von diesen Bildungen unterscheidet er folgende Ablagerungen:

a) Glimmerige, mehr oder weniger thonigsandige Schichten, in welchen er in Sárísáp und Pomáz Braunkohlenflötze beobachtete. (Oligocene Cyrenaschichten).

b) Die bei Zsámbék-Bicske beobachteten Sand- und Schotter-schichten. (Zur neogenen Cerithien- und Leithabildungen gehörende Sand und Schotter.).

c) Dolomit und Quarzgeschiebe enthaltende Sandsteine bei Kovácsi. (Unteroligocene Sandsteine).

6. Pariser Grobkalk. (Cerithien und Leithakalk).
7. Mergel und Sand, welche bei Steinbruch, Tinnye und Promontor die Cerithienschichten bedecken. (Neogene Congerientegel und Sand.)
8. Quaternäre Kalktuff.

Herr Josef Szabó, zur Zeit Professor an der Ofner Oberrealschule, veröffentlichte im Jahre 1856 die Resultate seiner in der nächsten Umgebung von Ofen gemachten geologischen Untersu-

chungen in der im ersten Jahresberichte der Oberrealschule erschienenen Abhandlung: *Die geologischen Verhältnisse Ofens*.

In dieser Abhandlung behandelt Szabó sehr speziell den geologischen Bau des Festungs-, Joseph-, Klein-Schwaben-, Spitz-, Blocks- und Mathiasberges. Die stratigrafische und petrografische Beschreibung dieser Berge und des zwischen ihnen befindlichen Terraines ist so erschöpfend, dass die späteren Forscher in dieser Beziehung nichts neues hinzufügen konnten. Bei der Feststellung des geologischen Baues des Festungsberges genoss er den Vortheil, die Gelegenheit zu haben die während des Baues des Tunnels in den Schächten und dem Tunnel blossgelegten Schichten beobachten und demzufolge die den Berg zusammensetzenden Schichten in's Detail studieren zu können. Herr Szabó stellte auf Grundlage der beobachteten Lagerungsverhältnisse der Schichten und der Bestimmung ihres Steichens und Fallens folgende Reihenfolge der Bildungen auf:

1. Dolomit.
2. Nummulitenkalk und Mergel.
3. Thon.
4. Süsswasserkalk.
5. Lehm und Schutt.

Bezüglich des geologischen Alters des Dolomites ist Herr Szabó in Übereinstimmung mit der damals herrschenden Ansicht der Meinung, dass selber zum Jura gehöre. Er bemerkt übrigens, dass für die Richtigkeit dieser Ansicht die gehörigen Daten noch mangeln. Das Vorkommen der Kreidebildung in dem untersuchten Terraine stellt er bestimmt in Abrede.

Den Nummulitenkalk und den Mergel reihet Szabó zum Eocen, den Thon (Kleinzeller Tegel) zum Neogen. Er bestimmt das eocene Alter des Mergels auf Grundlage von darin gefundenen Versteinerungen, von denen einige in fremden für eocen gehaltenen Schichten auch vorkommen. — Bezüglich des Süsswasserkalkes bemerkt er, dass dieser sich in einem weit verbreiteten Süsswasserteiche in einer dem letzten Stadium der jetzigen Reliefbildung vorangegangenen Periode gebildet habe.

Die geologische Zusammensetzung der einzelnen Berge besprechend, weist Szabó nach, dass die Hauptmasse des Blocksberges nicht das kieselig-thonige Gestein ist, wie es Beudant meinte, sondern Dolomit. Er hebt einzelne interessantere Schichten der verschiedenen Bildungen hervor, wie namentlich das Dolomitconglomerat am Kleinschwabenberge, die Hornsteinbreccie am Blocksberge, die Bryozoen und Echinodermenreste enthaltenden mergeligkieseligen

Schichten am Blocks- und Josefsberge zwischen dem Nummulitenkalk und dem Mergel, die Fischschuppen und Fischskelete führenden Mergelschiefer im Thone (Kleinzeller Tegel), von denen er ausdrücklich bemerkt, dass sie in dem Thone eingelagert sind. Er führt ferner die s. g. weisse und gelbe Kreide an, von welcher die weisse zur Zimmerverputzung gebraucht und desshalb auch ausgebeutet wird.

Ausser den Gesteinen behandelt Szabó sehr eingehend die kristallografischen und Vorkommensverhältnisse der in einzelnen Schichten auftretenden Mineralien, wie: Pyrit, Kalkspath, Baryt und Gyps.

Von organischen Resten führt er folgende an: im Nummulitenkalksteine am Kleinschwabenberge und im Schönthal, ausser zahlreichen Nummuliten, (*Nummulites laevigata*, *N. polygirata*, *N. globulus*.) Orbitoiden, Operculinen, Echiniden, *Teredo*, Muscheln, Korallen u. s. w.

Aus dem Mergel vom Festungsberge: Echiniden, Kammmuscheln, Terebrateln, Grypheen, Krebse, Fischschuppen, *Nautilus lingulatus*, und einen fächerförmigen Echinidstachel; von Pflanzenresten: kleine Nester bildende Glanzkohle, Blattabdrücke und verkieste Blattstiele, ferner chloritartige Ausscheidungen, deren Gestalt an *Fucoiden* erinnert. Auch vermuthet er in den cylindrischen manchmal mehrere Fuss langen Ausscheidungen gleichfalls Pflanzenreste;

aus dem Mergel vom Josefsberge: grosse *Ostreen*, und aus den schon erwähnten kieseligen Schichten: *Bryozoen*, Kammmuscheln, u. s. w.; aus den Schichten der Gesteinswand beim Lengl'schen Hause: *Pentacrinusstiele*, Echiniden, Terebrateln, Krebse, *Teredo*, Kammmuscheln, Blattabdrücke u. s. w.

Ferner aus dem Thone (Kleinzeller Tegel): *Meletta sardinites* und *Lepidopides brevispondylus*.

Der Abhandlung ist eine Tafel mit 3 geologischen Durchschnitten beigelegt. Der eine Durchschnitt stellt die längs der von Blocksberg über den Festungs- und Josefsberg bis zum Mathiasberge sich erstreckenden Linie ausgebildeten Ablagerungen, der andere die Schichtenfolge am Teiche beim Kaiserbade und der 3-te den geologischen Bau des Blocksberges dar. Die 4. u. 5. Figur gibt die Krystallgestalten des Barytes.

Von demselben Verfasser erschien im Jahre 1858 die von der ungarischen Akademie der Wissenschaften preisgekrönte Abhandlung: „Pest-Buda környékének földtani leírása.“ (Geologische Beschreibung der Umgebung von Pest-Ofen.)

In dieser Abhandlung veröffentlicht Szabó die Resultate seiner geologischen Forschungen, die er im Auftrage der kön. ungar. naturwissenschaftlichen und der ungar. geologischen Gesellschaften in der Umgebung von Pest-Ofen in einem Terraine von beiläufig 30 Quadratmeilen machte. Darin beruft er sich auch auf die inzwischen von Dr. Karl Peters in dem Jahrbuche der kais. geologischen Reichsanstalt in Wien, im Jahre 1857 erschienenen Abhandlung: „Geologische Studien aus Ugarn“.

Während Herr Szabó in seiner früheren Abhandlung den geologischen Bau der einzelnen Berge in der nächsten Umgebung von Ofen schilderte, beschreibt er in der zweiten die in dem untersuchten Gebiete auftretenden Bildungen ihrer Reihenfolge nach.

Diese theilt er folgendermassen ein:

Sedimentäre Bildungen:

Anschwemmung der Donau	}	Recent.
Anschwemmung der Gebirgswässer		
Torf		
Kalktuff		
Kleinzeller Kalktuff	}	Quaternär
Löss		
Flugsand mit Trachytgeschieben		
Oberer oder Congerientegel	}	Neogen
Cerithienschichten		
Leithakalk		
Schotter ohne Trachytgeschiebe		
Süsswasserkalk		
Unterer oder mariner Tegel	}	Eocen.
Mergel		
Nummulitenkalk		
Dolomit	}	Sekundär.
Dichter Liaskalk		

Vulkanische Bildungen:

Basalt.
Trachyt.

Bezüglich der Donauwirkungen weist Szabó nach, dass diese einen bedeutenden Antheil nimmt an der Umgestaltung der Gegend, indem sie fortwährend ihr Ufer ändert und hier zerstörend, dort bildend wirkt. Diess weist er in einigen Beispielen aus der nächsten Vergangenheit nach, anführend, dass noch vor einem Jahr-

hunderte ein Donauarm, der von dem Hauptstrome nicht weit oberhalb der Stadt sich abzweigte und diesseits von Soroksár wieder einmündete, die Stadt Pest von östlicher Seite einfassend, diese zu einer Insel gestaltete, und dass jener Donauarm, welcher zwischen Altofen und der Schiffswerfteinsel fließt, in neuerer Zeit sich bildete.

Betreffend die Anschwemmungen der Donau hebt Szabó als das unterscheidende Merkmal des zu denselben gehörenden Schotters in dem Umstande hervor, dass dieser immer die niedrigsten Stellen einnimmt, hier und dort unbedeutende Hügelchen bildet und nie so grosse Geröllstücke enthält, wie der ältere Schotter und dass die darin vorkommenden Trachytgeschiebe in geringerem Masse zersetzt sind, als die in der mittleren Schotterbildung vorkommenden. Er weist nach, dass die Donau anfänglich an der östlichen Seite des Verbreitungsgebietes des recenten Schotters floss und von da durch Abschwemmung des westlichen Ufers und Einschwemmung des früheren Bettes immer weiter gegen Ofen vorrückte. Er schildert ferner diejenigen Verhältnisse, denenzufolge seiner Meinung nach die Donau früher oder später abermals gegen den Osten zurück schreiten muss.

Die Wirkungen der Gebirgswässer macht Szabó vorzüglich in den Schichten bei Ofen ersichtlich, wo in der Altofner Ebene die Mächtigkeit der durch die Gebirgswässer angetragenen Schichten bei 12 Fuss beträgt. Schichten ähnlichen Ursprunges führt er am Kleinzeller Hügel an, wo diese aus Nummulitenkalkstein-, Mergel-, Dolomit- und Tegelbruchstücken bestehen. Er weist ferner nach, dass die unter dem Blocksberg befindliche Sandbank eine Folge der Anschwemmungen des Baches des sogenannten Teufelsgrabens ist.

Den recenten Kalktuff beschreibt er sehr ausführlich, namentlich wie er bei Altofen in der Ebene bei der Pulvermühle zu beobachten ist und führt noch eine andere Fundstätte desselben auf der Pester Seite an.

Das Vorkommen des Torfes erwähnt er an mehreren Stellen, hebt vorzüglich das Vorkommen desselben an den beiden Ufern des Rákosbaches hervor, von wo derselbe zum Erzschnelzen mit Vortheil verwendet wurde und theilt die Liste der in der Moorerde vorkommenden und von Dr. Frivaldszky bestimmten Molluskenreste mit.

Sehr ausführlich beschreibt ferner Szabó die Beschaffenheit des quaternären Kalktuffes, seine Entstehungsart und die darin vorkommenden organischen Reste, so wie auch die Verbreitung des Lösses und die Blocksberger Höhlen, in welchen quaternäre Thierreste (*Ursus spelaeus*, *Bos priscus*) gefunden wurden.

Als das oberste Glied der neogenen Bildungen hält er den Flugsand und Schotter, welcher in Ofen in der Ebene der Bitterwässer, bei Promontor, Soroksár, bei der Lörinczer Pussta, Steinbruch, auf den Csömörer Bergen und von da gegen die Donau sich wendend fast bis nach Waitzen die höchste Schichte bildet.

Unter den Geschieben hebt er hervor: Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Porphyry, Trachyt, Basalt, Quarz, Süsswasserquarz, Holzopal und Stinkkalk. Als charakteristische Geschiebe werden Basalt und Trachyt, Süsswasserquarz und Holzopal angeführt, indem diese in dem unteren Schotter gänzlich fehlen.

Die in den Schottergruben blossgelegten Lagerungsverhältnisse dieser Bildung, der Erhaltungszustand der in denselben vorkommenden Trachytgerölle, die Verwendbarkeit des Schotters zum Strassenbau, so wie die Entstehung des kohlensauerer Natron's durch Verwitterung der Trachyteinschlüsse werden sehr eingehend besprochen.

Bezüglich des geologischen Alters des fraglichen Schotters bemerkt Herr Prof. Szabó, dass er denselben nur auf Grund stratigraphischer Verhältnisse zur neogenen Bildung zähle, demnach sich in der Folge vielleicht ergeben wird, dass er zum Theile oder vielleicht ganz als quaternär erkannt werden wird.

Der Congerientegel wird aus folgenden Örtlichkeiten angeführt; Naphegy (Diós-Orács), Tétény, Promontor am Donauufer, Csepeler Insel Gubacs gegenüber; auf der Pester Seite: Gubacs, Sz.-Lörincz, Szarvas-csárda, Steinbruch, Miessbach'scher Ziegelschlag am Rákos, Czinkota, Csömör, Tót-Györk.

Als die bemerkenswerthesten Fundörter von Versteinerungen aus dieser Bildung bezeichnet Hr. Pr. Szabó, Tinnye auf der Ofner und Tót-Györk auf der Pester Seite. Unter den am letzteren Orte aus dieser Bildung gesammelten und durch Dr. Hörnes bestimmten Versteinerungen werden zwei Arten auch angeführt, welche in der Congerienbildung nicht vorkommen, wie *Ostrea* sp. und *Venus gregaria* *)

Das Vorkommen der Cerithienschichten bei Tinnye, Jennő, Páty, Torbágy, Bia, Sós-kút, Pusztá-Berki, Török-Bálint, Diós-Orács, Tétény, Promontor, Pusztá Gubacs, Steinbruch und Csömör, so wie die Beschaffenheit und Verwendung des Cerithienkalkes wird ausführlich beschrieben. In der Gegend von Török-Bálint und Tétény wird eine Trachyttuffe, und bei Steinbruch eine Bimsstein führende

*) Diese stammen gewiss aus den Cerithienschichten, welche ebenfalls in Tót Györk vorkommen.

Schichte angeführt, welche zwischen den Cerithienkalkschichten gelagert sind. Betreffend die Entstehung des Cerithienkalkes wird die Meinung ausgesprochen, dass dieser zum grössten Theile aus zertrümmerten Leithakalke entstand. Von organischen Resten werden folgende von Dr. Hörnes bestimmte Petrefacte angeführt: *Cerithium vindobonense*, *Venus (Tapes) gregaria*, *Cerithium pictum*, *Mactra podolica*, *Mytilus (Modiola)*; ausserdem: Delphinwirbeln, Elefantknochen, *Dinotherium giganteum* (Steinbruch) und *Acerotherium incisivum* (Sóskút).

Die Gesamtmächtigkeit der Cerithienschichten in der Umgebung von Ofen schätzt Szabó auf beinahe 100 Wiener Fuss.

Die Leithakalkbildung wird von folgenden Örtlichkeiten angeführt: Puszta-Berki, Diós-Orács, Kis-Tétény und Promontor, auf der Pester Seite Fóth, Mogyoród und Acsa.

Die Textur des Leithakalkes findet Hr. Pr. Szabó übereinstimmend mit der des Cerithienkalkes und die Zusammenfassung der beiden Arten unter dem Collectivnamen „Grobkalk“ zulässig und in vielen Fällen sehr bequem. Die Mächtigkeit des Leithakalkes bei Fóth schätzt er ungefähr bei 100 Fuss. Von Versteinerungen werden vornemlich Korallen und Echiniden erwähnt, letztere insbesondere von Kis-Tétény und Fóth. Am letzten Orte fand er auch viel Fischzähne.

Zur unteren Schotterbildung rechnet Szabó ausser dem eigentlichen unteren Schotter der unmittelbar unter dem Leithakalke vorkommt, noch verschiedene Sandsteine und Conglomerate, betreffs welcher sich aus späteren Untersuchungen ergab, dass sie entweder älter oder jünger sind als der erwähnte Schotter, wie namentlich die Sandsteine und Conglomerate am Schwaben- und am Lindenberg,

Den unteren Schotter in seiner ursprünglichen Lagerung beobachtete er an der Nordseite des Promontorer Hügelzuges und führt unter den an der Zusammensetzung desselben theilnehmenden Geschieben Quarz als vorherrschend und untergeordnet Granit, Gneiss und ein aphanitartiges Gestein an. Er hebt hervor, dass bei der sorgfältigsten Aufmerksamkeit er darin keine Trachyt- und Basaltstücke gefunden habe, und benennt demnach diese Bildung Schotter ohne Trachyt, zum Unterschiede von dem oberen Schotter, in welchem Trachyt und Basaltgeschiebe häufig sich vorfinden.

Bezüglich der bei Budakeszi, am Schwaben- und Lindenberg, bei Hidegkút, Csobánka vorkommenden Sandsteine, äussert Szabó die Meinung, dass die losen Schotterbänke zur Zeit der Erhebung des Gebirges durch Gewässer weggeführt wurden, und dass nur die

festeren Sandstein und Conglomeratschichten auf dem Rücken der älteren Gesteine zurückblieben. Zur selben Bildung zählt er die bei Péczel, Isaszegh, Gödöllő, Aszód und Mácsa auftretenden Sande, Schotter und Sandsteine. Von Versteinerungen werden angeführt: Blatabdrücke, versteinertes Holz, Kammuscheln und Austern am Promontorer- und Sz.-Kerszterberge. *Acerotherium incisum* aus dem Schwabenberger Sandsteinbruche, Korallen und *Strombus* aus dem Csobánkaer Bruche und von Mineralien Baryt von Csobánka und Weindorf.

Den Süßwasserkalk reiht Szabó nur vorläufig zu den tertiären Bildungen, bis nicht paläontologische Belege oder stratigrafische Verhältnisse aus anderen Punkte die sichere Stellung desselben in der Reihenfolge der Bildungen ergeben. Er behandelt ausführlich das Vorkommen desselben am Blocks-, Festungs-, Josefs-, Franzens-, Rochus- und Schwabenberge, ferner im Leopoldifelde und auf der Hochebene zwischen Üröm und Krotendorf, so wie dessen Lagerungsverhältnisse, Beschaffenheit und Verwendbarkeit. Er erwähnt auch dessen bitumenhaltige Abarten.

Das Verbreitungsgebiet des unteren oder marinen Thones (Kleinzeller-Tegel) wird ausführlich behandelt und ausser den schon in der früheren Abhandlung erwähnten organischen Resten noch folgende angeführt: *Meletta crenata*, *Smerdis budensis*, Echiniden Insekten und Cycloidfischschuppen. Vom Rochusberge wird einer interessanten Schichte Erwähnung gethan, auf welche man in einem Bohrloche in einer Tiefe von 27 Fuss gestossen ist. Es ist dies eine kaum $\frac{1}{2}$ Fuss mächtige graue Kalkschichte, aus welcher folgende von Dr. Hörnes bestimmte Petrefacte an's Tageslicht gelangten: *Turritella turris* Bast., *Natica millepunctata* Lam., *Lucina divaricata* Bast. *)

Zu derselben Bildung reiht Hr. Pr. Szabó im Einklange mit den Ansichten Dr. Peters die Pomazer Tegelbildung (Cyrenategel) und theilt die von Dr. Peters veröffentlichte Liste der dort gefundenen Versteinerungen mit.

Die Gesamtmächtigkeit der Tegelbildung wird in runder Zahl mit 600 Wiener Fuss angegeben.

Aus der Mergelbildung, die Hr. Szabó bereits in seiner früheren Abhandlung sehr ausführlich besprochen hat, werden die orga-

*) Diese 3 Arten sind den Leithaabtheilungen eigen und wurden im Kleinzeller Tegel noch nirgends gefunden. Am Rochusberge kommen keine Leithaschichten vor, es ist demnach anzunehmen, dass in der obigen Tiefe nur eine quaternäre oder recente Schichte von angetragenen Gesteinen sich befindet.

nischen Reste eingehender behandelt und mehrere Gattungen und Arten angeführt und zwar: *Echinolampas haemisphaericus* Ag., *Holaster*, *Cidaris*, *Pygorinchus*, *Spatangus*, *Nautilus lingulatus*, *Pentacrinites didactylus*, *Pecten multistriatus* Desh., *Ostrea budensis*, *Carcharodon megalodon*, auch wird ferner erwähnt, dass in einer Spalte des Ofner Mergels auch Foraminiferen vorgefunden wurden.

In Betreff des Nummulitenkalkes wird ausser dem schon in der früheren Abhandlung mitgetheilten noch bemerkt, dass wohl ein Theil des Nummulitenkalkes in Dolomit umgewandelt ist, wie es Dr. Peters bezüglich des grössten Theiles desselben annahm, dass aber auch ein solcher Dolomit vorkommt, in Rücksicht dessen dieses gewiss nicht der Fall ist, indem zwischen dem Nummulitenkalke und dem Dolomite auch eine ganz fremdartige Bildung gelagert ist, wie dies namentlich in Nagykovácsi der Fall ist, wo zwischen den beiden oberwähnten Gesteinen Süsswasserschichten vorkommen.

Pr. Szabó unterscheidet 3 Arten von Dolomit: 1. einen mit Säueren brausenden, 2. einen dichten, mit Säueren nicht brausenden und nicht zerfallenden und 3. einen nicht brausenden und zerfallenden. In Betreff des geologischen Alters hält Szabó den Dolomit für jünger als den dichten weissen Kalkstein.

Aus dem weissen dichten Kalksteine werden zweierlei organische Reste angeführt und zwar auf *Encrinurit*stiele erinnernde stets rundliche oder eiförmige Ausscheidungen und *Megalodus triqueter*, welchen zuerst Dr. Peters anführte.

Von vulkanischen Gesteinen werden in dem untersuchten Terraine Basalt und Trachyt erwähnt und zwar Basalt an folgenden Örtlichkeiten: zwischen Waizen und Fóth, Csörög, in der Linie von Duka und Hartyán zu Kis-Nemedi, Tót-Györk und Püspök-Hatvány.

In Betreff der Bildungszeit spricht sich Szabó auf Grund der bei Acsa gemachten Beobachtungen ganz bestimmt dahin aus, dass der Basalt jünger ist als der Trachyt, dass die Eruptionen des Basaltes am trockenen Lande stattfanden und dass die Zeit dieser Eruptionen zwischen die Bildungszeit des trachytführenden Schotters und des Congerientegels fällt.

Von einer interessanten Spur des Trachytes machte Szabó in der Nähe von Ofen in dem hinter Budakeszi an dem westlichen Gehänge des Schwabenberges befindlichen Graben, welcher zwischen den sogenannten Gähnenstichberge und dem Nummulitenkalksteinbruche bei Maria-Eichel sich erstreckt und wo nuss- bis kopfgrosse Trachytbruchstücke vorkommen.

Eine andere Art der Resultate der Trachyteruptionen lernt er wie schon früher erwähnt wurde, bei Kis-Tetény und Török-Bálint kennen, wo zwischen Cerithienschichten Tuffbänke eingelagert sind.

Herr Pr.^r Dr. Karl Peters, welcher im Auftrage der kais. geologischen Reichsanstalt in den Jahren 1855—1875 den zwischen Totis und Ofen sich erstreckenden Landstrich geologisch durchforschte, veröffentlichte die Resultate seiner Untersuchungen in zwei Abhandlungen, welche unter dem Titel: „Geologische Studien in Ungarn“, in den Jahrbüchern der kais. geol. Reichsanstalt erschienen.

In der ersten Abhandlung, welche 1857 erschien, theilt Dr. Peters jene geologischen Beobachtungen mit, welche er in der näheren Umgebung von Ofen längst der Donau in dem Gebiete zwischen Hamzsabeg und Sz.-Endre machte.

In dieser Abhandlung hält Dr. Peters den weissen dichten Kalkstein für das älteste Gestein der Gegend, obgleich er noch nichts Bestimmtes in Betreff seines geologischen Alters zu sagen im Stande zu sein sich erklärt. In Betreff des Dolomites ist er nur in Bezug eines geringen Theiles desselben nicht im Reinen, ob er vortertiär sei, was er für wahrscheinlich annimmt; den weitaus grösseren Theil desselben erklärt er für zu Dolomit umgewandelten Nummulitenkalk.

Die Eocenbildung theilt Dr. Peters wie Szabó in zwei Abtheilungen und zwar den Nummulitenkalk als die untere, den Mergel als die obere. Er glaubt die Mächtigkeit der Nummulitenkalkbildung, zu welcher auch der grösste Theil des Dolomites gerechnet wird, auf 250 bis 300 Fuss annehmen zu können. Bezüglich des nach seiner Annahme zu Dolomit umgewandelten Nummulitenkalksteines bemerkt Peters, dass in einem solchen Dolomite äusserst schwer die Abstammung aus dem Nummulitenkalke zu erkennen ist, nur in dem Dolomite am Luckerberge bei Buda-Örs glaubt er Nummulitenspuren gefunden zu haben. — Aus dem von N.-Kovácsi nördlich vorkommenden Nummulitenkalke werden zwei wohl erhaltene Versteinerungen angeführt und zwar: *Terebellum convolutum* und *Ostrea cyathula*. — Das eocene Alter des Mergels hält Dr. Peters auf Grundlage der grösstentheils durch Szabó gesammelten Petrefacte für zweifellos. Von diesen werden angeführt; *Nautilus lingulatus* v. Buch, *Pecten multistriatus* Desh., *Ostrea budensis* n. sp., *Pentacrinites didactylus* d'Orb., *Echinolampas* cf. *haemispaericus*, *Holaster* cf. *latissimus* Ag., *Hemiaster* cf. *Edwardsi* Desh.

Den Kovácsér eocenen Tegel findet Peters vollständig übereinstimmend mit dem gleichalterigen bei Gran und führt daraus folgende organische Reste an: *Cerithium calcaratum* Brongt., *Cerithium striatum* Deufr., *Fusus polygonus* Lam.

In Betreff der auf dem Adler- und Blocksberge vorkommenden kieseligen, Fischreste führenden Mergelschiefer, deren Einlagerung in den Kleinzeller Tegel Szabó als zweifellos erkannte, ist Peters nicht im Reinen, ob er wohl in den Kleinzeller Tegel gehöre, oder aber eocen sei.

Die neogene Ablagerung wird in folgende Schichtengruppen abgetheilt:

1. *Unterer und mittlerer Tegel* (Kleinzeller Tegel), welchen Peters auf Grund der vorgefundenen Petrefacte für vollständig übereinstimmend mit dem Badner Tegel erklärt. Es werden daraus angeführt: *Voluta rarispina* Lam., *Chenopus pespelicani* Phil., *Cidaris hirta* Sism., *Charcharodon megalodon* Ag., *Gryphaea* sp. Zu derselben Bildung wird der Pomázer Tegel (Cyrenategel) mit folgenden Versteinerungen gereiht: *Cerithium margaritaceum* Lam., *Cerplicatum* Lam., *Melanopsis impressa* Kr., *Nerita picta* Fer., *Pyrula Lainei*, *Buccinum* cf. *baccatum*, *Turritella* sp., *Venus Brocchi*, *Ostrea* sp.

2. *Gelber Sand*. Hieher wird der in Pomáz unter den eben erwähnten Tegel unmittelbar gelagerte und zwischen Török-Bálint und Promontor vorkommende Sand, so wie der Csobánkaer Sandstein gestellt, welcher mit dem Leithasande des Wiener Becken parallelisirt wird. Eben auch hieher wird der in der Ofner Gegend mächtig entwickelte Sandstein und Conglomerat (Lindenberger Sandstein), welcher für eine Flussablagerung am Meeresufer angesehen wird, gereiht. Aus einem bei Promontor befindlichen Graben werden folgende Petrefacte angeführt: *Cerithium margaritaceum* Lam., *Ancillaria glandiformis* Lam., *Pecten solarium*, *Pecten burdigalensis*, *Ostrea longirostris*, *Ostrea cymbularis*, *Venus* sp., *Anomia* sp., versteinertes Holz. Aus dem Csobánkaer Sandsteine: *Pecten flabelliformis* und ein *Strombus* (St. Bonelli Brongt.), welcher in der Gegend von Wien bei Loibersdorf öfter vorkommt. Die in der Ofner Gegend bei Weindorf, Solmár und Hidegkút mächtig entwickelten Sandsteine und Conglomerate (Lindenberger Sandstein) nimmt Peters noch für jünger an, als den Csobánkaer Sandstein.

3. *Leithakalk* bei Promontor und Tétény, Hamzsabég und am Meselyaberge westlich von Pomáz. Aus demselben werden angeführt: *Trochus patulus* Brocchi, *Turritella vermicularis* Brocc., *Conus*, *Pe-*

cten flabelliformis, Panopaea Faujasii Men., Pectunculus, Crassatella, Cardium.

4. *Cerithienkalk*. In Betreff dieser Bildung bemerkt Dr. Peters, dass er innigst verbunden ist mit dem Leithakalke und darin nirgends die charakteristischen Versteinerungen fehlen, wie: *Cerithium pictum* Bast., und *Cer. vindobonense* Partsch.

5. *Sand und Sandstein* mit *Acerotherium incisivum* am Schwabenberge. Die Gesamtmächtigkeit desselben in dem Steinbruche beim Taschner'schen Hause wird auf ungefähr 600 Fuss gestellt.

6. *Lignitführende Süßwasserschichten*, zu welchen die Nagy-Kovácsér Braunkohlenflözte haltende Bildung gereiht wird. Bezüglich derselben bemerkt jedoch Dr. Peters in einer Randbemerkung, dass sie nicht neogen sondern eocen sei, wie er sich gelegentlich der in der Graner Gegend später gemachten Beobachtungen überzeugte. Aus diesen Schichten werden eine der rhenana ähnliche *Nerita* und *Planorben* angeführt, von welchen eine mit *Planorbis Pseudoammonius* für ident gehalten wird.

7. *Süßwasserkalk* am Schwabenberge und bei Nagy-Kovácsi. Den Schwabenberger Süßwasserkalk hält Peters für gleich mit dem bei Kovácsi vorkommenden und bemerkt, dass der Nagy-Kovácsér im engsten Zusammenhange mit den dortigen lignitführenden Schichten steht.

8. *Trachyttuff* bei Pomáz am Meselyaberge und am Köhegy nördlich von Pomáz und westlich von Sz.-Endre.

Den Beginn der Trachyterruptionen stellt Dr. Peters in die letzte Epoche der Leithakalkbildungen.

In Betreff der Diluvialbildungen, zu welchen Löss und der Kleinzeller Kalktuff gerechnet werden, wird hervorgehoben, dass am Fusse des Geiss- und des Dreihotterberges Kalktuffschichten auch im Löss vorkommen. Ferner wird bemerkt, dass örtlich eine recente Bildung zu beobachten ist, welche dem Löss sehr gleich und von dem sie sich dadurch unterscheidet, dass sie jetzt lebende Schnecken und geschichtliche Reste enthält.

Aus dem Kleinzeller Kalktuffe werden angeführt: *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Cervus megaceros*, *Cervus elephas*, *Testudo europaea* Schw., *Lymnaeus*.

In der 2-ten im Jahre 1859 erschienenen Abhandlung veröffentlicht Dr. Peters die in den Umgebungen von Visegrád, Gran, Totis und Zsámbék gemachten geologischen Beobachtungen. Nach eingehender Behandlung der oro- und hydrographischen Verhält-

nisse wird eine detaillirte stratigrafische Beschreibung der Gegend gegeben.

Von den vortertiären Bildungen wird Lias und Jura unterschieden.

Zum Lias wird der durch *Megalodus triqueter*, welches Petrefact zuerst Dr. Peters beobachtete, gekennzeichnete weisse Kalkstein gereiht. Auf Grundlage dieses Petrefactes wurde durch Dr. Peters das bis dahin unbekannte geologische Alter obigen Kalksteines festgestellt, indem er nachwies, dass derselbe gleichalterig sei mit dem deutschen Dachsteinkalke. — Die erwähnte Versteinerung fand Dr. Peters an folgenden Örtlichkeiten: an dem südlichen Absturze des Pilisberges, wo er das Petrefact zuerst beobachtete, am Bajother Öregköberge, am Csolnoker Steinfelsen und am Csolnoker Bolhos-hügel. Da Peters dieselbe Versteinerung auch in den weissen Kalksteinen der Umgebung von Tardos fand, so reiht er den grössten Theil des zwischen Tata, Zsámbék und der Donau auftretenden weissen Kalksteines zum Lias.

Die in der Gegend von Tardos in den dortigen Steinbrüchen entblössten rothen Kalke reiht Dr. Peters auf Grundlage der aufgefundenen Ammoniten zum Jura. Er war wohl geneigt, die fraglichen Kalksteine mit den sogenannten Adnether-Schichten für gleichalterig zu halten, indem er darin einige Arietammoniten fand. Doch in der Meinung, dass diese in Gesellschaft mit solchen vorkommen, welche ganz entschieden den Jura kennzeichnen, reiht Peters alle rothen Kalksteinschichten zum Jura. Die von ihm aus diesen Schichten angeführten Ammoniten sind folgende: *Ammonites hungaricus* Hauer, *Amm. sp. (Ariet)*, *Amm. cf. Humphriesianus* Sow., *Amm. triplicatus*.

In Betreff der eocenen Ablagerungen bemerkt Dr. Peters, dass die in der Graner Gegend entwickelten eocenen Schichten wesentlich verschieden sind von jenen der Ofner Gegend, indem in letzterer Gegend die eocenen Bildungen aus Nummulitenkalk und den diesen bedeckenden, durch *Nautilus lingulatus* charakterisirten Mergeln bestehen, während bei Dorogh, Tokod, Mogyoros und in dem weiter westlich befindlichen Gebiete die eocenen Ablagerungen aus Süsswasser-, Mergel- und Tegelschichten gebildet sind, von welchen an manchen Örtlichkeiten die obere Abtheilung in den unteren neogenen Tegel (Kleinzeller Tegel) übergeht, an anderen Stellen hingegen eine 2-te obere Nummulitenbildung entwickelt ist. *)

*) Die theilweise Unrichtigkeit dieser Ansicht wird im Verlaufe der Abhandlung sich ergeben.

Die Kovácsér Lignit führende Süßwasserschichte glaubt Peters über dem dortigen Nummulitenkalke gelagert und da er daselbst im Hangenden der Süßwasserbildung auch Nummulitenkalk beobachtete, so erklärt Peters diesen mit seiner Ansicht im Widerspruche stehenden Umstand dadurch, dass er annimmt, der Nummulitenkalkstein wäre nicht in seiner ursprünglichen Lage, sondern wäre nur eine Folge der Abrutschung eines Theiles des Hauptnummulitenkalkes.

Als die unterste Schichte der Dorogher Süßwasserbildung wird ein Süßwasserkalk gehalten der sehr viel Paludinen enthält, von denen eine als verwandt mit *Paludina Chastelli* Nyst. angegeben wird.

Darüber werden folgende Schichten aufgezählt:

1. 3 wenig mächtige Kohlenflötze, zwischen welche dem untersten Süßwasserkalke ähnliche Gesteine eingelagert sind. Gesamtmächtigkeit dieser Schichten ungefähr 24 Schuh.

2. Hauptkohlenflötz bei 30 Schuh mächtig und in dessen Hangenden ein blätteriger Schiefer mit Planorben und Lymneen, dessen Mächtigkeit ungefähr 4 Fuss beträgt.

3. 30—40 Fuss mächtiger mariner Tegel mit folgenden Versteinerungen: *Cerithium striatum* Deufr., *Cerithium calcaratum* Brongt., *Fusus polygonus* Lam., *Ampullaria perusta* Brongt., *Ampullaria* sp. (*Natica*).

4. Lichter grauer Tegel mit *Meletta sardinites* Heck. Mächtigkeit desselben ungefähr 72 Fuss. Diesen Tegel identificirt Dr. Peters mit dem Kleinzeller Tegel und hält ihn demnach für neogen. *).

Ähnliche Verhältnisse glaubt Dr. Peters in der Sz.-Ivánér Kohlengrube bei Vörösvár zu erkennen.

Bezüglich der zu Tokod beobachteten Verhältnisse wird bemerkt, dass dort in den westlichen Theilen der Gruben über den Süßwasserschichten eine ungefähr 18 Fuss mächtige theils thonige, theils schieferige Bildung gelagert ist, in welcher *Cerithium striatum* Deufr., *Cer. calcaratum* Brongt., *Pyrula condita* Brongt., *Ampullaria scalariformis* Desh., *Corbula exarata* Desh. vorkommen, von denen ein Theil in Gemeinschaft mit Nummuliten auftritt. In Betreff der letzteren wird bemerkt, dass man den Mergel füglich Nummulitenkalk nennen kann. Den auf diese Schichten folgenden

*) Die unter Zahl 4 angeführte Schichtengruppe ist nicht neogen, sondern eocen und enthält Nummuliten, Operculinen u. s. w., wodurch er sich ganz bestimmt vom Kleinzeller Tegel unterscheidet.

feinkörnigen Sandstein identificirt Dr. Peters mit dem am Graner Festungs- und Kalvarienberge, so wie am Strázsa- und Parasztköbberge vorkommenden Sandsteine.

Den aus dem an der Ostseite der Tokoder Gruben befindlichen Brunnerischen Schachte gefördert Tegel haltet Peters für Kleinzeller Tegel.

In Betreff der Sárísáper und Csolnoker Kohlenflötze erklärt Dr. Peters nicht mit Bestimmtheit sagen zu können, ob diese verschiedenen oder demselben geologischen Zeitabschnitte zuzurechnen sind, wie ersteres bereits Lipold bei dem Umstande folgerte, dass hier eine schmale und eine sehr mächtige Flötze enthaltende Kohlenbildung auftritt, welche kaum zur gleichen Zeit sich gebildet haben mochten.

Bezüglich der Mogyoroser Kohlenflötze hingegen wird bemerkt, dass diese jedenfalls sich unter verschiedenen Umständen gebildet haben, indem diese in einem sandigen Tegel eingebettet sind, welcher vielmehr dem Melettategel als irgend einer der eocenen Schichten entspricht. Aus diesem Tegel wird *Spondylus* und ein *Dentalium* angeführt, welches Peters dem im Badener Tegel vorkommenden *Dentalium Bouei* Desh. als sehr nahe stehend angibt.

Die in den alten Miesbachischen Gruben vorkommenden Flötze werden als eocen erklärt, indem Peters in einer gelblichen Sandsteinschichte, welche er den Flötzen aufgelagert vermeinte, die *Crassatella tumida*, eine unzweifelhaft eocene Art gefunden hatte.

Aus dem am oberen Ende des Dorfes Bajoth befindlichen Bachgraben werden folgende eocene Petrefacte angeführt: *Fusus polygonus* Brongt., *Cerithium calcaratum* Brongt., *Cer. corrugatum* Brongt., *Melania elongata* Brongt., *Chemnitzia lactea* Lam., *Cytherea* sp., *Venericardia* sp. cf. *complanata* Desh., *Mytilus sulcatus* Lam. var.

Dem am Bajother, Körös- und Lábatlaner Bersegberge auftretenden Süsswasserkalk findet Peters ganz übereinstimmend mit dem Dorogher und Schwabenberger.

Der am Bersegberge beobachtete schieferige Kalkmergel, in welchem Peters keine Versteinerungen vorfand, wird als eine selbstständige Bildung betrachtet.

Am Ende des die eocenen Schichten behandelnden Abschnittes werden die Ofner und Graner eocenen Bildungen folgendermassen zusammengestellt:

A. Grundgebirge; — Dachsteinkalk, Jurakalk, — ? Dolomit.

B. Eocen:

Im Ofner Gebirge:

a) Unterer (Haupt) *Nummulitenkalk*, durchschnittlich 300 Fuss mächtig.

(*Nummuliten*, *Ostrea cyathula*, *Terebellum convolutum*.)

b) *Kalkmergel* mit *Nummulitenkalkbänken*, ungefähr mit 450 Fuss mächtig.

(*Nautilus lingulatus*, *Pecten multistriatus*, *Pentacrinites dydactylus* u. s. w.)

c—d) (?) *Süsswasserkalk* am grossen Schwabenberge.

Im Bezirke von Gran-Totis:

a) Bei Kovácsi, Mogyorós.

c) *Kalkige Süsswassergebilde*. Liegenden der Dorogher und Tokoder Flötze, am Bersegburg bei Neudorf am Köröshegy (?)

d) *Mergelig-schieferige Süsswasserschichten* mit Kohlenflötzen 50—60 Fuss mächtig.

(*Lymnaeus*, *Paludina*, *Planorbis*, *Nerita* sp.)

e) *Mariner Tegel und Mergel* bei Dorogh 42 Fuss mächtig.

Dorogh: *Ampullaria perusta*, *Cerithium striatum*, *C. calcaratum*, *Fusus polygonus*.

Bajoth: *Cer. crenatulatum*, *combustum*, *corrugatum*, *Melania elongata*, *Chemnitzia lactea*, *Mytilus sulcatus*.

e—f) *Nummulitenmergel* bei Tokod, 18 Fuss mächtig.

Cer. calcaratum, *Pyrula condita*, *Ampullaria scalariformis*, *Corbula exarata*.

g) *Nummulitensandstein* und *thoniger Nummulitenkalk* über 60 Fuss mächtig

auf e;

C) Neogen auf A.; auf b; Tegel mit *Meletta sardinites*, *Chenopus pespellicani*, *Voluta rarispina* etc. 70—170 Fuss mächtig.

Die neogenen Ablagerungen behandelnd, bemerkt Dr. Peters, dass die untere Abtheilung derselben in dem nordwestlichen Theil des untersuchten Gebietes nichts aufweist, was nicht schon in der

früheren Abhandlung erwähnt worden wäre, und dass er in dem auf den Melettategel folgenden Sanden und Sandsteinen ausser *Ostrea longirostris* keine anderen organischen Reste beobachtet habe.

In Betreff der Leitha- und Cerithienkalke wird erwähnt, dass der erstere auf einem braunen Sande und Sandsteine liege, wie dies am besten bei Páty und Torbágy zu beobachten ist. Der grössere Theil der neogenen Kalksteine bei Páty wird dem Leithakalke zugerechnet, welcher auch bei Zsámbék, Máty und Tinnye, obwohl in einer weit geringeren Entwicklung angeführt wird, ferner werden Cerithiensichten auch aus der Umgebung von Vörösvár südöstlich von Szántó am Fusse des Nagy-Ziribár erwähnt.

Die Gesamtmächtigkeit glaubt Dr. Peters auf ungefähr 300 Fuss setzen zu können, von denen nur $\frac{1}{3}$ auf den Leithakalk entfällt. Ausser den schon in der früheren Abhandlung citirten Petrefacten werden noch folgende angeführt; *Modiola subcarinata* Brönn, *Modiola volhynica* Eichw. von Perbál, *Venus (Tapes) gregaria* Partsch von Tinnye.

Gelegentlich der Beschreibung der in dem nordöstlichen Theile des untersuchten Gebietes auftretenden Trachyttuffe erwähnt Dr. Peters, wie seine schon in seiner früheren Abhandlung ausgesprochene Ansicht, der gemäss die Eruption der mittelungarischen Trachyte zur Zeit der Ablagerung der oberen Schichten der Leithabildung stattgefunden hat, eine volle Bestätigung durch die in den obigen Gebiete gemachten Beobachtungen fand, folgendes anführend:

1. Die östlich von Gran und nördlich von Sz.-Endre vorkommenden Tuffe, zu deren Bildung die hauptsächlich im Meere hervorgegedrungene Trachytmasse das Material lieferte, sind gleichalterig mit dem bei Promontor, Tétény u. s. w. auftretenden Leithakalke.

2. Der Trachyt hat die bereits abgelagerten unteren Leithakalke (Nulliporenkalke) durchgebrochen und dieselben gehoben. Als einen solchen gehobenen Leithakalk betrachtet Dr. Peters den bei Vise-grád vorkommenden.

Aus den bei Dömös auftretenden, schwache Lignitflötze einschliessenden Trachyttuffen werden folgende, durch Dr. Unger bestimmte Pflanzenreste angeführt: *Aspidium Mayeri* Heer, *Planera Unger* Ettingsh, *Macreightia germanica* Heer, (*Celastrus europaeus* Ung.).

In Betreff des Kleinzeller Tegels wird bemerkt, dass er denselben in dem durchforschten Gebiete an drei Stellen beobachtete und zwar an dem nordöstlichen Fusse des Graner Festungsberges, an der Mündung des Sz.-Léleker Thales südsüdöstlich von Gran, wo an beiden Örtlichkeiten Ziegelschläge bestehen und ferner in

der Umgebung von Bogdány am Fusse des Trachytberges, wo die grossen Steinbrüche sind. Von letzterer Örtlichkeit wird ausser Melettaschuppen auch eine Foraminifere angeführt, welche er mit einer im Badener Tegel vorkommenden Rotalina als übereinstimmend angibt.

Die Reihenfolge der neogenen Schichten, welche Dr. Peters in seiner früheren Abhandlung aufstellte, wird folgendermassen berichtet:

Zwischen Eocen und Neogen: Die Blocksberger Schiefer mit *Meletta crenata*.

Neogen.

1. *Tegel* (Kleinzeller Tegel) mit *Meletta sardinites*; *Chenopus pelicani* u. s. w., welcher dem im Wiener Becken entwickelten unteren Tegel und noch mehr dem oberösterreichischen Schlier entspricht.
 - **Tegel* mit *Cerithium margaritaceum* bei Pomáz, nördliche Umgebung von Sz.-Endre.
2. *Sand* und *Sandstein*. Gelber Sand bei Pomáz, bei Promontor, Sandstein bei Csobánka, südlich von Ofen.
 - **Sandstein* und *Conglomerat*. Weit verbreitet w. und n. von Ofen, ö. von Totis.
3. *Leithakalk*.
 - **Trachyttuff* und *trachytischer Sand*.
4. *Cerithienkalk*.
 - Sand* mit *Acerotherium incisum* am grossen Schwabenberge bei Ofen.
 - **Brackischer Tegel*. *Congeria triangularis* Partschi, *Congeria Partschi* Cziz., *Melanopsis Martiniana* Fer. u. s. w., nachgewiesen von Pr. Szabó, in weiter Verbreitung am linken Donauufer am Steinbruch und Csömör und am rechten Ufer in der Niederung bei Diós-Orács und Tétény südlich von Ofen.
- ? 6. Vereinzelte Süsswasserbildungen, Kalk vom Schwabenberge, wenn nicht eocen, hieher zu zählen.

In einer anderen Anmerkung wird von dem bei Bajna vorkommenden vorzüglichen Töpferthone Erwähnung gemacht.

Gelegentlich der Beschreibung der quaternären Gebilde hebt Dr. Peters namentlich den bei Süttő vorkommenden vortrefflichen Kalktuff und den in der Umgebung von Totis unter dem Löss gelagerten Schotter hervor. In Betreff der Trachyttuffe wird bemerkt, dass es nicht nur tertiäre, sondern auch Diluvial-Trachyttuffe in der Gegend

von Sz.-Endre und Izbék gebe, welche quaternäre Landschnecken führen, wie *Pupa dolium* und *Helix costulata* Pfeiffer.

Vom Trachyte werden drei Varietäten unterschieden, von welchen einer dadurch ausgezeichnet ist, dass seine Struktur sehr feinkörnig, die Farbe schwärzlich oder braunlichdunkelgrau ist. Der Feldspath ist bald gut ausnehmbar, bald verschwindet er gänzlich in der feinkörnigen Grundmasse, in welcher sehr kleine aber wohl ausgebildete Amphibolkrystalle hervortreten. (Am Donauufer zwischen Gran und Dömös, — in den Bogdányer Steinbrüchen.) Anstatt des Amphibols tritt manchmal 0,5—3 Millimeter messende Glimmer auf. (Im Steinbruche bei Bogdány; Strokidolina südöstlich von Sz.-Kereszt, Nagy-Cserepeshegy nordwestlich von Sz.-Lélek.) Die Grundmasse ist feinporös, in welchem der Amphibol in 1—3 Millimeter grossen kubischen Körnern ausgebildet ist. (Nagy-Kohod im Marother Graben.) In dieser Varietät des Trachytes tritt örtlich auch brauner Granat auf.

Die Grundmasse der 2-ten Varietät ist lichtgrau mit unebenen Bruche und von rauhen Anföhlen und sind in derselben 12—15 Millimeter lange Amphibolnadeln ausgebildet. Der Feldspath ist unter der Lupe unterscheidbar und tritt örtlich in 1—2 Millimeter langen Krystallen auf.

Die 3-te Varietät zeichnet sich dadurch aus, dass der Feldspath sehr deutlich ausgebildet ist und die Hornblende immer in kurzen Krystallen vorkommt. Diese Varietät ist vornemlich in der Umgebung von Visegrád in den mittleren Theilen der Trachytmasse ausgebildet.

Bezüglich des wechselseitigen Verhältnisses dieser drei Trachytvarietäten führt Dr. Peters an, dass die erste die untersten, die zweite die obersten Regionen einnimmt. Die dritte Varietät hingegen ist als eine mächtige Masse innerhalb der zweiten entwickelt oder an einigen Stellen in untergeordnetem Masse auch auf dem Rücken der Berge.

Schliesslich die Frage behandelnd, ob die Hebungswirkungen der Trachyteruption auch ausserhalb des auf der Oberfläche beobachtbaren Verbreitungsgebietes des Trachytes sich erstreckte, äussert Dr. Peters seine Meinung auf Grundlage der im fraglichen Gebiete, so wie in den Alpen gemachten Beobachtungen dahin, dass die Wirkungen der Trachyteruption nur in den Lagerungsverhältnissen der unmittelbar in Berührung stehenden Schichten eine Störung hervorbrachten, hingegen ihnen an der Hebung des ganzen Gebirges kein Antheil zukömmt, dazufügend, dass der Trachyt vielleicht wohl an einzelnen unzugänglichen Stellen auch als Gangmasse die Kalkbildungen durchbrochen — ja dass vielleicht in Folge der Trachytdurchbrüche auch einige Niveauveränderungen im ganzen

Gebirge, welche sich mehr in Senkungen als Hebungen äusserten, stattgefunden haben mochten.

Ich übergehe nun zur Schilderung des Verlaufes der durch mich in dem fraglichen Gebiete gemachten Forschungen. Vor Allem muss ich bemerken, dass mich zur Ausführung der geologischen Untersuchungen nur bergmännische Rücksichten bewogen haben. Als Montanist hatte ich häufig die Gelegenheit, mich davon zu überzeugen, dass man bei der Aufsuchung nutzbarer Lagerstätten, wo deren Vorhandensein nicht durch Ausbisse constatirt ist, sehr häufig auf Grundlage willkürlicher, nicht begründeter Voraussetzungen vorgeht, wodurch der Erfolg der Schürfung auf sehr unsichere Grundlage gelegt wird, in Folge dessen oft bedeutende Kapitalien verloren gehen und dass bei der Auswahl der zu Schürfungen geeigneten Örtlichkeiten, so wie bei der Aufsuchung der Fortsetzungen der durch Vorwürfe unterbrochenen Lagerstätten einzig und allein nur eine sehr spezielle Kenntniss der geologischen Verhältnisse der Gegend die rationelle Basis abgeben kann. Von dieser Überzeugung durchdrungen, trachtete ich in jeder Gegend, auf welche sich meine bergmännische Wirksamkeit erstreckte, die geologischen Verhältnisse wie nur möglich speziell festzustellen. Als ich daher im Jahre 1852 in Dorogh als Bergbeamter in Verwendung stand, stellte ich mir vor Allem die genaue geologische Erforschung der Gegend zur Aufgabe. Zufällige Umstände bewirkten, dass ich meine geologischen Untersuchungen auf weitere Gegenden ausdehnte. Als ich nämlich in demselben Jahre zum erstenmale in dem Hause des verewigten Tinnyer Gutsbesitzers Samuel von Vászárhelyi einkehrte, fand ich daselbst eine schöne Sammlung von Petrefacten, welche der damals 13-jährige Vászárhelyi Geyza, gegenwärtig Stuhlrichter und Gutsbesitzer, aus der Umgebung von Tinnye gesammelt hatte. — Vászárhelyi Geiza führte mich selbst an die Fundstellen und so wurde ich mit den sehr interessanten geologischen Verhältnissen der Gegend bekannt, was mich zu weiteren eingehenderen Untersuchungen anspornte. An diesem Orte kann ich es nun nicht unterlassen, mit dankbarer Anerkennung zu erwähnen, dass ich die erfolgreichen Resultate meiner geologischen Untersuchungen zum grossen Theile dem herzlichen Empfange verdanke, dessen ich in dem Hause der unvergesslichen Familie Vászárhelyi, an die mich Freundschafts- und Verwandschaftsbande knüpften, theilhaftig wurde.

Die Resultate der im Jahre 1852 in der Umgebung von Dorogh und Tinnye gemachten Untersuchungen theilte ich in einem Berichte

der Direction der kais. geologischen Reichsanstalt in Wien mit, welchem Berichte ein geologischer Durchschnitt der bei dem Betriebe des Dorogher Stollens durchfahrenen Schichtenfolge und die aus den einzelnen Schichten gesammelten Versteinerungen, welche Dr. Hörnes bestimmte, beige-schlossen waren. Ein Auszug dieses Berichtes erschien in dem 4-ten Bande des Jahrbuches der geologischen Reichsanstalt. Dieser kurze Bericht, in welchem die Tokoder und Dorogher Schichten auf Grundlage der darin angefundnen Nummuliten als eocen, die Tinnyerschichten als miocen betrachtet werden, entging ganz der Aufmerksamkeit des Dr. Peters, denn sonst würde er die im Dorogher Stollen beobachteten thonigen Schichten, in welcher er Schuppen der *Meletta sardinites* zu erkennen glaubte, nicht in's Neogene gestellt und mit dem Kleinzeller Tegel identifizirt haben, da über dem fraglichen Tegel, wie es aus der mitgetheilten Schichtenfolge ersichtlich ist, noch solche Schichten angeführt werden, welche Nummuliten und andere eocene Petrefacte enthalten.

Von 1853 bis 1858 hielt ich mich in Serbien auf; doch auch während dieser Zeit beschäftigte ich mich mit geologischen Untersuchungen in dem in Rede stehenden Gebiete, da ich fast jedes Jahr einige Wochen in der Umgebung von Pest mich aufhielt. Die auffallende Aehnlichkeit der auch in Serbien an manchen Örtlichkeiten beobachteten oolitischen Cerithiensichten mit den in der Umgebung von Tinnye vorkommenden, gab mir Veranlassung, die besagten Schichten, als ich mich 1858 in Pest bleibend ansässig machte, einer eingehenderen Untersuchung zu unterwerfen. Von der Voraussetzung ausgehend, dass vielleicht auch die die oolitische Structur des Kalksteines bedingenden kleinen Körner organische Reste sind, da die übrigen an der Zusammensetzung der Cerithienbildung theilnehmenden Kalkschichten vorherrschend aus Muschel- und Schneckenschalen oder deren Steinkernen bestehen, wendete ich meine Aufmerksamkeit vornemlich der Aufsuchung solcher Schichten zu, an welchen man die Natur der die oolitische Structur des Gesteines bedingenden Körner klar entnehmen könnte, was denn auch nach längerem Suchen gelang, indem ich im Perbaler Steinbruche eine Schichte antraf, welche fast ausschliesslich aus solchen Körperchen besteht, deren Zusammensetzung aus Kammern deutlich ersichtlich ist. Beim ersten Anblick schien dieses Gestein ein Sandstein zu sein, wofür ich es auch früher immer ansah, bis nicht bei der Betrachtung desselben mit Hilfe der Lupe sich deutlich ergab, dass dasselbe fast ganz aus lauter übereinander gelagerten Foraminiferen von auffallender Form besteht,

unter welchen namentlich die krummstabförmigen Spirolinen *) vorherrschen. Später fand ich dieselbe Schichte fast in allen bei Perbál, Zsámbék, Tök und Tinnye befindlichen Steinbrüchen.

In Folge der Auffindung der Foraminiferen in den oolitischen Schichten, untersuchte ich auch die thonigen Schichten der Cerithienbildung auf ihren Foraminiferengehalt, bei welcher Gelegenheit sich ergab, dass auch diese Foraminiferen in grosser Menge enthalten, unter welchen Polystomellen und Rosalinen vorherrschen. Da ich in diesen Schichten gar keine Spirolinen antraf, so ergab sich daraus, dass die Spirolinen auf bestimmte Schichten beschränkt sind. Aus der Untersuchung, der bei Bia entwickelten Leithaschichten entnahm ich, dass die Polystomellen und Rosalinen sowohl in den Cerithien- als auch in den Leithaschichten verbreitet, hingegen Alveolinen nur ausschliesslich in der letzten Bildung vorkommen.

Alle diese Untersuchungen geschahen in den Jahren 1858 und 1859 und waren nur dadurch ermöglicht, dass Herr Jós. Szabó zur Zeit Director der Pester Handelsakademie, welcher meine Untersuchungen mit der grössten Aufmerksamkeit verfolgte, ein Mikroskop anschuf und mir dieses zur Verfügung stellte.

Im Jahre 1859 entdeckte ich Foraminiferen in dem Kleinzeller Tegel, welche Entdeckung sehr wichtige Resultate im Gefolge hatte. Zu diesen Untersuchungen gab ein eigenthümlicher Umstand die Veranlassung. Ich erinnerte mich nämlich, dass ich gelegentlich einer noch im Jahre 1852 von Dorogh nach Pest gemachten Reise, in den im Kleinzeller Ziegelschlage aufgeschlossenen Tegel dieselben kleinen Nummuliten zu beobachten vermeinte, die ich im Dorogher Stollen in den tiefen thonigen Schichten fand. Ich untersuchte demnach im Jahre 1859 neuerdings an Ort und Stelle den Kleinzeller Tegel, wobei ich mich überzeugte, dass die vermeintlichen Nummuliten nicht solche, sondern Robulinen sind. Da ich bei dieser Gelegenheit schon mit blossem Auge auch andere Foraminiferen in dem Tegel wahrnahm, so schlemmte ich ein Stück desselben und untersuchte den Schlemmrückstand unter dem Mikroskop. Das Resultat der Untersuchung war höchst überraschend, indem fast der ganze Rückstand aus den verschiedenartigsten und mit den zierlichsten Formen versehenen Foraminiferen bestand. Dieses glänzende Resultat bewog mich zur Untersuchung der Schlemmrückstände aller von mir beobachteten thonigen Gesteine, was sehr

*) Diese Spiroline bestimmte Herr Felix Karrer als *Haplophragmium lituus*. Dass die fragliche Foraminifere kein *Haplophragmium*, sondern eine *Spirolina* ist, davon überzeugte sich später auch Herr Karrer.

wichtige Resultate zur Folge hatte, auf deren Grundlage es mir gelang, einige bis dahin zu verschiedenen Bildungen gestellte Ablagerungen als gleichalterige zu erkennen. So ergab sich aus der Untersuchung des Schlemmrückstandes des Piszkeer Mergels, dass die Foraminiferenfauna desselben in dem Grade übereinstimmt mit jener des Kleinzeller Tegels, dass man beide Ablagerungen in ein gleiches geologisches Alter stellen müsse. Da ich die petrografische Beschaffenheit des Piszkeer Tegels sehr ähnlich der des Ofner Mergels fand, so untersuchte ich auch die Schlemmrückstände des letzteren, wobei es sich ergab, dass auch die Foraminiferenfauna des Ofner Mergels jener des Kleinzeller Tegels entspreche. Die auf Grundlage der Foraminiferenfauna festgestellte Gleichalterigkeit dieser Bildungen wurde auch durch die später darin aufgefundenen Molluskenreste bestätigt.

Mit Hilfe der Untersuchung der Schlemmrückstände gelang es mir, das geologische Alter mancher solcher Schichten zu bestimmen, bezüglich welcher ich sonst ganz im Unklaren geblieben wäre, da ich darin keine anderen organischen Reste vorfand. Überzeugt von der ausserordentlichen Wichtigkeit einer derartigen Untersuchung der Gesteine, wendete ich meine volle Aufmerksamkeit bei den nachfolgenden Forschungen nicht nur auf die durch ihre Grösse auffallenden, sondern auch auf die mikroskopisch kleinen organischen Einschlüsse der Schichten.

Ich führe dies Alles an, um die Wichtigkeit der Untersuchung der Schlemmrückstände bei geologischen Forschungen darzuthun, da bisher viel weniger Rücksicht darauf genommen wird, als es die Genauigkeit geologischer Untersuchungen wünschenswerth macht.

Die Resultate meiner geologischen Untersuchungen veröffentlichte ich zeitweise theils in dem Jahrbuche der kais. geologischen Reichsanstalt, theils in den Mittheilungen der mathem. naturwissenschaftlichen Klasse und dem Anzeiger der ungarischen Akademie der Wissenschaften, in den Abhandlungen der Jahresversammlungen der ung. Aerzte und Naturforscher oder in den Abhandlungen der ung. geologischen Gesellschaft, und zwar erschienen ausser der bereits erwähnten, folgende Abhandlungen:

1. 1859. *Die Umgebung von Tinnye*. Jahrbuch der kais. geologischen Reichsanstalt. Seite 567.

In dieser kurzen Abhandlung führte ich an, dass in dem westlichen und südlichen Theile der Gegend von Tinnye, vornemlich neogene kalkige; in deren nördlichen Theile hingegen überwiegend thonige, sandige und Sandsteinschichten entwickelt sind, welche

unmittelbar auf den vortertiären Kalken und Dolomiten aufgelagert sind.

Bezüglich der Sandsteinablagerung äusserte ich meine Meinung dahin, dass diese wahrscheinlich jenen mächtigen Sandsteinschichten entspricht, welche in der Dorogher Gegend die eocenen Bildungen bedecken. (Pectunculussandstein, Oligocen,)

Anführend, dass die neogene kalkige Bildung am Kutyahegy (Hundsberg), mehrere Horizonte bildet, von denen jeder durch das Vorherrschen besonderer Petrefacte charakterisirt ist, hob ich folgende Schichten hervor.

Die ein Fuss mächtige, braunlich gefärbte, kleine Schnecken in grosser Menge enthaltende Schichte, in welcher *Helix*, *Trochus quadristriatus* Dub. *), *Trochus Orbignianus* Hörnes, und *Rissoa* in grosser Anzahl vorkommen; die darüber liegende, 10 Fuss mächtige Thonschichte mit *Ostrea callifera* Lam. (recte *Ostrea gingensis*); — den Cardien-, den Venusmergel und den Cerithienkalk. — Aus diesen Schichten werden folgende Petrefacte angeführt: *Venus* (*Tapes*) *gregaria* Partsch; *Cardium Vindobonense* Partsch, *Crassatella dissita* (r. *Ervilia podolica* Eichw.), *Cerithium pictum* Bast., *Cer. disjunctum* Sow., *Cer. rubiginosum* Eichw, *Murex sublavatus* P., *Cardium* sp., *Trochus* sp.

Aus dem auf dem gegen Csolnok sich erstreckenden Hügelszuge verbreiteten brackischen Tegel, führte ich folgende Reste an: *Melanopsis Martiniana* Fer., *Mel. Bouéi* Fer., *Mel. Dufouri* Fer., *Neritina Grateloupiana* Fer., *Pycnodus Münsteri*, *Helix*.

2. 1861. *Geologiai tanulmányok Buda és Tata között. Mathem. és természettudományi közlemények vonatkozólag a hazai viszonyokra. Kiadja a magyar tudományos Akadémia, math. és természettudományi állandó bizottmánya.* (Geologische Studien zwischen Ofen und Totis. Mathematisch. naturwissenschaftliche Mittheilungen mit Bezug auf vaterländische Verhältnisse. Herausgegeben vom math. naturwissenschaftlichen ständigen Ausschusse der ungarischen Akademie der Wissenschaften). 1. Band. Seite 213—278.

In der eben citirten Abhandlung beschrieb ich die geologischen Verhältnisse jenes Gebietes, dessen Gränzen folgende sind; nördlich und östlich die Uj-Szöny-Ofner Landstrasse, südlich die Ofen-Stuhlweissenburger und westlich die Stuhlweissenburg-Uj-Szönyer Eisenbahn.

*) Diese Arten bestimmte Herr Dr. Rolle in Wien.

In dem ersten Theile werden die oro- und hydrografischen, in dem zweiten die geologischen Verhältnisse des untersuchten Gebietes behandelt und zum Schlusse die Liste der von mir barometrisch bestimmten Seehöhen von 58 Punkten mitgetheilt.

Die geologische Beschreibung begann ich mit den eruptiven Gesteinen. Bei der Behandlung dieser Gesteine hob ich die porphyrtartige Abänderung der Trachyte am Meleghegy und die Aehnlichkeit des bei Nadap auftretenden Trachytes mit den bei Gamzi-grad in Serbien vorkommenden hervor *).

Die sedimentären Gesteine werden in Lias-, Jura-, Kreide-, tertiäre, quaternäre und recente Bildungen eingetheilt.

Bezüglich der Lias und Jurabildungen den Ansichten Dr. Peters folgend, habe ich den durch *Megalodus triqueter* characterisirten dichten Kalkstein als das älteste Gestein und zum Lias gehörend angenommen, die rothen Marmore der Umgebung von Totis zum Jura gereiht und den Dolomit jünger gehalten wie die vorerwähnten Gebilde. Encrinitenkalk, welchen schon Peters am Pilisberge erwähnt, habe ich von anderen Örtlichkeiten und zwar bei Totis und am Csókaberge bei Moor vorkommend angeführt.

In Betreff der Kreidebildung, welcher aus diesem Gebiete hier zuerst Erwähnung geschieht, wird bemerkt, dass der zum Neocom gehörende Sandstein und Mergel, in welchem *Aptychus Didayi* Pet. und *Ammonites Astierianus* vorkommen, in der Umgebung von Lábatlan, wo ich ihn zuerst in dem weit in den Gyűrűshegy einschneidenden Graben angetroffen habe, eine grosse Verbreitung besitzt.

Die tertiären Gebilden werden folgendermassen eingetheilt:

- I. *Untere tertiäre Bildung. — Eocen.*
 - a) Braunkohlenbildung.
 - b) Meeresbildung.
 - α) Cerithienschichten.
 - β) Nummulitenschichten.
- II. *Mittlere tertiäre Bildung. — Oligocen.*
 - a) Braunkohlenbildung.
 - b) Marinene Sandsteine.
- III.) *Obere tertiäre Bildung. — Neogen.*
 - a) Marine-Bildung.
 - α) Tegel.
 - β) Grobkalk.
 - b) Süsswasserbildung, Congerientegel.

*) Es ist dies diejenige Trachytvarietät, welche Herr Prof. Breithaupt Timacit und deren Hornblende Gamzi-gradit benannte.

Nach einer allgemeinen Behandlung der eocenen Gebilde beschrieb ich sehr im Detail die Braunkohlenbildung, indem ich die vollständige Reihenfolge der Schichten, wie sie in dem Dorogher, Tokoder und Sárísáper Kohlengruben aufgeschlossen war, angab, und theilte die durch Dr. Nendtvich und durch die geologische Reichsanstalt ausgeführten Analysen der aus den verschiedenen Gruben entnommenen Kohlen mit.

Die marine Bildung habe ich bei dem Umstande, dass in deren unteren Abtheilung das *Cerithium striatum* Deufr. sehr reichlich entwickelt ist, und darin keine Nummuliten vorkommen, während in deren oberen Abtheilung die Nummuliten in ausserordentlich grosser Menge vorkommen, während das *Cerithium striatum* vollständig fehlt, in zwei Abtheilungen und zwar Cerithien- und Nummulitenschichten eingetheilt.

Ausser den schon durch Dr. Peters und Dr. Hörnes aus dem fraglichen Gebiete angeführten Petrefacten, theilte ich die Liste derjenigen organischen Reste mit, welche ich in dem Piszkeer und Lábatlaner eocenen Tegel sammelte und welche Dr. Rolle bestimmte. Diese sind folgende: *Marginella eburnea* Lam., *Marginella nitidula* Lam., *Buccinum thiaia* Desh., *Fusus rugosus* Lam., *Fus. Noae* Lam., *Fus. polygonus* Lam., *Cerithium lamellosum* Deufr., *Cer. corvinum* Brongt., *Turritella carinifera* Desh., *Turr. rotifera* Desh., *Natica Delboisi* Heb., *Bulla lignaria* Desh., *Gastrochaena elongata* Desh., *Corbula biangulina* Desh., *Cytherea deltoidea* Lam., *Ancillaria*, *Strombus*, *Rostellaria*, *Pleurotoma*, *Adeorbis*, *Odontostoma*, *Solarium*, *Sigaretus*, *Pholadomya*, *Solecurtus*, *Lucina*, *Cardita*, *Nucula*, *Arca*, *Modiola*, *Ostrea*.

Bezüglich des Piszkeer Mergels, der am Strasseneinschnitte am Donauufer unterhalb Piszke den nummulitreichen Tegel bedeckt, bemerkte ich, dass darin Nummuliten gänzlich fehlen, hingegen viel Echinodermen, Krebse, eine Terebratulina, welche Hr. Suess als *Ter. striatula* Mant. bestimmte, vorkommen, und dass diese Schichten sich nicht in der ursprünglichen, sondern in einer durch einen Verwurf hervorgebrachten gestörten Lage befinden.

Von Nummuliten werden angeführt die durch Hrn. Dr. Stache bestimmten *Numm. variolaria* Sow., *Numm. perforata* und *Numm. Roaulti* d'Arch. *).

Die eocene Bildung der Ofner Gegend, zu welcher ich den Ofner Mergel auch rechnete, beschrieb ich ganz auf Grundlage der

*) Die als *Numm. variolaria* bestimmte Art ist eine neue Art, die als *Numm. Rouaulti* bestimmte aber *Numm. Lucasana* Deufr.

in den Abhandlungen von Pr. Szabó und Dr. Peters enthaltenen Angaben.

Zur oligocenen Bildung zählte ich diejenige Ablagerung, welche durch *Cerithium margaritaceum* charakterisirt ist und solche Schichten, aus deren Lagerungsverhältnissen zu entnehmen ist, dass sie zu der eben erwähnten Ablagerung gehören.

Hierher reihte ich die Miklósbereker, die oberen Annathaler und die Mogyoroser Braunkohlenflötze, so wie auch die mächtigen Sandstein- oder Tegelablagerungen, welche entweder wie bei Dorogh unmittelbar die eocenen Schichten bedecken, oder aber über der oligocenen Braunkohlenbildung gelagert sind wie bei Annathal (Sárisáp) und Miklósberek (Csolnok.). Hier wird auf paläontologischer Grundlage nachgewiesen, dass die fraglichen Braunkohlenflötze, bezüglich welcher schon Lipót bemerkte *), dass sie nicht gleichalterig sein können mit den weit mächtigeren Tokoder, Dorogher und den unteren Annathaler Flötzen, zur oligocenen Formation gehören.

In Betreff des Kleinzeller Tegels theilte ich vollständig die Meinung vom Pr. Szabó und Dr. Peters, gemäss welcher dieser gleichalterig mit dem Badner Tegel bei Wien wäre, indem ich einen grossen Theil der in demselben vorgefundenen Foraminiferen übereinstimmend mit solchen aus dem Badner Tegel fand. Aus der Liste der vorläufig bestimmten Foraminiferen schien die vollständige Übereinstimmung des Kleinzeller Tegels mit dem Badner hervorzugehen. Damals stand mir nämlich nur d'Orbigny's Werk über die Foraminiferen des Wiener Beckens zur Verfügung, in Folge dessen ich auch nur diejenigen Arten bestimmen konnte, welche auch im Wiener Becken vorkommen, wie: *Oolina clavula* d'Orb., *Oolina Haidingeri* Cr., *Nodosaria bacillum* Defr., *Nod. badensis* d'Orb., *Dentalina elegans* d'Orb. **). *Robulina cultrata* Desh., *Rob. clypeiformis* d'Orb., *Rob. similis* d'Orb., *Rob. calcar.* d'Orb., *Globigerina bilobata* d'Orb., *Glob. bulloides* d'Orb., *Textilaria carinata* d'Orb., *Uvigerina pygmaea* d'Orb.

Die Leithakalk- und Cerithienschichten fasste ich unter dem Collectivnamen Grobkalk zusammen, indem in dem fraglichen Gebiete diese zwei Bildungen in einem engen Zusammenhange stehen und aus den übereinstimmenden Lagerungsverhältnissen zu ersehen ist, dass während der Zeit ihrer Ablagerung in der Oberflächen-

*) Jahrbuch der kais. geol. Reichsanstalt, 1853. Seite 140.

**) In der citirten Abhandlung steht aus Verstoß *Digitalina* statt *Dentalina*,

gestaltung der Gegend keine wesentliche Veränderung stattfand. — Es wird hervorgehoben, dass die Cerithiensichten auch durch Foraminiferen und Bryozoen gekennzeichnet sind, welchen in diesen Schichten nicht nur eine paläontologische, sondern auch und zwar in einem viel höheren Grade eine geologische Wichtigkeit zukommt, da sie hier zugleich gesteinsbildend sind.

Aus der unteren Abtheilung der Grobkalkbildung, d. h. aus den Leithakalkschichten werde folgende Petrefacte angeführt: *Trochus patulus* Brocchi, *Turritella vermicularis* Brocchi, *Conus* sp., *Clavagella bacillaris* Desh., *Panopaea Menardi* Desh., *Neithea* (*Pecten*) *flabelliformis* Eichw. (r. *P. Leythajanus* Partsch), *Neithea* (*Pecten*) *adunca* Brocchi; *Pectunculus insubricus* (r. *pilosus*), *Cardium hians*, *Lucina leonica*, *Ostrea digitalina* Eichw., *Ostrea lamellosa*, *Echinolampas Kleinii* (r. *Ech. haemisphaericus* Link.); *Scutella gibberula* Marcel de Serres, (r. *Sc. vindobonensis* Laube), *Clypeaster* sp., *Alveolina Haueri* d'Orb., *Nullipora*.

Aus der oberen Abtheilung derselben, d. h. aus den Cerithiensichten: *Pleurotoma Doderleini* Hörn., *Buccinum duplicatum* Sow., *Murex sublavatus* Bast., *Cerithium pictum* Bast., *Cer. rubiginosum* Eichw., *Cer. disjunctum* Sow., *Cer. mediterraneum* Desh., *Cer. Duboisi* Hörn., *Cer. scabrum* Olivi, *Trochus pictus* Eichw., *Trochus podolicus* Partsch., *Trochus Cellinae* Andr., *Rissoa angulata* Eichw., *Paludina stagnalis* Bast., *Bulla Lajonkaireana* Bast., *Helix* sp., *Solen subfragilis* Eichw., *Ervilia podolica* Eichw., *Tapes gregaria* Partsch., *Cardium vindobonense* Partsch., *Card. plicatum* Eichw., *Modiola volhynica* Eichw., *Mod. marginata* Eichw., *Ostrea callifera* Lam. (r. *Ostr. gingensis*). *Donax* sp., *Polystomella*, *Globigerina bulboides* d'Orb., *Glob. quadrilobata* d'Orb., *Glob. bilobata* d'Orb. *), *Spirolina* sp., *Cellepora* sp.

Bezüglich der Vertheilung der angeführten Petrefacte bemerkte ich, dass in der unteren Abtheilung der Cerithiensichten *Tapes gregaria* und *Cardium vindobonense* am zahlreichsten vorkommen, während in den oberen Schichten ausser diesen Foraminiferen, Bryozoen und Cerithien vorherrschen. Von dieser allgemeinen Regel machen die durch *Rissoa angulata* und *Rissoa inflata* gekennzeichneten Schichten, welche in dem unteren Horizonte des Schichtencomplexes ausgebildet sind und in grosser Menge Cerithien enthalten. Unter den Kalksteinen unterschied ich Muschel-, Foraminiferen-, Bryozoen- und Serpulakalksteine und erörterte eingehend den Einfluss der Verschiedenheit der organischen Reste

*) Die Bestimmung der Globigerinen ist zweifelhaft.

auf die Structur der Gesteine, so wie die Resultate des chemischen Umwandlungsprozesses, in dessen Folge die Structur derselben Kalksteine manigfaltig modificirt — und manchmal die Erkennung der ursprünglichen Bestandtheile, namentlich der Foraminiferen und Bryozoen schwierig wird.

Sehr umständlich beschrieb ich die in der Umgebung von Bia, Perbál und Tinnye aufgeschlossenen, in diese Bildung gehörende Schichtenfolgen.

Endlich führte ich die Gründe und die Beobachtungen an, welche die Benennung „Grobkalk“ für die Bezeichnung der Cerithien und Leithaschichten, als zulässig mir erscheinen liessen, sobald man vor diese Benennung die nähere Bezeichnung „*Pest-Ofner*“ oder „*neogene*“ hinsetzt, wodurch derselbe sehr bestimmt von dem *Pariser* oder *eocenen* Grobkalke unterschieden wird. *)

Die bedeutende Verbreitung der Congerienschichten in dem Gebiete nachweisend, machte ich zugleich auf den bemerkenswerthen Umstand aufmerksam, dass diese Bildung in jenen Thälern und Becken, wo oligocene und eocene Schichten ausgebildet sind, gänzlich fehlt.

Von Petrefacten führte ich nur die in der früheren Abhandlung erwähnten an und beschrieb die in dem Perbáler s. g. Tiefen Graben entblösste Schichtenreihe.

Der Abhandlung sind eine geologische Karte und drei Tafeln beigegeben. Auf der geologischen Karte sind die geologischen Verhältnisse der Bia-Tinnye-Dorogher Gegend ersichtlich gemacht. Auf der ersten Tafel ist der Profilriss der neogenen Schichten bei Bia am Zeiselberge, auf der zweiten der Profilriss der neogenen Schichten am Kutyahegy (Hundsberg) bei Tinnye, und auf der dritten der Profilriss der eocenen Schichten in dem Dorogher Stollen unter dem Csolnoker Steinfelsen enthalten.

1862. *A Tata és Buda közti harmadkori képletekben előforduló Foraminiferák eloszlása és jelzése.* — (Die Vertheilung und

*) Grobkalk bezeichnet einen petrografischen Begriff, und kann als solcher an und für sich ebensowenig zur Bezeichnung einer geologischen Formation dienen, als Dolomit, Thon, Tegel. Beim Pariser Grobkalke liegt die geologische Bezeichnung nicht im Grobkalke, sondern in dem Beiworte „Pariser“, insofern der *Pariser* Grobkalk eocen ist. Dass aber desshalb, weil der Pariser Grobkalk eocen ist, man die petrografische Bezeichnung Grobkalk für ganz gleiche, wenn auch zur anderen Formation gehörende Kalksteine nicht gebrauchen dürfte, ist nicht logisch. Denn sonst dürfte man auch die Bezeichnung Thon, Tegel u. s. w. nicht gebrauchen, denn es gibt einen Londoner Thon der eocen, Badener Tegel der neogen- und Kleinzeller Tegel der oligocen ist. — Es kann demnach auch ein Pest-Ofner Grobkalk sein, der neogen ist.

Charakterisirung der in den tertiären Schichten zwischen Ofen und Totis vorkommenden Foraminiferen.). Berichterstatter der ung. Akademie. Berichte der math. und naturwissenschaftlichen Klasse. III. Band. Seite 152—157.

In dieser kleinen Abhandlung theilte ich die Resultate meiner Untersuchungen der Foraminiferen mit, welche ich in den im oben bezeichneten Gebiete auftretenden tertiären Schichten beobachtet habe, wobei ich die bedeutende Theilnahme derselben an der Zusammensetzung gewisser Gesteine, so wie ihre ausserordentliche Wichtigkeit bei Bestimmung des geologischen Alters der Schichten hervorhob.

Betreffend der Vertheilung der Foraminiferen führte ich Folgendes an:

A. In dem Pest-Ofner Grobkalke (Cerithienschichten und Leithakalk) kommt sowohl in dessen oberer als unterer Abtheilung, vor: *Polystomella crispa* Lam.

Während die *Polystomella crispa* in der gesamten Grobkalkbildung vorkommt, sind andere Foraminiferenarten nur auf dessen einzelne Abtheilungen beschränkt und zwar:

1. auf die untere Abtheilung:

Alveolina (Alv. *Haueri* d'Orb.
Alv. *melo* d'Orb.)

2. auf einen bestimmten Horizont der oberen Abtheilung:

Haplophragmium Reuss.
(Hapl. (r. *Spirolina*) *lituus* Karr.)

B. Der durch den ortsweise häufigen Einschluss von Fischschuppen und Skeletten im Rufe stehende Kleinzeller Tegel enthält massenhaft Foraminiferen.

Die vorherrschenden Geschlechter sind:

<i>Nodosaria</i> d'Orb.	(Nod. <i>bacillum</i> Defr. Nod. <i>badenensis</i> d'Orb.)
<i>Dentalina</i> d'Orb.	(Dent. <i>elegans</i> d'Orb.)
<i>Rhabdogonium</i> Reuss.	
<i>Cristellaria</i> d'Orb.	(Crist. <i>cassis</i> Lam.)
<i>Robulina</i> d'Orb.	(Rob. <i>cultrata</i> d'Orb. Rob. <i>clypeiformis</i> d'Orb. Rob. <i>similis</i> d'Orb. Rob. <i>calcar.</i> d'Orb.)
<i>Uvigerina</i> d'Orb.	(Uvig. <i>pygmea</i> d'Orb.)
<i>Bulimina</i> d'Orb.	

Textilaria Defr.	(Text. carinata d'Orb.)
Bolivina d'Orb.	
Rotalia Lam.	
Globigerina d'Orb.	(Glob. bilobata d'Orb.
	Glob. bulloides d'Orb.)

C. Die Nummuliten bilden in den eocenen Ablagerungen zwei Horizonte, von welchen jeder andere Foraminiferen enthält, und zwar kommen in grosser Häufigkeit vor:

Im unteren Horizonte:

Nummulites Lam.
Orbitoides d'Orb.
Operculina d'Orb.

Im oberen Horizonte:

Numm. complanata Lam.
Numm. perforata d'Orb.
Numm. Ramondi Defr.
Numm. Lucasana Defr.
Quinqueloculina d'Orb.

Im unteren Horizonte herrschen die Operculinen, im oberen die Nummuliten vor.

D. In den tertiären Bildungen finden sich Absätze, welche bezüglich ihrer Molluskenfauna eine gewisse auffallende Übereinstimmung aufweisen, ungeachtet sie bezüglich ihres geologischen Alters weit von einander fallen und zwar:

1. In der Dorogher und Sárissáper eocenen Braunkohlenbildung der brackische Tegel; in diesem treten auf: *Melanopsis*, *Mytilus*, *Venus*, (r. *Cyrena*) *Ostrea* (r. *Anomia*).

2. Der Tegel über der oberen Miklósbereker Braunkohlenbildung mit nachfolgenden Gattungen: *Melanopsis*, *Cerithium* (*Cer. margaritaceum*), *Venus* (r. *Cyrena*), *Mytilus* (r. *Congeria*), *Nerita*.

3. Die obere Ablagerung der neogenen Bildung, der Congerientegel, welcher durch folgende Geschlechter characterisirt ist: *Melanopsis*, *Nerita*, *Congeria*, *Cardium* u. s. w.

In diesen Bildungen sind nach den bisherigen mikroskopischen Untersuchungen keine Foraminiferen gefunden worden, hingegen zeichnen sie sich durch einen grossen Gehalt an Ostracoden aus.

Aus dem eben angeführten ist zu ersehen, dass aus dem Kleinzeller Tegel das *Rhabdogonium* ausgenommen, nur solche Foraminiferen angeführt werden, welche im Badener Tegel auch vorkommen. Bei der Bestimmung der Foraminiferen habe ich auch damals nur d'Orbigny's Werke allein benützen können.

1864. „*A Tata s Buda közti területben talált Foraminiferákrol.*“ (Über die in dem Gebiete zwischen Totis und Ofen gefundenen Foraminiferen.) Abhandlungen der 1863-ger Versammlung ungarischer Aerzte und Naturforscher. Seite 317.

Der Zweck dieser Abhandlung war die Aufmerksamkeit der gelegentlich der Versammlung aus den verschiedenen Gegenden des Landes versammelten Fachmänner auf die mikroskopisch kleinen Foraminiferen, auf welche bei geologischen Untersuchungen gewöhnlich gar keine Rücksicht genommen wird, zu lenken, indem ich deren geologische Wichtigkeit darzulegen versuchte. Ich führte an, dass die Foraminiferen in den, verschiedenen Perioden angehörenden Bildungen so verschieden sind, dass man vermittelt derselben leicht bestimmen kann, ob manche in verschiedenen Gegenden vorkommende Schichten, wenn sie auch in petrografischer Beziehung abweichen, gleich- oder ungleichzeitige Bildungen sind. Dieses paläontologische Kennzeichen, welches den Foraminiferen zukommt, hob ich als ein um so wichtigeres hervor, als es Gesteine gibt, welche an Molluskenresten sehr arm sind, und daher ihr geologisches Alter nach diesen Einschlüssen nur mit grosser Schwierigkeit oder gar nicht bestimmbar ist und auch dort, wo durch Bohrungen Schichten durchgefahren werden, die Foraminiferen, vorausgesetzt, dass sie in denselben vorkommen, das einzige Mittel zum selben Zwecke bieten.

Zum Zwecke der Darlegung der diessbezüglichen Wichtigkeit der Foraminiferen führte ich Folgendes an:

1. Den sogenannten Kleinzeller Tegel hielten wir bisher als neogen, den Ofner Mergel aber als eocen. Die Foraminiferen in dem grössten Theile des Mergels sind aber ganz übereinstimmend mit jenen des Kleinzeller Tegels und unterscheiden sich so bestimmt von den in den eocenen Bildungen vorkommenden, dass man die beiden Ablagerungen als zusammengehörend betrachten und diese zur unteren mitteltertiären Periode zählen muss, mag man nun diese *Unter-Miocen* oder *Ober-Eocen* heissen.

2. In dem eocenen Tegel treten Schichten auf, in welchen man mit blossen Auge keine organischen Reste wahrnimmt, in welchen auch die für das Eocen charakteristischen Nummuliten zu fehlen scheinen, wie z. B. in einzelnen Schichten in dem Dorogher Stollen. Dr. Peters erklärte diesen Tegel, auf Grund vorgefundener Fischschuppen als identisch mit dem Kleinzeller Tegel. Die Foraminiferen aber, welche in dem Dorogher Tegel vorkommen, sind ganz verschieden von jenen des Kleinzeller Tegels und überein-

stimmend mit jenen, welche in den übrigen eocenen Schichten mit Nummuliten zusammen vorkommen. Die Ansicht Dr. Peters ist demnach unrichtig.

3. Bisher war es schwierig, in den eocenen Bildungen Horizonte zu unterscheiden. Das eingehendere Studium der Foraminiferen und zwar vorzüglich der diese Ablagerungen besonders charakterisirenden Nummuliten machte auch diess möglich. Die Nummuliten sind nämlich in den unteren, mittleren und oberen Schichten bezüglich der Arten so verschieden von einander, dass diese zur Unterscheidung der Horizonte sehr geeignet sich erweisen. — So z. B. sind die in dem Kalke vorkommenden Nummuliten grösstentheils solche, welche in anderen Gegenden in den jüngeren Schichten auch vorkommen (Numm. Tchihatcheffi d'Arch., Numm. complanata Sow.). — Die in dem Tegel vorkommenden hingegen kommen in den unteren eocenen Schichten anderer Gegenden vor. (Numm. granulosa d'Arch. (r. N. placentula Desh.)

Der Tegel ist demnach älter als der Nummulitenkalk, was übrigens auch aus den Tokoder und Nagy-Kovácsér Lagerungsverhältnissen unzweifelhaft zu ersehen ist.

Aus dem eben angeführten erhellt, dass schon im Jahre 1864 das Studium der Foraminiferen bemerkenswerthe Resultate ergab in Betreff der Bestimmung des geologischen Alters einzelner Schichtencomplexe.

Bezüglich der Vertheilung der Foraminiferen in den verschiedenen Schichten wurde nun das schon in der früheren Abhandlung mitgetheilte angeführt mit dem einzigen Unterschiede, dass hier das in dem Kleinzeller Tegel vorkommende Rhabdogonium zum erstenmale als *Rhabdogonium Szabói* angeführt wird.

Zum Schlusse der Abhandlung wird noch des bedauernswerthen Verfahrens Erwähnung gethan, welches so häufig bei Bohrungen üblich ist, dass man nämlich den Bohrschlamm ohneweiters wegwirft. Weiter wird gesagt, dass, wenn man in Erwähnung nimmt, wie theuer dieser zu stehen kommt, wie wichtig derselbe in Rücksicht der Erkennung der durchgefahrenen Schichten ist und welchen Nutzen man von diesen nicht nur bei der geologischen Aufnahme der Gegend, sondern auch bei etwaigen späteren Bohrungen in derselben Gegend nehmen könnte, leicht einzusehen ist, wie ein solches Verfahren mit dem Bohrschlamm nicht nur im Interesse der Wissenschaft, sondern auch in Rücksicht der praktischen Zwecke sehr zu bedauern sei.

Leider kann dasselbe noch jetzt, mit Ausnahme der von unserm ausgezeichneten Ingenieur Herrn Wilhelm Zsigmondy aus-

geführten Bohrungen, bei welchen musterhaft vorgegangen wird, bezüglich des grösseren Theiles von Bohrungen gesagt werden.

1865. *Az ujszőny-pesti Duna s az ujszőny-fehérvár-budai vasút befogta területnek földtani leírása.* (Geologische Beschreibung des von der Ujszőny-Pester Donau und der Ujszőny-Weissenburg-Ofner Eisenbahn begränzten Landstriches.) Mit einer colorirten Karte und zwei colorirten Durchschnitten. Mathematisch und naturwissenschaftliche Mittheilungen mit Bezug auf vaterländische Verhältnisse. Herausgegeben von dem ständigen Ausschusse der math. naturwissenschaftlichen Klasse der ung. Akademie der Wissenschaften.

Diese Abhandlung ist eine Ergänzung der im ersten Bande der Mittheilungen erschienenen Arbeit, in welchen die geologischen Verhältnisse jenes Theiles des Gebietes, welche in der ersten Abhandlung nicht erörtert wurden, eingehender behandelt werden und in welchen zugleich jene Entdeckungen mitgetheilt werden, welche seit dem Erscheinen jener Abhandlung in der beschriebenen Gegend sowohl in geologischer als paläontologischer Hinsicht gemacht wurden.

In Betreff des Dolomites wird nachgewiesen, dass derselbe nicht wie man es bis dahin annahm, jünger sei wie der dichte Kalkstein, sondern zweifellos älter, wie man diess namentlich aus dem im Solmarer Steinbruche ersichtlichen Lagerungsverhältnissen klar entnehmen kann, indem dort der Dolomit unter dem Kalksteine liegt. Weiter wird angeführt, dass der innige Zusammenhang der Dolomite des Vértes und des Ofner Gebirges bezüglich ihres geologischen Alters auch durch den Umstand klar gelegt wird, dass fast in der Mitte beiderseitiger Entfernung ein Dolomitberg der Sisakhegy auf der Puszta Both sich erhebt, welcher den Zusammenhang dieses Gesteines unter der Oberfläche muthmassen lässt.

Bezüglich des dichten Kalksteines wird bemerkt, dass hie und da in diesem Gesteine Spuren von Versteinerungen zu beobachten sind, die an die im Vérteser Gebirge auftretenden Rudistenkalke erinnern, wie in der Nähe von Hidegkút an dem gegen Kovácsi führenden Fusspfade und auf dem zwischen Hidegkút und Maria-Einsiedel sich erstreckenden Hügelzuge. Ich hielt es demnach für möglich, dass ein Theil des Ofner dichten Kalksteines zur Kreidebildung gehöre. *)

Bezüglich des Totiser rothen Kalksteines, so wie des neocomen Mergels und Sandsteines führte ich nichts Neues an.

*) Diese Ansicht erwies sich als unrichtig.

Die tertiären Ablagerungen wurden nach dem Verhältnisse, in welchem sie zu der Erstreckung der Hauptgebirgsketten stehen, in zwei grosse Abtheilungen getheilt, und zwar in solche, welche im Inneren derselben oder deren nächster Umgebung vorkommen, und in solche, welche in der Regel von den Bergketten in weiterer Entfernung auftreten. Erstere bezeichnete ich als *innere*, letztere als *äussere* Glieder der tertiären Ablagerung.

Die tertiären Bildungen wurden folgendermassen abgetheilt:

A.

Innere Glieder der tertiären Ablagerung.

- | | | | |
|-------------------|---|---|---|
| A. Eocene Bildung | { | I. Untere Braunkohlenbildung.
(Dorogher Braunkohlenbildung.) | |
| | | II. Unterer Tegel, Sandstein und Kalkstein. | 1. Cerithienschichten.
2. Nummulitschichten. |
| B. Oligocen | { | III. Mittlere Braunkohlenbildung.
(Mogyoroser Braunkohlenbildung.) | |
| | | IV. Mittlerer Sandstein und Tegel.
(Csabaer Sandstein und Kleinzeller Tegel (Ofner Mergel).) | |

B.

Äussere Glieder der tertiären Ablagerung.

- | | | | |
|-----------|---|---|--|
| C. Neogen | { | V. Grobkalkbildung. | 1. Unterer Grobkalk und Tegel (Leithaschichten.)
2. Oberer Grobkalk (Cerithienschichten.) |
| | | VI. Oberer Tegel und Sandstein.
(Congerienschichten.), | |

In Betreff der Graner Braunkohlenbildungen verwies ich grossentheils auf das in der früheren Abhandlung enthaltene, und wurden nur die Nagy-Kovács- und Sz.-Iván-er Braunkohlenflötze führenden Süsswasserbildungen ausführlich beschrieben. Bezüglich der eocenischen marinen Ablagerungen wurde nachgewiesen, dass unter den an der Bildung derselben theilnehmenden Gesteinen, als Tegel, Sandstein und Nummulitenkalkstein, der letztere, welchen Dr. Peters für das älteste eocene Gestein annahm, entschieden das jüngste

Glied der eocenen Bildung sei, wie dies namentlich aus den im Kovácscher Schachte beobachtbaren Lagerungsverhältnissen klar hervorgeht.

Bei Behandlung der paläontologischen Charaktere der eocenen Bildungen werden auch die durch mich und Herrn Ed. Madarász bestimmten Nummuliten angeführt, wobei bemerkt wird, dass unter diesen auch solche sind, welche nur auf bestimmte Horizonte der Schichtencomplexe beschränkt sind und welche daher in Hinsicht der Unterscheidung derselben von besonderer Bedeutung sind *).

Es werden folgende Nummuliten angeführt: *Numm. complanata* Lam., *Numm. Tchihatcheffi* d'Arch., *Numm. laevigata* d'Orb. (r. *N. intermedia* d'Arch.), *Numm. Lucasana* Defr., *Numm. perforata* d'Orb., *Numm. Beaumonti* o'Arch. (r. *Ramondi* Dej.), *Numm. contorta* Desh., *Numm. striata* d'Orb., *Numm. planulata* d'Orb. (r. *irregularis* Desh.), *Numm. subplanulata* Hantk. et Madar., *Numm. Kovácsiensis* Hantk. et Mad., *Numm. d'Archiaci* Hantk. et Mad., (r. *garansensis* d'Arch.) *Numm. granulosa* d'Arch. (r. *placentula* Desh.).

Als characterisirend werden angeführt: *Numm. subplanulata* und *Numm. granulosa* (*placentula*) für den unteren; *Numm. perforata* und *Numm. Lucasana* für den mittleren; *Numm. complanata* und *Numm. Tchihatcheffi* für den oberen Horizont.

Unter den übrigen Foraminiferen hob ich das Geschlecht *Operculina* hervor, welches in der unteren Abtheilung der Bildung sehr häufig ist. Ans dem durch *Operculina* gekennzeichneten Schichtencomplexe, der sehr reich an Foraminiferen ist, werden noch folgende Geschlechter angeführt: *Cristellaria*, *Uvigerina*, *Globigerina*, *Bulimina*, *Virgulina*, *Rotalina*, *Spiroloculina* und *Quinqueloculina*.

In Betreff der Molluskenreste bemerkte ich, dass diese besonders in der mittleren Abtheilung der eocenen Bildung in grossem Reichthum entwickelt sind und dass der grösste Theil der durch Dr. Zittel in der „*Die oberen Nummulitenschichten in Ungarn*“ betitelten Abhandlung beschriebenen Arten in dieser Abtheilung vorkommt.

Aus dem eben erwähnten Schichtencomplexe werden folgende Petrefacte als characterisirende angeführt; *Ancillaria propinqua* Zitt., *Marginella eburnea* Lam., *Buccinum Hoernesii* Zitt., *Rostellaria crassilabrum* Desh., *Fusus maximus* Lam., *Fus. rugosus* Lam.,

*) Mit Untersuchung der Nummuliten befassten wir uns, Herr Madarász und ich durch mehrere Jahre. Wir haben mehr als 1000 Nummuliten geschliffen und präparirt, um von der inneren Structur derselben Kenntniss zu erlangen. Die Resultate des eingehenden Studiums derselben beabsichtigen wir in einem besonderen Werke zu veröffentlichen.

Cerithium calcaratum Brongt., *Cer. corvinum* Brongt., *Cer. plicatum* Brongt. *), *Neritina conoidea* Desh., *Ampullaria perusta* Brongt., *Melania Stygii* Brongt., *Turritella bicarinifera* Hörn., *Crassatella tumida* Lam., *Lucina mutabilis* Lam., *Cardita Laurae* Brongt., *Ostrea supranummulitica* Zitt.

Bezüglich der oberen Abtheilung der Nummulitenbildung d. h. bezüglich des Nummulitenkalkes wird auf den beachtenswerthen Umstand aufmerksam gemacht, dass die darin vorkommenden Nummuliten, Orbitoiden und Operculinen ganz abweichen von jenen, welche in dem Tegel und Sandstein vorkommen, und dass in der Graner Gegend in den Kalksteinen Numm. *Tchihatcheffi* und Numm. *complanata*, in der Ofner Gegend Numm. *d'Archiaci* (r. Numm. *garansensis*), Numm. *striata* und ortsweise Numm. *planulata* (r. Numm. *irregularis* Desh.) vorherrschen. Es wird weiter hervorgehoben, dass in dem Ofner Kalke *Ranina Aldrovandi* Ran. häufig auftritt, welche Art auch in Mogyoros in einer mergeligen Schichte vorkommt, die über dem dortigen Nummulitenkalke liegt.

Weiter wird die Liste der in dem Ofner Nummulitenkalke vorkommenden und durch Dr. Steinbacher bestimmten Fischreste mitgetheilt, welche Fr. von Kubinyi in der am 17. Juni 1863 abgehaltenen Sitzung der ung. geol. Gesellschaft veröffentlichte.

Die Kovácsér eocene marine Bildung wird wie sie eben damals in der dortigen Grube aufgeschlossen war, ausführlich beschrieben, und von einer in geologischer Beziehung wichtigen Örtlichkeit Erwähnung gemacht. Es ist diess die Stelle eines in früheren Zeiten abgeteuften Bohrloches etwa 70 Klafter nordöstlich von der Kovácsér Kalvarien-Kapelle entfernt, wo auf Grund der aus dem Bohrloche geförderten Nummuliten- und Molluskenreste klar entnommen werden kann, dass unter dem Nummulitenkalke auch hier Schichten vorkommen, welche in der Graner Gegend den Tegel (Operculinategel) bedecken und dass demzufolge der Nummulitenkalk beider Gegenden, wenn sie auch bezüglich der in ihnen vorkommenden Nummuliten abweichen, zu der höchsten Abtheilung der Nummulitenbildung gehören.

Die im Graner Comitæ bei Szarkás in dem s. g. Riesenstollen aufgeschlossenen Schichten stellte ich mit Vorbehalt ins Eocene, indem ich bemerkte, dass die Fauna dieser Schichten ganz verschie-

*) In Betreff des *Cerithium plicatum* bemerkte ich, dass dieses ganz abweicht von jenem, welches in den oligocenen Schichten vorkommt. Ich kann nun mit Bestimmtheit versichern, dass das *Cer. plicatum* in den eocenen Schichten gar nicht vorkommt und dass die von Dr. Hörnes als solches bestimmte Petrefacte entweder Varietäten von *Diastoma costellata* oder aber andere Arten sind.

den ist von der an anderen Örtlichkeiten beobachteten und dass man demnach mit Bestimmtheit nicht sagen kann, ob die fraglichen Schichten zum obersten Eocen oder aber zum untersten Oligocen gehören.

Aus diesen Schichten werden folgende organische Reste angeführt: *Rostellaria crassilabrum* Desh., (wahrscheinlich eine andere Art.), *Pleurotoma Zitteli* Hörnes, *Cypricardia carinata* Desh., *Lima Hantkeni* Hörnes, (r. *Stalagmium aviculoides* d'Arch.)

Ins Oligocene stellte ich ausser den, durch *Cerithium margaritaceum* gekennzeichneten Schichten den Ofner Mergel, den ich in meiner früheren Abhandlung zur eocenen Bildung gehörend betrachtete und den Kleinzeller Tegel, welchen ich früher zum unteren Neogen zählte, indem sich in Folge der mikroskopischen Untersuchungen der Schlemmreste des Piskeer und später des Ofner Mergels herausstellte, dass die Foraminiferen, welche auch in den Mergeln in grosser Anzahl vorkommen, zum grössten Theile übereinstimmen mit den im Kleinzeller Tegel vorkommenden, und dass sich demnach die Mergel und Tegel nur petrografisch unterscheiden, in geologischer Beziehung aber derselben Bildung zuzuzählen sind. Dass aber diese Bildung oligocen ist, glaubte ich daraus schliessen zu können, dass im Piskeer und Ofner Mergel *Nautilus lingulatus* Buch. und *Terebratulina striatula* Mantel (r. *Ter. tenuistriata* Leym.) vorkommen und diese ein höheres Alter der Schichten andeuten — und weil andererseits der Kleinzeller Tegel mit den oligocenen Sandsteinen in Annathal in einem engen Zusammenhange befunden wurde, so dass man beide Ablagerungen zur gleichen Bildung gehörend ansehen musste.

Aus den die oligocene Braunkohlenbildung bedeckenden Schichten, werden folgende Petrefacte angeführt: *Cerithium margaritaceum* Lam., *Cerith. plicatum* Brongt., *Nerita lutea* Zitt. (ist eine andere Art), *Melanopsis ancillaroides* Desh. (r. *Mel. Hantkeni* Hofm., *Mytilus* sp. (r. *Congerina Brardii* Brongt), *Cyrena* sp. (r. *Cyrena semistriata* Desh.);

aus dem marinen Sandsteine: *Cer. margaritaceum* Lam., *Cer. plicatum* Brongt., *Pholadomya Weissii* Ph. (r. *Phol. Puschi* Goldf.), *Nonionina* sp., *Bulimina* sp.

aus dem Kleinzeller Tegel: *Trochamina?* (*Haplophragmium acutidorsatum* Hantk.) *Robulina clypeiformis* d'Orb., *Rob. inornata* d'Orb., *Bulimina* sp., *Virgulina Schreibersi* Cz., *Polymorphina problema* d'Orb., *Uvigerina semiornata* d'Orb., *Uvig.* sp., *Sphaeroidina austriaca* d'Orb., *Chilostomella Czizeki* Reuss., *Chil. cylindroides* Reuss, *Textilaria deperdita* Reuss, *Text. carinata* d'Orb., *Text.* sp.,

Schizophora sp., Rotalina Dutemplei d'Orb., Rot. sp., Rot. sp., Globigerina bulloides d'Orb., Glob. quadriloba d'Orb., Nonionina sp., Nonionina sp.

Weiter wird hervorgehoben, dass sich der Ofner Mergel und der Kleinzeller Tegel durch diese Foraminiferen scharf unterscheiden sowohl von den eocenen Schichten, deren charakteristische Einschlüsse die Nummulitideen (Nummulites, Operculina, Orbitoides) sind, als auch von den neogenen Ablagerungen, deren vorherrschende Foraminiferenfamilien die Polystomellideen und Miliolideen ausmachen.

In Betreff der äusseren Glieder der tertiären Ablagerungen wird bemerkt, dass es keinem Zweifel unterliegt, dass die zu diesen gehörende Bildungen erst nach der Erhebung der Gebirgsketten abgelagert wurden, nachdem nämlich das Meerwasser die Gebirge als Inseln umgab.

Bezüglich der neogenen Grobkalkbildung wird angeführt, dass diese einen grossen Unterschied bezüglich der gleichzeitigen Ablagerungen des Wiener Beckens, wo man übrigens diese mit einem Collectivnamen nicht bezeichnet, aufweist, indem die sogenannten Cerithiensichten in der Wiener Gegend zum grösseren Theile sandig sind, und die Leithabildung vorherrschend aus Kalksteinen besteht, in der Umgebung Ofens hingegen die untere Abtheilung der Grobkalkbildung, d. h. die Leithaschichten vornemlich aus Sand und Thon, die obere Abtheilung, d. h. die Cerithienbildung vorherrschend aus kalkigen Schichten besteht und demnach dort der Leithakalk, hier der Cerithienkalk den vorzüglichen Baustein liefern.

Indem schon in der früheren Abhandlung die am Tinnyer Kutyahegy, in dem Söröger Bruche bei Tinnye, so wie in dem Perbáler Steinbruche entblösten Schichtenfolgen ausführlich geschildert wurden, wird in dieser Beziehung auf das dort angeführte gewiesen und nur die auf der Puszta Somodor in einem Wasserrisse beobachtbaren Schichten eingehend beschrieben.

In der oberen Abtheilung der Grobkalkbildung, d. h. in der Cerithienbildung werden 4 Horizonte unterschieden und zwar: 1. Rissoen — 2. Tapes — 3. Haplophragmium (Spirolina) — und 4. Cerithienhorizont. Der Rissoenhorizont ist dadurch ausgezeichnet, dass in diesem Rissoen in ausserordentlicher Menge und ausser den in den höheren Schichten auftretenden Mollusken auch Cerithium Duboisi Hörnes, Pleurotoma Doderleini Bast, und Trochus Cellinae Andr. vorkommen. Der Tapeshorizont ist dadurch charakterisirt, dass er vorherrschend aus mergeligen und kalkigen Schichten besteht, welche vornemlich aus Tapes gregaria Partsch, und Cardium obsoletum Bast zusammengesetzt sind. Der Haplophrag-

miumhorizont ist dadurch gekennzeichnet, dass er Foraminiferen in sehr grosser Menge enthält, unter welchen Haplophragmium (r. Spirolina) vorherrscht. Ausser den Foraminiferen kommen auch Cerithium pictum, Cer. rubiginosum, Cer. disjunctum, Tapes gregaria, Cardium obsoletum, Mactra podolica, Modiola volhynica vor. Der Cerithienhorizont zeichnet sich dadurch aus, dass darin die Cerithien vorherrschen, und Foraminiferen, welche in der vorhergehenden Stufe überwiegend die Kalksteinschichten bilden, hier fast gänzlich verschwinden.

Ausser der schon erwähnten Foraminiferenart werden noch folgende angeführt: Quinqueloculina Haueriana d'Orb., Quinq. Mayeriana d'Orb., Polystomella crispa d'Orb., Pol. obtusa d'Orb., Pol. aculeata d'Orb., Pol. subumbilicata Cziz.

Am Schlusse der Abhandlung wird noch die Liste der durch mich mittelst Barometer bestimmten Höhepnunkte mitgetheilt. (75 Höhen.).

Der Abhandlung ist beigefügt die geologische Karte der beschriebenen Gegend und die geologischen Profile der eocenen Braunkohlenbildungen des Gebietes und der Nagykovács-tertiären Ablagerung.

Indem die Zeichnungen schon fertig waren, bevor ich bezüglich des Kleinzeller Tegels ins Klare kam, dass er nämlich oligocen sei, wie dies in der Abhandlung auch angeführt ist, so ist auf der geologischen Karte und auf dem Nagykovács-tertiären Profile der Kleinzeller Tegel noch als neogen bezeichnet.

Auf dem Nagykovács-tertiären Profil sind die in der dortigen Grube damals aufgeschlossenen Schichten dargestellt. Ich bemerke nun diessbezüglich, dass aus den weiteren Aufschlüssen sich ergab, dass der in dem Horizonte der 12 Klafter der Teufe des Schachtes zwischen den Nummulittegelschichten eingelagerte Nummulitenkalk in grösserer Tiefe gänzlich verschwindet und dort der Tegel, welcher unter dem Kalke gelagert ist, viel mächtiger erscheint, wie in der oberen Partie. Ueberhaupt ist aus den in dem bis auf die Teufe von 40 Klafter getriebenen Schachte beobachtbaren Lagerungsverhältnissen zu entnehmen, dass hier grossartige Störungen stattfanden.

1865. *A kis-czelli tállyag geologiai kora.* (Das geologische Alter des Kleinzeller Tegels.) Abhandlungen der 1865 in Pressburg stattgehabten 11. Versammlung ungarischer Aerzte und Naturforscher. 1866. Seite 234—237.

In dieser kurzen Abhandlung veröffentlichte ich die Resultate meiner fortgesetzten Untersuchungen der Foraminiferen des Klein-

zeller Tegels. Hier wird von der Uebereinstimmung eines Theiles der Kleinzeller Foraminiferen mit solchen aus deutschen Oligocen zum erstenmale Erwähnung gethan. Es wird bezüglich der Kleinzeller Foraminiferen nämlich gesagt, dass sie in folgende Abtheilungen zerfallen:

1. in solche, welche bisher weder in Deutschlands Bildungen, noch im Wiener s. g. Badener Tegel beobachtet wurden;
2. in solche, welche im Badener Tegel auch vorkommen, in oligocenen Schichten bisher nicht beobachtet wurden;
3. in solche, welche in den oligocenen Schichten Deutschlands auch vorkommen, im Badner Tegel aber fehlen;
4. in solche, welche im Badener Tegel und auch im Oligocen Deutschlands gefunden wurden.

Es werden nun angeführt aus der ersten Abtheilung:

Rhabdognium Szabói n. sp.

Haplophragmium acutidorsatum n. sp.

aus der 2-ten Abtheilung:

Nodosaria bacillum d'Orb.

Robulina cultrata d'Orb.

Globigerina bulloides d'Orb.

Rotalina Soldani d'Orb.

Rotalina scaphoidea Reuss.

aus der 3-ten Abtheilung:

Cristellaria gladius Ph.

Cristellaria arguta Reuss.

Rotalina osnabrugensis v. Münst.

aus der 4-ten Abtheilung:

Dentalina elegans d'Orb.

Dentalina bifurcata d'Orb.

Textilaria carinata d'Orb.

Rotalina Ungeriana d'Orb.

Es wird weiter bemerkt, dass die angeführten Foraminiferen zugleich den Typus der Kleinzeller Foraminiferenfauna bilden.

Die Frage belangend, ob man den Kleinzeller Tegel mit dem Badener Tegel, oder aber mit dem deutschen Oligocen als gleichalterig halten solle, erklärte ich, dass derselbe mit dem letzteren in eine Periode zu stellen sei. Zur Begründung der Richtigkeit dieser Ansicht, führte ich die in meiner, in den Verhandlungen der ung.

Akademie der Wissenschaften, schon früher erschienenen Abhandlung geschilderten Lagerungsverhältnisse und paläontologischen Kennzeichen an.

1866. *A pomázi Meseliabegy földtani viszonyai.* (Die geologischen Verhältnisse des Meseliaberges bei Pomáz.) Verhandlungen der ung. geologischen Gesellschaft 1867.

In dieser Abhandlung werden folgende, an der Zusammensetzung des Meseliaberges theilnehmende Bildungen angeführt:

1. Oligocener brackischer Tegel.
2. Oligocener marine thoniger Sandstein und Sand.
3. Neogener marine thoniger Sand.
4. Neogener marine Kalkstein.
5. Neogener Trachyttuff.

Den oligocenen brackischen Tegel und marinen Sandstein erkannte ich vollständig übereinstimmend mit der Graner oligocenen Kohlenbildung und dem diese bedeckenden marinen Sandsteine, wobei ich bemerkte, dass die beiderseitigen Faunen mit alleiniger Ausnahme der *Congeria Brardii*, welche bis dahin in den Pomázerschichten nicht vorgefunden wurde, vollständig miteinander übereinstimmen. Es werden als gemeinschaftlich angeführt: *Cerithium margaritaceum* Lam., *Cer. plicatum* Brongt., *Melanopsis ancillarioides* Desh. (r. M. Hantkeni Hofm.), *Cyrena semistriata* Desh., *Rotalina viennensis* d'Orb. (R. cf. *viennensis*).

Aus dem marinen Sandstein werden angeführt: *Turritella* sp., *Cerithium margaritaceum* Lam., *Cer. plicatum* Brongt., *Venus* sp., *Corbula carinata*, *Pectunculus crassus* Phil.

In Betreff des marinen Kalksteines wird bemerkt, dass derselbe vorherrschend aus Bryozoen bestehe und örtlich viel Quarzkörner enthalte.

1876. *Lábatlan vidékének földtani viszonyai.* Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Lábatlan. Verhandlungen der ung. geol. Gesellschaft. IV. Band. Seite 48—56.

In der Abhandlung wird zuerst Erwähnung gemacht von einer neuen Fundstelle des *Megalodus triquetus* am Berge Boczkő in dem dort auftretenden Dachsteinkalke.

Die in der „Nyagda“ benannten Schlucht in bedeutender Mächtigkeit auftretenden weisslichen, viel Hornstein führenden Kalksteine werden dem Jura zugerechnet, bezüglich der darüber liegenden rothen Kalke aber bemerkt, dass es noch nicht bestimmt an-

gegeben werden kann, ob selbe mit den Pisznizer rothen Kalksteinen gleichalterig seien, oder aber jünger.

Von Kreidebildungen werden hier 2 Abtheilungen unterschieden, und zwar: Mergelkalk und darüber liegende Sandstein und Mergel. Die in dem von Lábatlan südöstlich befindlichen Steinbruche entblösste Schichtenfolge wird ausführlich beschrieben und die hydraulische Eigenschaft des Mergelkalkes hervorgehoben. Aus dem Sandsteine werden folgende Petrefacte angeführt: *Ammonites Astierianus* d'Orb., *Amm. cryptoceras* d'Orb., *Amm. diphylis* d'Orb., *Amm. inaequicostatus* d'Orb., *Amm. Thetis* d'Orb., *Amm. subfimbriatus* d'Orb., *Amm. cf. incertus* d'Orb., *Amm. furcato-sulcatus* Schlönb. n. sp., *Amm. Juileti* d'Orb., *Amm. sp.*, *Aptychus undulatocostatus* d'Orb., *Belemnites dilatatus* d'Orb., *Bacculites* sp. — Den grösseren Theil der Ammoniten hat Dr. Schlönbach bestimmt. *)

In Betreff der tertiären Bildungen wird bemerkt, dass der Süsswasserkalk, welcher in den Gruben von Dorog, Tokod, Sárísáp, Sz.-Iván und Nagy-Kovácsi mit den dortigen Kohlenflötzen auftritt, am Ufer und im Bachbette bei der Lábatlaner Mühle, wo auch Kohlenausbisse vorhanden sind, dann nahe am Ende der Nyagdaer Schlucht, wo ebenfalls ein Kohlenausbiss vorkommt, und am Rücken des Berseggerges vorkommt, und dass in dem dortigen marinen eocenen Tegel, ein sehr schwaches Kohlenflötz vorhanden ist, welches demselben Horizonte angehört, wie die durch ihre vorzüglich erhaltenen Petrefacte im grossen Rufe stehenden Schichten von Pusztá-Főrna und Pusztá-Nána im Stuhlweissenburger Komitate.

Aus diesem Horizonte werden angeführt: *Cerithium auriculatum* Schloth., *Cer. calcaratum* Brongt., *Fusus polygonus* Lam., *Turritella vinculata* Zitt., *Nerita lutea* Zitt., *Diastruma costellata* Lam., *Mytilus corrugatus* Brongt. (r. M. cf. *corrugatus*.), *Melanopsis* sp., *Anomia* sp.;

aus den tieferen Schichten: Nummuliten, Operculinen, Orbitoiden, Cristellarien, Uvigerinen, welche mit jenen aus dem Operculinenhorizonte vollständig übereinstimmen.

Weiter wird erwähnt eine am Fusse des Berseggerges vorkommende, bei 2 Klafter mächtige Schichte, welche fast ausschliesslich aus Austernschalen besteht. (*Ostrea supranummulitica* Zitt.) Aus dem am Strasseneinschnitte bei der Donau, auf der Piszke-Neudorfer Strasse auftretenden sandigen Mergel werden angeführt:

*) Diese Kreideschichten zählte ich schon 1861 zum Neocom. Siehe Seite 29.

Gaudryina rugosa d'Orb., Gaudryina Reussi Hantk., Cristellaria gladius Phil., Crist. arguta Reuss, Cr. (Rob.) cultrata d'Orb., Textilaria carinata d'Orb., Globigerina triloba d'Orb., Pholadomya Puschi Goldf. (Diese Pholadomya ist eine neue Art.)

Von den paläontologischen Abhandlungen erschienen bisher zwei, die auf die fragliche Gegend sich beziehen, und zwar:

1. *Die obere Nummulitenformation in Ungarn.* Von Dr. Karl Zittel. Mit 3 Tafeln. (Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften. Wien. Mathematisch-naturwiss. Klasse. Band XLVI. Seite 353—396).

Diese vortreffliche Abhandlung zertfällt in 4 Abtheilungen, und zwar behandelt Hr. Dr. Zittel in der ersten Abtheilung die geologischen, in der zweiten die paläontologischen Verhältnisse der ungarischen Nummulitenformation und in der dritten die allgemeine Verbreitung und die geologische Stellung der oberen Nummulitenbildung überhaupt. Die vierte Abtheilung enthält die Beschreibung der Petrefacte. Die beschriebenen Petrefacte stammen theils aus der Graner Gegend, theils aus den Puszta-Fornaer Schichten.

Indem Herr Dr. Zittel bei der Behandlung der geologischen Verhältnisse der ungarischen Nummulitenbildung als Grundlage die in der Abhandlung des Dr. Peters aufgestellte Schichtenfolge annimmt, führt er als feststehende Thatsachen, folgendes an:

1. dass die obere Nummulitenbildung den unteren Nummulitenkalk, der durch seine organischen Überreste gänzlich verschieden ist, direct überlagert und dass dieselbe an den ungarischen Lokalitäten 2. aus einer unteren Süsswasserbildung mit Kohlenflötzen und aus einer oberen marinen Bildung mit wohlerhaltenen Versteinerungen und zuweilen mit grossen Massen von Nummuliten zusammengesetzt ist.

In der 2-ten Abtheilung der Abhandlung werden in einer tabellarischen Darstellung, in welcher auch das Vorkommen der Petrefacte in oligocenen, oberen und unteren eocenen Bildungen ersichtlich gemacht wird, die in dem eben bezeichneten Gebiete vorkommenden organischen Reste angeführt.

In dieser Darstellung werden aus der Graner Gegend (Piszke, Tokod u. s. w.) folgende Arten angeführt: Ancillaria propinqua Zitt., Marginella eburnea Lam., Marg. nitidula Desh., Voluta subspinoso Brongt., Buccinum Hörnesi Zitt., Fusus maximus Desh., Fusus Noe Lam., Fusus rugosus Lam., Fusus polygonus Lam., Fusus subcarinatus Lam., Pleurotoma Deshayesi Zitt., Pleur. misera Zitt., Cerithium calcaratum Brongt., Cer. striatum Defr., Cer. corvinum Brongt.,

Cer. auriculatum Schloth., *Cer. plicatum* Brug., *Cer. trochleare* Lam., *Delphinula canalifera* Lam., *Bulla Fortisii* Brongt., *Bulla cylindroi* Desh., *Ampullaria perusta* Brongt., *Melania Stygii* Brongt., *Melania striatissima* Zitt., *Diastoma costellata* Lam., *Diast. elongata* Lam., *Turritella carinifera* Desh., *Turritella vinculata* Zitt., *Gastrochaena ampullaria* Lam., *Corbula semicostata* Bell., *Corb. planata* Zitt., *Corb. angulata* Lam., *Pholadomya Puschi* Goldf., *Psammobia pudica* Brongt., *Cytherea Petersi* Zitt., *Cardita Laurae* Brongt., *Nucula mixta* Desh., *Leda striata* Lam., *Ostrea supranummulitica* Zitt., *Terebratulina striatula* Sow.

Auf Grundlage der Vergleichung der in der Graner Gegend und auf der Puszta Forna vorkommenden Petrefacte mit jenen, die im Pariser Grobkalke, im Londoner Thone, in dem unteren Meeresande des Pariser Beckens, in den Schichten von Ronca, so wie in jenen Ablagerungen, die Dr. Zittel als ungefähr in einen gleichen Horizont, wie die Roncaer Schichten, gehörend betrachtet (*Guttaring* Polschitz in Krain, *Oberburg* in Steiermark, *Monte Promina* in Dalmatien, *Insel Veglia*, *Diablerets* und *Cordaz* in der Schweiz, *Gap* etc.), auftreten, weist Dr. Zittel nach, dass die obere Nummulitenformation in Ungarn die grösste Übereinstimmung mit *Ronca* und nach dem mit dem *Pariser Grobkalke* zeigt.

Ferner führt Dr. Zittel an, dass Hébert und Rénévier nach einem genauen Studium der Versteinerungen der nummulitenführenden Schichten der Umgebung von Gap, Savoyen und der südwestlichen Schweiz zu dem Resultate gelangten, dass dieselben die grösste Übereinstimmung mit Ronca besitzen, dass eine fast gleiche Anzahl von eocenen und oligocenen Spezies in diesen Schichten zusammen vorkommen, und dass die ganze Fauna eine höchst bedeutende Verschiedenheit besitzt in Vergleich mit der unteren Formation von Nizza, Corbières, Biarritz etc., und dass aber die beiden Gelehrten die Frage der geologischen Stellung der Schichten dieser Lokalitäten in Ermangelung deutlicher stratigrafischen Verhältnisse ungelöst liessen und nur nach paläontologischen Charakteren die sogenannte obere Nummulitenformation mit einigem Zweifel zwischen die *Sables de Beauchamps* (mittlerer Meeressand, Parisien B.) und die *Sables de Fontainebleau* (oligocen) stellen.

Durch unseren ersten Theil glauben wir, so fährt Dr. Zittel weiter fort, die von Hébert und Rénévier aufgestellten Fragen gelöst zu haben, dass nämlich:

1. Die Schichten der oberen Nummulitenformation keine lokale Facies des unteren Nummulitenkalkes sind, sondern einer verschiedenen Altersstufe angehören und dass

2. dieselben den unteren Nummulitenkalk überlagern *) und daher die ganze Nummulitenformation ebenso aus einzelnen Etagen von verschiedenen Alter zusammengesetzt ist wie die übrige Eocenformation in dem nördlichen Meeresbecken.

Dr. Zittel stimmt nicht der Meinung Karl Mayer's bei, der zufolge die Ronkaer Schichten und die mit diesen gleichalterigen Bildungen in die s. g. tongrische Stufe, die dem unteren Oligocen von Bejrigh entspricht, gestellt werden, indem er nachweist, dass die obere Nummulitenformation älter ist als der Flysch, der nach Mayer's Eintheilung in die s. g. ligurische Stufe gehört, die aber älter ist als die tongrische.

Die genaue Feststellung der geologischen Stellung der fraglichen Schichten behält Dr. Zittel weiteren Untersuchungen vor.

Auf den der Abhandlung beigegebenen drei Tafeln sind 26 Arten abgebildet und zwar: *Ancillaria propinqua* Zitt., *Marginella ovulata* Desh. var. *nana*, *Buccinum Hörnesi* Zitt., *Fusus polygonus* Lam. var., *Fus. polygonus* Lam. (typ.), *Pleurotoma Deshayesi* Zitt., *Pleur. misera* Zitt., *Cerithium lemniscatum* Brongt., *Cer. baccatum* Brongt., *Neritina lutea* Zitt., *Cer. Hungaricum* Zitt., *Melania distincta* Zitt., *Chemnitzia striatissima* Zitt., *Pirena Fornensis* Zitt., *Eulima Haidingeri* Zitt., *Turritella vinculata* Zitt., *Turr. elegantula* Zitt., *Ampullaria perusta* Brongt., *Corbula planata* Zitt., *Cytherea Petersi* Zitt., *Lucina Haueri* Zitt., *Luc. crassula* Zitt., *Mytilus Fornensis* Zitt., *Ostrea supranummulitica* Zitt.

Von diesen sind 15 Arten aus der Graner Gegend.

2. *A kis-czelli tályag foraminiferdei.* (Die Foraminiferen des Kleinzeller Tegels.) Mit zwei Tafeln. Verhandlungen der ungar. geologischen Gesellschaft. 4. Band.

In dem die Beschreibung der Foraminiferen vorangehenden Theile der Abhandlung werden dieselben in 4 Abtheilungen gebracht, wie dies schon in jener Abhandlung geschah, welche in den Verhandlungen der zu Pressburg gehaltenen Versammlung ung. Aerzte und Naturforscher erschienen ist und zwar:

1. in solche, welche bisher nur im Kleinzeller Tegel vorgefunden worden,
2. in solche, welche in den deutschen oligocenen Bildungen auch vorkommen,

*) Diese Annahme erwies sich als irrig, wie dies aus meinen vorangeführten Abhandlungen ersichtlich ist. Der Nummulitenkalk bildet nämlich die oberste Abtheilung der Eocenbildung.

3. in solche, welche ausserdem auch in neogenen Schichten auftreten,

4. in solche, die bisher nur im Kleinzeller Tegel und neogenen Bildungen gefunden wurden.

In die erste Abtheilung gehören 23 Arten. Von diesen werden hervorgehoben: *Haplophragmium acutidorsatum* Hantk., *Gaudryina Reussi* Hantk., *Nodosaria Hörnesi* Hantk., *Cristellaria tunica* Hantk., *Crist. Kubinyi* Hantk., *Rhabdogonium Szabói* Hantk., *Rhabd. budensis* Hantk. *Bolivina semistriata* Hantk.

Unter den 32 zur zweiten Abtheilung gehörenden Arten werden besonders erwähnt: *Gaudryina siphonella* Reuss, *Gaud. rugosa* d'Orb., *Cornuspira Hörnesi* Karrer, *Nodosaria soluta* Reuss, *Nod. bactridium* Reuss, *Cristellaria Behmi* Reuss, *Crist. gladius* Ph., *Crist. arcuata* Phil., *Crist. arguta* R., *Crist. Kochi* R., *Crist. princeps* R., *Chilostomella cylindroides* R., *Chil. tenuis* Born., *Bolivina Beyrichi* R., *Truncatulina propinqua* R., *Tr. tenuissima* R., *Tr. Roemeri* R., *Tr. umbonata* R., *Tr. osnabrugensis* Münst.

Unter den 30 zur dritten Abtheilung gezählten, werden als am häufigsten vorkommende Arten angeführt: *Dentalina elegans* d'Orb., *Dent. Verneuli* d'Orb., *Dent. bifurcata* d'Orb., *Glandulina laevigata* d'Orb., *Cristellaria cultrata* d'Orb., *Crist. inornata* d'Orb., *Uvigerina pygmaea* d'Orb., *Polymorphina gibba* d'Orb., *Textilaria carinata* d'Orb., *Text. pectinata* R., *Globigerina triloba* R., *Glob. bulloides* d'Orb., *Virgulina Schreibersiana* Cziz., *Truncatulina Du templei* d'Orb., *Trunc. Ungherana* d'Orb., *Rotalina Soldanii* d'Orb. (*Girandana* R.)

Zur 4-ten Abtheilung werden 12 Arten gezählt und von diesen folgende hervorgehoben: *Nodosaria Beyrichi* Neug., *Nod. spinicosta* d'Orb., *Nod. venusta* R., *Nod. bacillum* Defr., *Nod. (Dentalina) acuta* d'Orb., *Schizophora Neugeboreni* R., *Lingulina costata* d'Orb. var. *glabra*, *Pulvinulina Brogniarti* d'Orb., *Pulv. Haidingeri* d'Orb.

Indem sich aus dem vorangeführten ergab, dass unter den Foraminiferen, welche den Typus des Kleinzeller Tegels bilden, 10 Arten sind, welche ausschliesslich demselben eigen sind, 18 Arten nur im Kleinzeller Tegel und dem deutschen Oligocen vorkommen, 16 Arten ausser in den soeben angeführten auch in neogenen Bildungen auftreten und nur 10 Arten im Neogen gefunden wurden, dass demnach der grössere Theil der Foraminiferen des Kleinzeller Tegels mit solchen aus deutschem Oligocen übereinstimmen, habe ich das oligocene Alter dieses Tegels als ganz bestimmt erklärt.

In Betreff der Lagerungsverhältnisse des Kleinzeller Tegels wird bemerkt, dass derselbe in der Umgebung von Ofen unmittel-

bar über der Nummulitenbildung gelagert ist, wie man dies auch im Bakony, namentlich bei Szápár, Csernye und Nána beobachtet. Bezüglich der Graner Gegend wird gesagt, dass dort der Kleinzeller Tegel in einem innigen Verbande mit den oligocenen marinen Sandsteinen und brackischen Tegel stehe, und dass die an der Oberfläche beobachtbaren Lagerungsverhältnisse den Schluss zu ziehen gestatten, dass sich in den Kleinzeller Tegel der eben erwähnte Sandstein und brakische Tegel (Cyrenategel) einschieben. *)

Am Schlusse der Abhandlung wird gesagt, dass zur sicheren Erkennung des Kleinzeller Tegels die Kenntniss von nur wenigen Foraminiferen genügt und werden als solche angeführt: *Haplophragmium acutidorsatum* Hantk., *Gaudryina Reussi* Hantk., *Gaudr. siphonella* Reuss, *Clavulina Szabói* Hantk., *Dentalina Hörnesi* Hantk., *Dent. contorta* Hantk., *Rhabdogonium* (r. *Clavulina*) *Szabói* Hantk., *Cristellaria Behmi* Reuss, *Crist. gladius* Ph., *Crist. arcuata* Ph., *Cr. arguta* Reuss. *Cr. Kubinyii* Hantk.

Ferner wird erwähnt, dass die angeführten 13 Foraminiferenarten in den Schlemmrückstände mit freiem Auge auch unterscheidbar sind, so dass man auch ohne Hilfe eines Mikroskopes in den meisten Fällen bestimmen kann: ob irgend ein Tegel hierher gehört oder nicht. Man braucht dazu nur den Tegel zu schlemmen und den gewonnenen Schlemmrückstand mit blossem Auge oder mit Hilfe einer gewöhnlichen Lupe anzusehen. Wenn der Tegel ein Kleinzeller Tegel ist, so findet man darin in den meisten Fällen eine oder mehrere von den angeführten Foraminiferenarten.

Auf den der Abhandlung beigeschlossenen Tafeln sind 35 Foraminiferen abgebildet und zwar: *Haplophragmium acutidorsatum* Hantk., *Gaudryina Reussi* Hantk., *Gaudr. siphonella* Reuss, *Clavulina Szabói* Hantk., *Plecanium elegans* Hantk., *Nodosaria Karreri* Hantk., *Nod. bacilloides* Hantk., *Nod. (Dentalina) approximata* R., *Nod. (Dent.) simplex* Hantk., *Nod. (Dent.) Zsigmondyi* Hantk., *Nod. (Dent.) Reitzi* Hantk., *Nod. (Dent.) Hörnesi* Hantk., *Nod. (Dent.) crassa* Hantk., *Nod. (Dent.) contorta* Hantk., *Nod. (Dent.) pungens* R., *Rhabdogonium Szabói* Hantk., *Rhab. budensis* Hantk., *Cristellaria (Marginulina) subregularis* Hantk., *Crist. Behmi* R., *Crist. (Marg.) globosa* Hantk., *Crist. deformis* R., *Crist. tunica* Hantk., *Crist. gladius* Phil., *Crist. arcuata* Phil., *Crist. arguta* R., *Nod. (Dent.) debilis* Hantk., *Crist. (Marg.) complanata* Hantk., *Crist. (Rob.) calcar.*

*) Das ist nicht der Fall. Auch in der Graner Gegend liegt der Kleinzeller Tegel, wenn man dazu den Mergel auch rechnet, unmittelbar auf der Nummulitenbildung wie in der Ofner Gegend.

Linné var. *cultrata* d'Orb., Crist. (Rob.) *limbosa* R., Bolivina *Vásárhelyii* Hantk.

Gliederung der Bildungen

im

Graner Braunkohlengebiete.

An der geologischen Zusammensetzung des Braunkohlengebietes nehmen vornemlich die zur Triasz, zur rätischen Formation und zum Lias gehörenden Dolomite und Kalksteine, so wie eocene und oligocene aus Kalk, Mergel, Tegel und Sandstein bestehende Schichtencomplexe Theil. In dem nordwestlichen Gebiete sind neocome Sandsteine Mergel und Mergelkalke in beträchtlicher Mächtigkeit ausgebildet, welche indessen nur eine beschränktere Verbreitung besitzen.

Neogene Gebilde finden sich nur an den Gränzen des Gebietes und der Löss bildet die allgemeine Decke, aus welcher die älteren Gesteine in grösserer oder geringeren Ausdehnung auf die Oberfläche treten. Ortsweise kommen quaternäre Kalktuffe und recente Ablagerungen vor, von welchen Flugsand auch bedeutendere Flächen bedeckt.

Die mesozoischen Dolomite und Kalksteine bilden den Kern und den Rücken der grösseren Berge und Berggruppen, die von den tertiären Ablagerungen, welche zugleich das Ausfüllungsmaterial der zwischen den Höhen befindlichen Thäler und Becken bilden, mantelförmig umhüllt werden. Von den tertiären Gesteinen sind es nur die Kalksteine, welche hier und dort niedrigere Berge und Hügel bilden, wie z. B. den Tokoder Ablerberg (Sashegy), die von Tokod östlich sich erhebenden Hügel und zwischen Bajoth und Bajna den Domonkosberg.

Mesozoische Gebilde.

Triasz.

Dolomit.

Der Dolomit ist das älteste Gestein des Gebietes. Grösstentheils ist er fein krystallinisch und zerklüftet. Versteinerungen ent-

hält er selten und dann nur in einem schlechten Erhaltungszustande, so dass es unmöglich ist diese mit Sicherheit zu bestimmen. Unter den am Puszta-Somodorer Vörös- und dem Puszta-Gyarmater Göré-hegy in den dortigen Dolomiten häufig auftretenden Steinkernen gleichen manche den im oberen Trias Italiens vorkommenden Myophorien und Chemnitzien, wesshalb ich auch die Dolomite dieser Gegend, wenn gleich mit Vorbehalt zum oberen Trias reihe.

In grösserer Verbreitung tritt der Dolomit nur im südwestlichen Theiles des in Rede stehenden Gebietes auf, und bildet hier den Szomorer Spitzberg, den Puszta-Gyarmather Göré- und Nyulás-, so wie den Bajnaer Káblásberg. Die von Bajna südwestlich befindlichen Hügel bestehen auch aus Dolomit, der auch noch an den beiden Ufern des Sárísáper Teiches in geringerer Entwicklung auftritt.

Rhätische Bildung.

Zu diesem Gebilde gehört der durch *Megalodus triqueter* charakterisirte Schichtencomplex, der hier ausschliesslich aus Kalkstein besteht.

Der *Megalodus*- oder Dachsteinkalk besitzt eine bedeutende Mächtigkeit und Verbreitung, ist gewöhnlich weiss oder grau, seltener röthlich, dicht oder feinkörnig. Die Schichtung ist meistens gut ausnehmbar, die Schichten sind mehr oder weniger dick. Die Gesamtmächtigkeit der Schichten ist sehr gross, indem diese mehr als 100 Klafter beträgt. — Der Kalkstein ist sehr rein und liefert demnach das beste Material für Herstellung von Brennkalk. Zu diesem Zwecke bestehen auch am Bajother Öregkö und am Látatlaner Emenkes sehr grosse Steinbrüche, in welchen der Kalkstein in grosser Menge gebrochen wird. Er wird von dort im rohen Zustande zur Donau und von da am Wasser in die unteren Donau-gegenden des Landes verführt.

An Versteinerungen ist dieser Kalkstein sehr arm. Am häufigsten tritt *Megalodus triqueter* auf — und zwar nur in einzelnen Schichten in grösserer Menge. (Boczkö bei Látatlan.).

Der *Megalodus* Kalkstein nimmt einen bedeutenden Antheil an der Constituirung der Berge dieses Gebietes. Namentlich, bestehen in überwiegender Masse aus diesem Gesteine: der Getehegy und dessen Dependenzen wie der Csolnoker und Dorogher Steinfelsen, der Tokoder Öregkö und Hegyeskö, — ferner der Látatlaner Boczkö, Emenkes und Pisznice, der Gerecse, der Babalfels und der Bajnaer Wachberg.

L i a s.

Auch die zum Lias gehörenden Schichten bestehen ausschliesslich aus Kalksteinen. Die Schichtung des Liaskalksteines ist meistens viel regelmässiger als die des rhätischen und seine Schichten sind grösstentheils viel dünner.

Die Gränze zwischen den rhätischen und den Liasschichten ist nirgends deutlich ausnehmbar, so dass bezüglich der Gränzschichten man häufig nicht in der Lage ist zu bestimmen, ob sie der einen oder der anderen Bildung zuzuzählen seien.

In der Graner Gegend ist bisher nur der obere und untere Lias mit Sicherheit nachgewiesen.

Der zum unteren Lias gehörende Kalkstein ist weiss, fleischfärbig und roth. Die Schichten desselben sind bei weitem nicht so regelmässig wie die des oberen Liaskalksteines. Er ist dicht, von bedeutender Härte, wesshalb er zum Poliren sehr geeignet ist. Doch ist er von geringerer Verwendbarkeit, da seine Schichtung nicht so regelmässig ist, wie die des oberen Liaskalksteines. Er tritt im innigen Verbande mit dem Megalodus-Kalksteine am Bajother Öregkö und am Bajother Steinfelsen — und wahrscheinlich auch an anderen Bergen auf; doch bisher hat man nur an ebenerwähnten Örtlichkeiten Versteinerungen gefunden, nach welchem ein Theil der dortigen Kalksteine sicherlich dem unteren Lias angehört.

Am Dorogher Steinfelsen fand man Arietammoniten und Terebrateln, und zwar sind diese:

Ammonites tardecrescens Hauer.

Amm. cf. multicostatus Hauer.

Terebratula mutabilis.

Terebratula sp.

Dieselben Terebrateln findet man auch am Bajother Öregkö in dem über dem Megaloduskalkstein gelagerten Schichten.

Der zum oberen Lias gehörende Kalkstein ist von rother Farbe, sein Gefüge dicht. Die Schichtung desselben ist ausgezeichnet, so dass man aus ihm Platten von verschiedenster Dicke und Grösse gewinnen kann.

An Versteinerungen ist der obere Liaskalk ziemlich reich. Einzelne Schichten enthalten Krinoidenreste in grosser Menge.

Bisher wurden in diesem Kalke folgende Petrefacte gefunden:

Orthoceratites sp.

Ammonites fimbriatus d'Orb.

Amm. heterophyllus d'Orb.

Amm. eximius Hauer. *)
 Amm. Nilsoni Héb.
 Amm. Reussi Hauer.
 Amm. cf. radians Rein.
 Nautilus cf. truncatus d'Orb.
 Belemnites sp.
 Terebratula sp.
 Pleurotomaria sp.

Der obere Lias ist am Boczkó, Emenkes, Pisznicze und Gerecse in einer beträchtlichen Mächtigkeit entwickelt. Auf den zwei letzteren Bergen sind grossartige Brüche, in welche der ausgezeichnete Marmor gebrochen wird, welcher zum grössten Theile in Totis, Süttő, Piszke und Sattel-Neudorf aufgearbeitet und von da hauptsächlich nach Pest geliefert wird.

J u r a.

Zum Jura und zwar zu dessen oberen Abtheilung reihe ich vorläufig den in der Lábatlaner Nyagdaschlucht in bedeutender Mächtigkeit auftretenden weissen und röthlichen Kalkstein, der in grosser Menge Hornstein führt. Diese vorläufige Zuthellung des Kalksteines zum oberen Jura beruht auf den beobachteten Lagerungsverhältnissen, indem die fraglichen Kalksteinschichten unmittelbar über Neocomschichten gelagert sind und sie sich in petrographischer Beziehung ganz bestimmt von den Liasschichten unterscheiden. Zwischen den Kalkschichten sind auch reine Hornsteinbänke eingelagert. Versteinerungen sind bisher nur sehr selten gefunden worden. Die vorgefundenen erinnern wohl an die des oberen Jura sind aber wegen ihres sehr schlechten Erhaltungszustandes nicht bestimmbar.

Die hieher gehörigen Kalkschichten wurden bisher nur in der erwähnten Schlucht angetroffen.

Neocome Bildung.

In einer meiner früheren Abhandlungen **) habe ich auf den bemerkenswerthen Umstand aufmerksam gemacht, dass in dem Gerecse-Vértés Gebirgszuge Kreidebildungen nur an dessen beiden äussersten Enden vorkommen, und zwar bei Moor im Stuhlweissenburger und bei Lábatlan im Komorner Comit. Der bei Moor vor-

*) Diesen Ammoniten bestimmte Herr Fr. v. Hauer.

**) A Magyarhoni Földtani Társulat Munkálatai. (Verhandlungen der ung. geologischen Gesellschaft). 4. Band. 52. Seite.

kommende Kalkstein ist ganz identisch mit dem im Bakony mächtig entwickelten Caprotinakalksteine, welcher zum *oberen* Neocom gehört. Die bei Lábátlan vorkommenden dem *unteren* Neocom angehörigen Schichten hingegen gleichen vollständig den sogenannten Rossfelderschichten.

Die Lábátlaner Neocomschichten treten in dem ganzen Gebiete desjenigen Bergzuges, der sich von dem rechten Ufer zwischen Almás und Ofen angefangen bis in die Gegend von Keszthely erstreckt und den ich mit dem Collectivnamen „südwestliche mittelungarische Gebirge“ bezeichne, nur in der Gegend zwischen Lábátlan und Neszmély auf. Diese interessante Bildung beobachtete ich zum ersten Male im Jahre 1860 in der s. g. Nyagdaschlucht, wo die Lagerungsverhältnisse sehr schön ersichtlich sind.

Die Nyagdaschlucht bildet den oberen Theil des westlich von Lábátlan befindlichen Bachgrabens und zieht sich bis zum Emenkesberge. Die dortigen geologischen Verhältnisse sind sehr lehrreich, so dass es sich verlohnt dieselben eingehender zu behandeln.

Die Nyagdaschlucht beging dort, wo der Lábátlaner westliche Bach sich in zwei Arme theilt. Der eine Arm des Baches wendet sich gegen den Gyűrűsberg, der andere behält seine Richtung und setzt gegen den Emenkesberg fort. Wenn man den westlichen Zweig des Baches rechts lässt und am Wege neben dem Tersztyánskishen Zwetschkengarten weiter schreitet, so bemerkt man zuerst den eocenen Süsswasserkalk, der neben dem Wege an mehreren Stellen aus dem Löss hervortritt. Weiter davon stösst man im Bachgraben auf eocene thonige Sandsteinschichten, in welchen angeblich ein dreischuhiges unreines Kohlenflöz vorkommt, das Veranlassung zu Schürfunken gab, die indessen kein günstiges Resultat ergaben. Die Stelle, wo der Schurfschacht war, ist jetzt noch gut zu erkennen. Von hier nicht weit treten in der Bachsole und an den Ufern in mächtiger Ausbildung mergelige und kalkige Sandsteine auf, die sich auf eine bedeutende Entfernung verfolgen lassen. Das Fallen der Schichten ist nördlich, das Streichen von Ost nach West.

Der Sandstein ist von verschiedenartiger Härte und enthält an einigen Stellen viel Ammoniten, welche das neocome Alter der Schichten zweifellos machen. Der Sandstein ist sehr mergelig und hat häufig in Folge eines bedeutenden Gehaltes an Glaukonitkörnern eine grünliche Färbung. Die Mächtigkeit der einzelnen Schichten ist einige Zoll bis 2—3 Schuh. Unter diesen Schichten tritt ein braunlicher oder gelber Mergelkalk auf, dessen Gesamtmächtigkeit im Graben bei 60 Fuss ausmacht. Er ist sehr dünn geschichtet und enthält hie und da sehr dünne Lagen von glaukonitischen

Sandstein, der dem im Hangenden des Mergelkalkes vorkommenden ganz gleich ist.

Unter dem Mergelkalke finden sich blätterige Mergel in bedeutender Mächtigkeit. Diese stossen sich plötzlich an dem schon erwähnten Hornsteinkalke ab, dessen Lagerungsverhältnisse ganz abweichend sind.

Über den Hornsteinkalken zeigen sich die rothen Kalke des oberen Lias.

Der neocome Mergelkalk besitzt, wie ich dies schon in den früheren Abhandlungen erwähnte, ausgezeichnete hydraulische Eigenschaften. Eine vom Dr. Werner, Director des Polytechnikums in Breslau, ausgeführte Analyse des Mergelkalkes ergab folgende Resultate:

Im rohen Zustande:

Kieselsäure bindungsfähig	10.99
„ nicht bindungsfähig	0.85
Thonerde chemisch gebunden, bindungsfähig	18.18
„ „ „ nicht bindungsfähig	2.34
Magnesia	0.85
Kohlensäure Magnesia	0.32
Eisenoxyd	2.89
Manganoxydul	0.00
Kohlensäurer Kalk	61.91
Wasser, chemisch gebunden	1.22
Hydroskopisches Wasser	0.16
Kali	0.09
Natron	0.11

100.00

Im gebrannten Zustande:

Kieselsäure, bindungsfähig	16.04
„ nicht bindungsfähig	1.37
Thonerde chemisch gebunden, bindungsfähig	22.37
„ „ „ nicht bindungsfähig	0.01
Eisenoxyd	4.18
Manganoxyd	0.00
Kohlensäurer Kalk, bindungsfähig	49.69
„ „ nicht bindungsfähig	2.18
Wasser	0.00
Kali	0.21

100.00

Die zum Zwecke der Ausnützung des Mergelkalkes gebildete Gesellschaft baute eine grossartige Fabrik am Donauufer und ist der Beginn des Betriebes derselben in der nächsten Zeit zu gewärtigen *).

In den Sandsteinen kommen, wie schon erwähnt, viele Versteinerungen vor. Am häufigsten treten Ammoniten und Aptychen, untergeordnet Belemniten, Baculiten, Gasteropoden und Bivalven.

Die bisher daselbst gefundenen organischen Reste sind folgende:

Ammonites cryptoceras d'Orb.

Amm. Astierianus d'Orb.

Amm. inaequicostatus d'Orb.

Amm. subfimbriatus d'Orb.

Amm. Gresleyi nov. sp.

Amm. infundibulum d'Orb.

Amm. cf. semistriatus d'Orb.

Amm. Grasianus d'Orb.

Amm. Juilleti d'Orb.

Amm. Thetis d'Orb.

Amm. cf. Joannoti d'Orb.

Amm. cf. gargasensis d'Orb.

Amm. neocomiensis d'Orb.

Amm. furcato-sulcatus nov. sp.

Amm. sp.

Ancyloceras sp.

Baculites neocomiensis d'Orb.

Belemnites dilatatus d'Orb.

Bel. tripartitus d'Orb.

Bel. sp.

Aptychus undulato-costatus Pet.

Inoceramus sp.

Turbo sp.

Nerea sp.

Unter den angeführten Ammoniten sind die häufigsten: *Ammonites Astierianus*, *subfimbriatus*, *infundibulum*, *Thetis*, *furcato-sulcatus*.

Die Verbreitung des Mergelkalkes ist in der Umgebung von Lábátlan bedeutend. Von der Nyagdaer Schlucht angefangen, erstreckt sich derselbe in südöstlicher Richtung gegen den Boczkő und von da bis zum Emenkes. Auch besteht das nördliche und

*) Seitdem hat der Betrieb schon begonnen.

westliche Gehänge des Berseggeres fast ausschliesslich aus diesem Gesteine.

Der Neocomsandstein besitzt eine noch grössere Verbreitung. Ausser der schon erwähnten Örtlichkeit in der Nyagdaschlucht tritt er in besonderer Mächtigkeit nordöstlich von Lábátlan auf. Hier ist er ausgezeichnet geschichtet und sehr kalkig. Organische Reste treten aber hier sehr selten auf. Ich habe daselbst in den untersten Schichten nur einzelne Bruchstücke von Belemniten gefunden.

Westlich von Lábátlan treten gleiche Sandsteine an mehreren Orten auf. Ortsweise enthalten diese viel verkohlte Pflanzenreste, was vor mehreren Jahren zur Vornahme von Schürfungen Veranlassung gab. Die Schürfungen hatten indessen, wie voraus zu sehen war, gar kein Resultat.

Der Gyűrűsberg besteht auch zum grossen Theile aus demselben Gesteine und von da weiter gegen Westen, zwischen Süttő und Neszmély, an dem neben dem Donauufer sich erstreckenden Hügelzuge tritt es an mehreren Stellen zu Tage. Hier gibt es auch mehrere Steinbrüche, in welchen der Sandstein zur Strassenbeschöterung gebrochen wird.

Tertiäre Gebilde.

Während die in vorangehenden besprochenen Bildungen, namentlich der Dolomit und Kalkstein den Kern und den Rücken der Bergzüge zusammensetzen, füllen die tertiären Ablagerungen wie schon erwähnt wurde die zwischen denselben sich erstreckenden Becken und Thäler aus und hüllen die aus mesozoischen Gesteinen zusammengesetzten Berge mantelförmig ein.

Die tertiären Bildungen haben einen grossen Antheil an der geologischen Zusammensetzung des in Rede stehenden Gebietes und kommt ihnen in nationalökonomischer Beziehung eine bedeutende Wichtigkeit zu, indem sie sehr mächtige Kohlenflötze von ausgezeichneter Beschaffenheit enthalten.

Die in dem Inneren des Graner Braunkohlengebietes entwickelten Tertiärbildungen zerfallen in zwei Hauptabtheilungen, nämlich in eocene und oligocene. Neogene Bildungen treten nur an den Gränzen des Gebietes auf.

Die Vertheilung von Land und Meer war zur Zeit der Ablagerungen der eocenen und oligocenen Schichten eine nahezu gleiche und wesentlich verschieden von jener der neogenen Zeit. Dies ist auch ein Grund, warum ich auch die durch *Cerithium margaritaceum* charakterisirten Schichten, welche einige Geologen zum Neogen

reihen, zum Oligocen rechne, indem sie in Betreff ihrer Verbreitung vollständig mit den eocenen Bildungen übereinstimmen.

Eocene Bildung.

Die Gesamtmächtigkeit der eocenen Schichten ist eine beträchtliche, sie übersteigt 100 Klafter.

Die eocene Ablagerung besteht aus mehreren Schichtencomplexen, welcher theils ihrer Entstehungsart, theils ihrem petrographischen und paläontologischen Charakteren nach, sich scharf von einander unterscheiden. Trotz diesem Unterschiede weisen doch die fraglichen Schichtengruppen gewisse Eigenthümlichkeiten auf, aus welchen ihre Zusammengehörigkeit zweifellos hervorgeht und welche die Zuzählung derselben zu derselben Bildung, so wie ihre Abscheidung von den früheren und späteren Bildungen rechtfertigen.

Die eine der erwähnten Eigenthümlichkeiten besteht darin, dass die hieher gehörenden marinen Schichtengruppen sehr reich sind an dem höchst interessanten Foraminiferengeschlechte der Nummliten, welche in den späteren Ablagerungen entweder gänzlich fehlen oder aber im Vergleiche zu den übrigen Resten eine untergeordnete Rolle spielen.

Ferner erhellt die Zusammengehörigkeit der in Rede stehenden Gebilde auch aus dem Umstande, dass so oft unter ähnlichen physikalischen Verhältnissen abgelagerte Schichten in ihnen auftreten, diese eine unverkennbare Verwandschaft der Fauna aufweisen, mögen sie der oberen oder unteren Abtheilung derselben angehören. So sind sowohl in der oberen als der unteren Abtheilung dieses Schichtencomplexes mehr oder weniger brackische Schichten anzutreffen. Diese sind gewöhnlich reich an Molluskenresten, unter welchen viel gemeinschaftliche Arten vorkommen. Solche Arten sind namentlich: *Cyrena grandis* n. sp., *Anomia dentata* n. sp., *Mytilus* cf. *corrugatus* Brongt., *Cerithium corrugatum* Brongt., *Cerith. auriculatum* Brongt., *Nerita lutea* Zitt., *Natica incompleta* Zitt., *Fusus polygonus* Lam. etc.

Nerita lutea und *Anomia dentata* kommen zu Dorogh und Sárissáp sowohl in den brackischen Schichten, die in der den untersten Horizont der eocenen Ablagerung bildenden Süßwasserbildung eingelagert sind, als auch in dem oberen von dieser durch mächtige, rein marine Schichten getrennten oberen Molluskenhorizonte vor. *Cerithium calcaratum*, *Mytilus* cf. *corrugatus*, *Fusus polygonus*, *Anomia dentata* finden sich sowohl in dem das unmittelbar Hangende der Süßwasserbildung bildenden Schichten, als auch

in dem ebenerwähnten oberen Molluskenhorizonte vor. Überhaupt ist zu ersehen, dass, so oft während der Ablagerungszeit der eocenen Bildung ähnliche physikalische Verhältnisse obwalteten, immer auch einander ähnliche Faunen sich entwickelten, welche von jenen der späteren geologischen Zeitabschnitten angehörigen Schichten, wenn sie auch in Gewässern gleicher Natur abgesetzt wurden, gänzlich verschieden sind. So findet man in oligocenen brackischen Schichten keine einzige Art, welche auch in den eocenen brackischen Ablagerungen vorkommen würde.

Dass aber der gesammte Nummulitencomplex der Graner Gegend eocen sei, kann keinem Zweifel unterliegen. Dafür liefert einen unumstösslichen Beweis einestheils die Fauna des s. g. oberen Molluskenhorizontes, welcher der Fauna des Pariser Grobkalkes vollständig entspricht, andererseits die oberen noch jüngeren Nummulitenkalksteine, welche mit Schichten übereinstimmen, die man früher zum unteren Eocen zählte, wie die Schichten von Biaritz und Kressenberg mit *Nummulites complanata*.

Die Verbreitung der eocenen Ablagerung ist in der fraglichen Gegend sehr beträchtlich. An der Oberfläche besitzen die jüngsten eocenen Schichten die grösste Verbreitung, indem die älteren Absätze entweder durch diese oder durch noch jüngere Schichten zum grossen Theile bedeckt sind. In Folge dessen hätten wir von der geologischen Zusammensetzung dieser Gegend nur eine sehr beschränkte Kenntniss, wenn nicht der dort im grösserem Maasstabe betriebene Bergbau die Gelegenheit darböthe, die in den Schächten und Stollen aufgeschlossenen älteren eocenen Schichten kennen zu lernen. Die bergmännischen Aufschlüsse machen es auch möglich in die Lagerungsverhältnisse der Schichtencomplexe eine genaue Einsicht zu gewinnen.

Der Zusammenhang der eocenen Schichten ist sehr häufig unterbrochen und die ursprünglich in einem Horizonte gelegenen Theile derselben manchmal sehr weit von einander geworfen, wie man dies besonders aus dem Profile der Sárísáper Ablagerungen sehen kann. Ferner nimmt man wahr, dass nicht alle eocenen Schichtencomplexe an jeder Örtlichkeit entwickelt sind, sondern es fehlen an einzelnen Örtlichkeiten bald der eine, bald der andere Schichtencomplex, hie und da auch mehrere. — In solchen Fällen ist es schwer zu entscheiden, ob überhaupt die Bedingungen zu ihrer Ablagerung nicht vorhanden waren, oder wenn dies auch der Fall war, ob nicht die abgelagerten Schichten durch spätere zerstörende Einflüsse entfernt wurden. So fehlen in Dorogh und Sárísáp die

obersten Schichtencomplexe der eocenen Bildung, während bei Tokod und Mogyoros alle ausgebildet sind.

Gliederung der eocenen Bildung.

In dem Graner Braunkohlengebiete liegt unmittelbar auf den mesozoischen Gesteinen eine mehr oder weniger mächtige, untergeordnet auch brackische Schichten enthaltende Süßwasserbildung, welche abbauwürdige und in bergmännischer Beziehung sehr wichtige Kohlenflötze führt.

Das unmittelbare Hangende der Süßwasserbildung besteht aus einem verhältnissmässig nicht mächtigen Schichtencomplexe, dessen Fauna darauf hinweist, dass die Ablagerung der Schichten im Brackwasser stattfand.

Hierauf folgt ein sehr mächtiger Schichtencomplex, deren Schichten zum grössten Theile in ausserordentlicher Menge Foraminiferen, namentlich Nummuliten, Orbitoiden und Operculinen enthalten.

Demnach zerfällt die eocene Bildung des Graner Braunkohlengebietes in die nachfolgenden drei Hauptabtheilungen:

1. Süßwasserbildung mit Kohlenflötzen.
2. Brackwasserbildung oder Cerithienschichten.
3. Marine- oder Nummulitenbildung.

Eocene Süßwasserbildung.

Wie schon erwähnt, bilden Süßwasserschichten die unterste Abtheilung der eocenen Ablagerung. Ortsweise sind zwischen diese auch brackische Schichten eingelagert.

Die Süßwasserschichten bestehen abwechselnd aus Kalkstein, versteinierungsfreien Tegel und aus Kohlenflötzen.

Der Kalkstein ist dicht oder erdig, mehr oder weniger hart, und von gelblicher oder braunlicher Farbe. Er ist sehr reich an Versteinerungen unter denen Paludinen vorherrschen. Seltener treten Planorbis, Lymnaeus auf. Von Pflanzenresten ist Chara hervorzuheben, deren Früchte häufig in dem Kalke zu finden sind. Die eben angeführten organischen Reste lassen wohl darüber keinen Zweifel, dass die Entstehung der Braunkohlenflötze, welche hie und da ganz gleiche Petrefacte führen, der Anhäufung von Pflanzen in Sümpfen, wie wir sie jetzt auch bei den Torfbildungen kennen, zuzuschreiben sei.

Der Süßwasserkalk ist ein überall auftretendes Glied der in Rede stehenden Bildung und wechselt mit den übrigen Schichten

ab. Die Mächtigkeit desselben ist verschieden, doch überschreitet sie in der Graner Gegend nirgends einige Schuhe.

Der versteinierungslose Thon kommt untergeordnet in Sárísáp vor, wo er die untersten Lagen der Süßwasserbildung ausmacht. Nach den Mittheilungen des Herrn W. Zsigmondy ist in diesem Thone 4 Klafter gebohrt worden, ohne dass man das Ende davon erreicht hätte. Die Gesammtmächtigkeit der Flötze kann man im Durchschnitte auf 5 Klafter annehmen. In der Regel sind drei Flötze vorhanden, deren Mächtigkeit an den verschiedenen Örtlichkeiten verschieden ist. So ist in Dorogh das oberste, in Tokod das mittlere, in Sárísáp das unterste Flötz das mächtigste. Die Qualität der Kohle ist eine ausgezeichnete. Manchmal wird die Kohle in Folge eines Gehaltes erdiger Theile unrein und schieferig, und diese Art Kohle nennt man hier Kohlenschiefer.

Von den eben besprochenen Gebilden, deren Entstehung in reinem Süßwasser nicht bezweifelt werden kann, unterscheiden sich in Rücksicht ihrer Bildungsweise sehr scharf einige brackische Schichten, welche namentlich in Sárísáp und Dorogh mit den obigen abwechselnd auftreten. In diesen Schichten treten oft Versteinerungen in so grosser Menge auf, dass der grösste Theil derselben aus diesen besteht, und ein Muschelconglomerat vorhanden ist.

In diesen Schichten treten folgende organische Reste auf:

Cyrena grandis n. sp.

Anodonta sp.

Anomia dentata n. sp.

? *Mytilus* sp.

Nerita lutea Zitt.

Melanopsis cf. *buccinoidea* Desh.

Melania sp.

Unter diesen ist am häufigsten *Cyrena*.

Die Gesammtmächtigkeit der Süßwasserschichten ist sehr verschieden. In Dorogh und Sárísáp beträgt sie mehr als 180 Fuss, in Tokod kaum 40 Fuss.

Eocene Brackwasserbildung. Cerithienstufe.

Die Braunkohlenflötze enthaltende Süßwasserbildung wird, wie dies schon in den früheren Abhandlungen angeführt wurde, von einem Schichtencomplexe bedeckt, deren Charakter vornemlich darin besteht, dass einige Schichten desselben Cerithien und Cyrenen in ausserordentlicher Menge enthalten, hingegen Nummuliten und die verschiedenen anderen Foraminiferen, welche den darüber

liegenden Schichten eigenthümlich sind, gänzlich fehlen. Die darin mit wenigen Arten vorkommenden Foraminiferen stimmen mit jenen überein, welche in den ortsweise in dem s. g. oberen Molluskenhorizonte ausgebildeten brackischen Schichten auch auftreten, und demnach ist es ersichtlich, dass der fragliche Schichtencomplex brackischen Ursprungs ist.

Das wichtigste Petrefact dieser Stufe ist *Cerithium striatum* Defr., indem dasselbe in dem Graner Terraine ausschliesslich diesem Horizonte eigenthümlich ist und an einzelnen Örtlichkeiten in so grosser Menge vorkommt, dass es an der Zusammensetzung einiger Schichten einen wesentlichen Antheil nimmt.

Von den übrigen, im fraglichen Schichtencomplex auftretenden Molluskenarten kommen einige auch in dem oberen Molluskenhorizonte vor, wie namentlich *Mytilus* cf. *corrugatus* Brongt., *Anomia dentata*, *Cerithium calcaratum*, *Fusus polygonus*, *Natica incompleta*, *Ampullaria perusta* etc.

Auch Cyrenen treten ortsweise in sehr grosser Menge auf und sind einzelne Schichten vorzugsweise aus ihnen zusammengesetzt.

Foraminiferen sind sehr selten und immer von mikroskopischer Kleinheit. Die hier auftretenden Arten fehlen, wie schon erwähnt wurde, gänzlich in den Nummulitenschichten, hingegen findet man sie wieder in den Brackwasserschichten des oberen Molluskenhorizontes wie Puszta-Forna und Lábátlan.

Ostrakoden erscheinen hie und da in grösserer Menge. Die aus den eocenen Cerithienschichten bisher bekannten organischen Reste sind folgende:

- Cyrena sp.
- Mytilus cf. *corrugatus* Brongt.
- Anomia *dentata* n. sp.
- Cerithium *calcaratum* Brongt.
- Cer. *striatum* Defr.
- Cer. *auriculatum* Schloth.
- Fusus *polygonus* Lam.
- Fusus *minax* Lam.
- Natica *incompleta* Zitt.
- Ampullaria *perusta* Brongt.
- Ostrea sp.
- Rotalina sp.
- Cythere sp.
- Cythere sp.

Die Schichten der in Rede stehenden Stufe bestehen aus Tegel und Molluskenschalen und herrschen bald jene bald diese vor. Der Tegel ist graulich und schwärzlich. Der Schlemmrückstand besteht aus Schalenbruchstücken, mikroskopisch kleinen Foraminiferen, Ostrakoden und Eisenkieskörperchen. Quarzkörner kommen darin sehr wenig vor. Nur ortsweise zeigen sich auch sandige Schichten. Alles weist darauf hin, dass die Cerithienschichten im ruhigen Wasser abgesetzt wurden. Zugleich fällt ihre Bildung in jenen Zeitabschnitt, wo die allgemeine Senkung des Terraines begann, in Folge dessen es der Boden eines tiefen salzigen Meeres wurde.

Die Cerithienschichten sind in bergmännischer Hinsicht von besonderer Wichtigkeit, da man bei Schürfungen, sobald man diese erreicht, mit Gewissheit voraussetzen kann, dass man im Kurzen auf Kohlenflötze stossen wird.

Die Mächtigkeit dieses Schichtencomplexes ist verhältnissmässig gering und beträgt etwa 20—30 Fuss.

Eocene marine Bildung. Nummuliten-Schichtencomplex.

Der Nummuliten-Schichtencomplex bildet die mächtigste Abtheilung der eocenen Ablagerung und bestehen dessen untere Schichten vorherrschend aus thonigen, die oberen hingegen vorwiegend aus sandigen, mergeligen und kalkigen Gesteinen.

Den Hauptcharakter bilden Nummuliten, welche in einer ausserordentlich grossen Menge entwickelt sind. Sie treten in schon nach der Beschaffenheit der Oberfläche der Schale zu unterscheidenden Gruppen in den verschiedenen Schichtenstufen der Graner Gegend auf, so dass schon die Nummulitengruppen allein ein sicheres Merkmal zur Unterscheidung einzelner Etagen abgeben. Zuerst treten nämlich nur gestreifte Nummuliten (*Numm. striatae* aut *plicatae* d'Arch.) auf, hierauf folgen die punctirten (*Nummulites punctatae* d'Arch.) und endlich in der höchsten Abtheilung der eocenen Bildung erscheinen die glatten Nummuliten *). Die gestreiften Nummuliten gehen übrigens durch die ganze Formation durch — und namentlich treten sie wieder ausschliesslich, wenn auch mit anderen Arten in dem oberen Molluskenhorizonte auf. Zur Gruppe *Nummulites explanatae* d'Arch. gehörende Nummuliten kommen in der Graner

*) In der Ofner Gegend treten in der obersten Abtheilung der dortigen Nummulitenbildung die genezten Nummuliten (*Nummulites reticulatae* d'Arch.) auf.

Gegend nur untergeordnet auf und sind daher hier von geringerer Wichtigkeit.

Ausser den Nummuliten sind auch Orbitoiden in gewissen Schichtencomplexen in grosser Menge vorhanden. In Betreff dieser ist hervorzuheben, dass in den Nummulitenschichten fast ausschliesslich die zum Subgenus „*Discocyclina Gümb.*“ *) gehörenden Orbitoiden auftreten und die zum Subgenus „*Actinocyclina Gümb.*“ gehörenden, von untergeordneter Bedeutung sind. Die den übrigen Untergeschlechtern entsprechenden Formen scheinen aber gänzlich zu fehlen.

Ausser den eben angeführten Geschlechtern kommen in einzelnen Schichtencomplexen viele andere Foraminiferen vor, welchen indessen eine so bedeutende Wichtigkeit nicht zukommt, wie den Nummuliten und Orbitoiden.

In einigen Schichten sind Mollusken sehr reichlich vorhanden, welche zu Vergleichen mit einigen ausländischen eocenen Ablagerungen einen sicheren Anhalt biethen.

Ich theile die Nummulitenbildungen der Graner Gegend nach ihren paläontologischen Merkmalen in 5 Stufen ab und diese sind:

1. Untere Molluskenstufe.
2. Operculinastufe.
3. Lucasanastufe.
4. Obere Molluskenstufe.
5. Tchihatcheffstufe.

Untere Mollusken-Stufe.

Der Hauptcharakter dieser Stufe besteht darin, dass einzelne Schichten derselben aus sehr vielen kleinen Muschelschalen und deren Bruchstücken bestehen und nur kleine gestreifte Nummuliten enthalten.

Von der zunchstfolgenden Stufe unterscheidet sie sich dadurch, dass sie keine Art der Orbitoiden und Operculinen, so wie der übrigen Foraminiferen enthält, die in der nächsten Stufe in sehr grosser Menge vorkommen.

Die hieher gehörenden Schichten bestehen vorwiegend aus kleinen Muschelbruchstücken, welche ein thoniges Bindemittel verkittet. Der Schlemmrückstand besteht fast nur aus Muschelbruchstücken und kleinen gestreiften Nummuliten. Unter den mikroskopisch kleinen Foraminiferen bemerkt man auch eine sehr kleine *Truncatulina*.

Die Gesamtmächtigkeit dieser Schichten beträgt bei 20—30 Schuh.

*) Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocaengebilde. Von Dr. C. W. Gümbel etc. München 1868, pag. 109 111.

Operculina-Stufe.

Die in diesen Horizont gehörenden Schichten bestehen überwiegend aus Tegel. Dieser ist von grauer und grünlicher Farbe. Seine Härte ist sehr verschieden. Mancher zerfällt leicht im Wasser, mancher widersteht hingegen kräftig der Einwirkung desselben.

Beim ersten Anblick zeigt der fragliche Tegel nichts auffallendes. Man sollte glauben, dass derselbe gar keine organischen Reste einschliesse. Nur selten nimmt man höchst dünnchalige Cardium- und Corbulaartige Reste wahr. Bei einer genaueren Betrachtung wird man indessen darin in den meisten Fällen schon mit blossem Auge Operculinen, Nummuliten und Orbitoiden ausnehmen. Um sich aber eine vollständige Vorstellung von dem organischen Inhalte des besagten Tegels zu verschaffen, ist es unbedingt nothwendig, ihn zu schlemmen. Das Resultat der Auswaschung ist gewiss überraschend, indem der Schlemmrückstand fast ganz nur aus organischen Resten besteht. Mineralische Theilchen findet man kaum darin. Die Menge des Rückstandes hängt hauptsächlich davon ab, ob Nummuliten, Operculinen und Orbitoiden, die eine grössere Gestalt besitzen, in grösserer oder geringerer Menge in dem Tegel vorhanden sind. Es gibt nämlich Schichten, die fast ganz aus den angeführten Foraminiferen bestehen. Solche Schichten besitzen auch gewöhnlich eine grössere Festigkeit. Andere Schichten hingegen, in welchen der Tegel vorherrscht, lassen einen geringen Rückstand, indem der Tegel fast ganz aus Thon und wenig Sande besteht und demnach durch die Auswaschung der Tegel fast ganz entfernt wird. Der Rest besteht dann überwiegend aus mikroskopisch kleinen Foraminiferen.

Die Untersuchung der gesammten, in einem der Tokoder-schächte aufgeschlossenen Schichten ergab, dass die Foraminiferenfauna in allen, diesem Horizonte angehörigen Schichten eine gleiche und nur ihnen eigenthümliche ist, wodurch sich diese Stufe ganz bestimmt von den übrigen Stufen der eocenen Bildung unterscheiden lässt.

Bisher fand ich darin folgende Foraminiferen:

Verneuilina tokodensis n. sp.

Quinqueloculina sp.

Cristellaria granosa n. sp.

Robulina sp.

Uvigerina multistriata n. sp.

Virgulina hungarica n. sp.

Truncatulina conica n. sp.

Trunc. cf. propinqua Rss.

Trunc. cf. Dutemplei d'Orb.

Operculina granulata Leym.

Orbitoides dispensa Sow.

Orb. sp.

Nummulites subplanulata Hantk. et Mad.

Numm. placentula Desh.

Von diesen sind am wichtigsten *Operculina granulata*, *Numm. subplanulata*, *Orbitoides dispensa*, indem sie in grosser Menge vorkommen und schon mit blossen Auge zu erkennen sind.

Von den mikroskopisch kleinen Foraminiferen sind *Cristellaria granosa* und *Uvigerina multistriata* hervorzuheben, da sie auch sehr häufig vorkommen und auch leicht zu erkennen sind.

Orbitoides dispensa nimmt an der Zusammensetzung einzelner Schichten einen grossen Antheil. Eine solche Schicht kommt in Dorogh etwa 14 Klafter, in Tokod etwa 20 Klafter über den Kohlenflötzen vor.

Nummulites placentula Desh. ist bisher nur an der Halde des Brzorád'schen Bohrloches bei Piszke gefunden worden. Dass aber die genannte Nummulitenart in den Operculinaschichten vorkommt, erhellt daraus, dass der Schlemmrückstand des Tegels, aus welchen *Nummulites placentula* entnommen wurde, eine Masse obiger Foraminiferen enthält, namentlich *Operculina granulosa*, *Orbitoides dispensa*, *Numm. subplanulata*, *Uvigerina multistriata*, *Cristellaria granosa* etc.

Unter den Molluskenresten der Operculinastufe ist hervorzuheben *Turritella carinifera* Desh., welche in einigen Orbitoidschichten reichlich vorhanden ist. Die übrigen Molluskenreste sind bei ihrem schlechten Erhaltungszustande und geringer Entwicklung von keinem Belange.

Von Brachiopodenresten ist in einigen Schlemmresten *Argiope* gefunden worden.

Auch Bryozoen treten hie und da in ziemlicher Menge auf. Unter den bisher gefundenen, sind *Eschara papillosa* Reuss und *Copularia bidentata* Reuss *).

Die Operculinaschichten treten selten auf die Oberfläche. Nur bei Sárísáp, hinter der Annathaler Bergwerkskanzlei neben dem, nach Csolnok führenden Wege finden sich zu Tage Schichten vor, welche die obenangeführten Foraminiferen und *Turritella carinifera* in grosser Menge enthalten. An den übrigen Örtlichkeiten sind diese Schichten nur in den Schächten und Stollen aufgeschlossen und zwar in ihrer vollständigen Entwicklung.

*) Diese Bryozoaarten hatte Herr Dr. Reuss die Freundlichkeit zu bestimmen.

Die Gesamtmächtigkeit der Operculinaschichten kann man auf 100 bis 150 Fuss setzen.

Nummulites Lucasana-Stufe.

Schon in den obersten Schichten der Operculinastufe tritt wenn auch selten Nummulites Lucasana Defr. auf, zu welcher Art sich dann in den höheren Schichten Numm. perforata gesellt.

Die eben angeführten zwei Nummulitenarten treten in der Graner und Ofner Gegend ausschliesslich nur in den unmittelbar nach der Operculinastufe folgenden Schichten — und bilden den Hauptcharakter eines scharf von den übrigen getrennten Horizontes. Gestreifte Nummuliten treten nur in sehr untergeordneter Weise auf und sind in Bezug der Charakterisirung der fraglichen Stufe von keinem Belange.

Ortsweise sind in diesem Horizonte auch Korallen sehr reichlich entwickelt wie in dem vom Bajother Berge südlich neben dem nach Sz.-Kereszt führenden Wege befindlichen Wasserrisse.

In Betreff der Molluskenfauna stimmt diese Stufe vollständig mit der nächstfolgenden überein. Den Unterschied bilden nur Nummuliten, insofern als in dem nächstfolgenden Horizonte ausschliesslich gestreifte Nummuliten vorkommen während Numm. perforata, und Numm. Lucasana vollständig fehlen.

Auch einige Korallenarten sind beiden Stufen gemeinschaftlich.

Die Fauna der Lucasanastufe, wie man sie jetzt kennt, ist folgende:

- Nummulites striata d'Orb.
- Numm. Lucasana Defr.
- Numm. perforata d'Orb.
- Ancillaria propinqua Zitt.
- Voluta subspinosa Brongt.
- Cerithium vinculatum Zitt.
- Ampullaria perusta Brongt.
- Lucina sp.
- Corbula exarata Desh.
- Corbula sp.
- Cytherea sp.
- Cardita sp.
- Crassatella tumida Lam.
- Crassatella sp.
- Chama gigas. Desh.

*Korallen. *)*

Trochocyathus acutecristatus Rss.
Troch. longus Rss.
Troch. affinis Rss.
 ? *Troch. Vandenheckei* M. Edw.
Trochoscymia subcurvata M. Edw. et H.
Trochos. aequalis Rss.
Trochos. brachyopoda Rss.
Trochos. multisinuosa Mich.
Cyathophyllia Hantkeni Rss.
Cycloseris minuta Rss.
Calamophyllia pseudoflabellum Cat.
Plocophyllia flabellata Rss.
Stylophora annulata Rss.
Stylocoenia macrostyla Rss.
Astrea Morloti Rss.
Litharaea cf. Amelianae Defr.
Millepora cylindrica Rss.

Hr. Pr. Dr. Reuss glaubt aus der eben angeführten Korallenfauna schliessen zu dürfen, dass die Graner Lucasanaschichten mit den s. g. Castalgomberto-Schichten in Italien gleichalterig seien. Dass diess durchaus nicht der Fall ist, habe ich in einer eigenen Abhandlung nachgewiesen. **)

Die Schichten der Lucasanastufe bestehen überwiegend aus Mergel.

Bemerkenswerth ist, dass in dem Graner Braunkohlenggebiete die angeführten Nummulitenarten nur auf die eben besprochene Stufe beschränkt sind, während sie im Vértés und Bakony an einzelnen Örtlichkeiten auch in den höchsten Stufen der eocenen Bildung auftreten.

Die Lucasanaschichten sind auf der Oberfläche an mehreren Örtlichkeiten der Gegend zu beobachten, wie namentlich bei den Tokoder Gruben, in der Gegend von Mogyoros, an dem nach Sz.-Kereszt führenden Hohlwege, und am südlichen Abhange des Kölesberg, bei Bajoth an dem nach Szarkás führenden Wege, bei Bajna am Kovácshegy und am Kovácsberek auf der Puszta Domonkos.

*) Die Korallen wurden durch Herrn Professor Reuss in den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften beschrieben. 61. Band. 1870.

**) Die Graner Korallenschichten und das geologische Alter des Kleinzeller Tegels, (ung.) Verhandlungen der ung. Akademie der Wissenschaften, 1871. 13. N.

Obere Mollusken-Stufe.

Der Schichtencomplex der oberen Molluskenstufe bildet die mächtigste Abtheilung der eocenen Bildung. Sie besteht aus zahlreichen Schichten, welche sowohl in petrografischer als paläontologischer Hinsicht manche Unterschiede zeigen, denen zu Folge man darin noch einzelne Horizonte wird unterscheiden können, deren endgiltige Feststellung aber gegenwärtig noch unthunlich ist. So viel kann indessen mit Bestimmtheit gesagt werden, dass die untere Abtheilung der Stufe vorwiegend aus thonigen und mergeligen, die obere hingegen aus sandigen und kalkigen Schichten besteht.

Das unterscheidende Merkmal der oberen Molluskenstufe besteht darin, dass mehrere Schichten derselben Molluskenreste in einer ausserordentlichen Menge enthalten. Von den Molluskenarten bilden einige ganze Schichten, wie z. B. *Ostrea supranummulitica* und *Mytilus* cf. *corrugatus*.

Der grössere Theil der Molluskenarten stimmt mit den in dem Pariser Grobkalke und in den Ronkaer Basalttuffen vorkommenden überein.

Von Nummuliten treten in der fraglichen Stufe nur gestreifte auf, wodurch sich diese von den übrigen auch bestimmt unterscheidet. Auch die, anderen Geschlechtern angehörenden Foraminiferen dieser Schichten weisen eine bemerkenswerthe Verschiedenheit auf. Von diesen sind am häufigsten Miliolideen, welche örtlich auch an der Zusammensetzung der Schichten wesentlich theilnehmen, wie namentlich zu Tokod, wo eine Kalkschichte vorherrschend aus ihnen besteht, wodurch die Aehnlichkeit mit einigen Schichten des Pariser Grobkalkes noch gesteigert wird.

An einzelnen Örtlichkeiten nehmen einige Schichten dieser Stufe einen entschieden brackischen Charakter an, wie namentlich bei Lábatlan, wo auch im Verbande mit derselben ein schwaches Kohlenflötz vorkommt. In derartigen Schichten fehlen die Nummuliten und von den Molluskenarten findet man darin in grösserer Anzahl nur solche, welche in der unteren Cerithienstufe auch vorkommen, als *Cerithium calcaratum*, *Mytilus* cf. *corrugatus*, *Fusus polygonus* etc. Ausser diesen treten hier eine *Melanopsis*art und *Nerita lutea* zahlreicher auf. Dieselbe *Melanopsis*art findet sich auch in einigen Schichten von Tokod vor.

Ferner ist zu bemerken, dass die in den brackischen Schichten dieser Stufe in geringer Anzahl vorkommenden Foraminiferen, wie schon erwähnt wurde, ebenfalls mit den in den im unteren Cerithienhorizonte vorkommenden übereinstimmen. Auf Grund dieser auffal-

lenden paläontologischen Aehnlichkeit habe ich in einem, in den Sitzungen der geolog. Gesellschaft gehaltenen Vortrage die Lábatlaner und Puszta-Fornaer Schichten für gleichalterig mit den unteren Cerithienschichten gehalten, was sich aber als unrichtig erwies, indem man in Lábatlan, in einem 45 Klafter tiefen Bohrloche unter diesem Horizonte die Operculinaschichten durchteufte.

Wie ich schon erwähnte, treten in dem oberen Molluskenhorizonte auch Korallen auf, welche mit den in den Lucasanaschichten vorkommenden übereinstimmen.

Der grössere Theil der Fauna des Molluskenhorizontes ist von Dr. Zittel beschrieben worden und wie ich diess schon an einer anderen Stelle anführte, wies Hr. Dr. Zittel nach, dass diese Fauna die meiste Übereinstimmung mit jener von Ronca und nach dem mit der des Pariser Grobkalkes zeige. Die seitdem noch bekannt gewordenen Petrefacte erhöhen noch diese Übereinstimmung.

Man kennt jetzt aus dieser Stufe folgende organische Reste;

- Conus sp.
- Strombus auriculatus Brongt.
- Ancillaria propinqua Zitt.
- Marginella eburnea Lam.
- Marg. ovulata Desh var nana Zitt
- Marg. nitidula Desh.
- Voluta subspinoso Brongt.
- Buccinum Hörnesi Zitt.
- Rostellaria cf. fissurella Lam.
- Fusus maximus Desh.
- Fusus Noae Lam.
- Fus. rugosus Lam.
- Fus. polygonus Lam.
- Fus. subcarinatus Lam.
- Pleurotoma Deshayesi Zitt.
- Pleurot. misera Zitt.
- Cerithium calcaratum Brongt.
- Cer. bicalcaratum Brongt.
- Cer. auriculatum Schloth.
- Cer. trochleare Lam.
- Cer. crenatulum Desh.
- Cer. semigranulosum Lam.
- Cer. sp.
- Cer. sp.
- Natica incompleta Zitt.

Ampullaria perusta Brongt.
 Delphinula canalifera Lam.
 Nerita conoidea Lam.
 Nerita lutea Zitt.
 Nerita sp.
 Bulla Fortisii Brongt.
 Bulla cylindroides Desh.
 Melania Stygii Brongt.
 Mel. striatissima Zitt.
 Melanopsis sp.
 Diastoma costellata Lam.
 Diastoma elongata Brongt.
 Turritella vinculata Zitt.
 Turr. elegantula Zitt.
 Gastrochaena ampullaria Lam.
 Crassatella tumida Lam.
 Crassatella sp.
 Corbula exarata Desh.
 Corb. planata Zitt.
 Corb. angulata Lam.
 Corb. sp.
 Pholadomya labatlensis n. sp.
 Psammobia pudica Brongt.
 Cytherea Petersi Zitt.
 Cytherea sp.
 Cytherea sp.
 Cardium sp.
 Lucina mutabilis Lam.
 Arca quadrilatera Lam.
 Mytilus cf. corrugatus Brongt.
 Ostrea supranummulitica Zitt.
 Ostrea sp.
 Anomia sp.
 Anomia dentata n. sp.

Nummuliten.

Nummulites striata d'Orb.
 Numm. Ramondi DeFr.
 Numm. cf. contorta Desh.

Es ist auffallend, dass Orbitoiden, welche sowohl in der vorangehenden, als auch in den nachfolgenden Schichtencomplexen

sehr reichlich entwickelt sind, in dem oberen Molluskenhorizonte ganz zu fehlen scheinen, indem ich darin bisher nicht einen einzigen vorfand.

Im Allgemeinen ist die Foraminiferenfauna dieser Stufe an Arten sehr arm, wenn auch einzelne Arten in überaus grosser Individuenanzahl entwickelt sind. Unter den mikroskopisch kleinen Foraminiferen kommt eine *Calcarina* vor, welche in Folge ihrer auffallenden Gestalt leicht erkennbar ist.

Der Schlemmrückstand der Mergel und Tegel dieser Stufe ist beträchtlich. Er besteht zum grösseren Theile aus organischen Resten, unter welchen einige winzig kleine Mollusken auch eine bedeutende Rolle spielen. Nach den bisherigen Beobachtungen zu urtheilen, scheint es, dass die fraglichen Schichten auch eine eigenthümliche Ostrakodenfauna besitzen, durch welche sie sich ebenfalls von den übrigen Stufen bestimmt werden unterscheiden lassen.

Da die der oberen Molluskenstufe angehörnden Nummuliten ausschliesslich gestreifte sind, so habe ich dieselbe auch *Striatastufe* genannt.

Die Verbreitung der hieher gehörigen Schichten ist eine beträchtliche, besonders in der Gegend von Tokod. Der sogenannte Radberg besteht zum grossen Theile aus dieser Stufe gehörendem Sandstein, der sich von da weit in der Richtung gegen Getenberg erstreckt. — Zur selben Stufe gehören die in der Sole und an dem Ufer des Baches bei Bajoth im sogenannten Ivókútgraben entblösten Schichten, die hauptsächlich aus Mergel bestehen. In der Lábatlaner Gegend treten besonders die brackischen Schichten dieser Stufe zu Tage, wo auch, wie schon erwähnt wurde, mit ihnen zusammen ein Kohlenflötz vorkommt.

Nummulites Tchihatcheffi-Stufe.

Die oberste Abtheilung der eocenen Bildung besteht in der Graner Gegend vorherrschend aus kalkigen Schichten. Während sich die Faunen der im vorangehenden besprochenen Stufen ganz bestimmt von jenen des Oligocens unterscheiden, zeigt die Tchihatcheffistufe in einigen Beziehungen eine unverkennbare Aehnlichkeit zu den nächstfolgenden Schichten und ist demnach zwischen Eocen und Oligocen keine scharfe Trennung zu beobachten.

Der Hauptcharakter des in Rede stehenden Schichtencomplexes drückt sich darin aus, dass in demselben *glatte* Nummuliten in sehr grosser Menge entwickelt sind, die sowohl in den vorangehenden als auch nachfolgenden Schichtengruppen gänzlich fehlen. Diese

Schichten sind die letzten, in welchen Nummuliten unter derartigen Verhältnissen auftreten, dass man sie noch mit Recht Nummulitenschichten nennen kann. Es kommen nämlich hie und da in den nachfolgenden Schichten auch Nummuliten vor, doch kann man bezüglich dieser in den meisten Fällen annehmen, dass sie aus älteren Schichten eingeschwemmt wurden. — Ausserdem bestimmen sie da nicht den Charakter der Ablagerungen, der im Gegentheil durch andere organische Reste ausgeprägt ist.

Die Tchihatcheffschichten besitzen in dem Graner Braunkohlengebiete eine beträchtliche Verbreitung, und sind an mehreren Örtlichkeiten durch Steinbrüche aufgeschlossen. In grösserer Mächtigkeit treten sie am Hügel westlich von Bajoth und an dem von Nagysáp nordwestlich gelegenen Domonkosberge auf, wo sie ein Plateau bilden. Ferner kommen sie am Sashegy (Adlerberg) bei Tokod und an dem zwischen dem Bajother Öregkö und dem Mogyoroser Köleshegy sich erstreckenden Hügelzuge, bei Bajna am Kovácsberek und an der nördlichen Seite von Somberek vor.

Der Tchihatcheffkalkstein besteht überwiegend aus organischen Resten, unter denen wie schon erwähnt wurde, die glatten Nummuliten vorherrschen. Hie und da findet man auch gestreifte Nummuliten, welchen indessen in den fraglichen Schichten nur eine sehr untergeordnete Rolle zukommt.

Ausser den Nummuliten sind auch Orbitoiden von bedeutender Wichtigkeit, indem auch diese an der Zusammensetzung der Schichten wesentlich Theil nehmen. Unter diesen tritt am häufigsten Orbitoides papyracea Boubé auf, welche hier nur auf diese Schichten beschränkt ist. In den vorangehenden Schichtencomplexe findet sich der eben angeführte Orbitoid nirgends und auch in den nachfolgenden scheint er zu fehlen.

In einigen Schichten dieser Stufe sind Nulliporen in beträchtlicher Menge entwickelt und diese ertheilen dann dem Kalk eine eigenthümliche knollige Structur.

Unter den übrigen organischen Resten sind hervorzuheben: *Serpula spirulea* Lam. und *Terebratulina tenuistriata* Leym. var. Beide Arten kommen auch örtlich in den nachfolgenden Schichten vor und vermitteln so den Übergang der einen Bildung in die andere.

Die bisher in der Tchihatcheffi Stufe gefundenen Petrefacte sind die folgenden:

Operculina cf. *granulata* Leym.

Operc. sp.

- Heterostegina reticulata* Rüt.
Nummulites Tchihatcheffi d'Arch.
Numm. complanata Sow.
Numm. striata d'Orb.
Orbitoides papyracea Boubé.
Orbit. patellaris Schloth.
Orbit. sp.
Conoclypus conoideus Agass.
Cardita sp.
Pecten sp.
 ? *Discoflustrella Vandenheckei* d'Orb.
Terebratulina tenuistriata Leym. var.

Von den angeführten organischen Resten nehmen nur die glatten Nummuliten und die Orbitoiden und örtlich auch Nulliporen einen wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung der Schichten. Im Bakony hingegen ist in selben Horizonte neben den Nummuliten und Orbitoiden eine sehr reiche Mollusken und Echinodermenfauna entwickelt.

Öligocene Bildung.

Wie ich schon früher anführte, besteht zwischen den eocenen und oligocenen Bildungen keine scharfe Gränze, indem einige der in den Tchihatcheffschichten auftretenden organischen Resten auch in der unteren Abtheilung der eocenen Bildungen vorkommen. Ausserdem besitzen beide Bildungen gleiche Lagerungsverhältnisse; in Mogyoros kann man sogar in den zu den alten Gruben führenden Hohlwege den allmählichen Übergang der Tchihatcheffschichten in den oligocenen Mergel beobachten.

Bei diesem Umstande zeigen die Tchihatcheffschichten eine unverkennbare Verwandtschaft zu der unteren Abtheilung der oligocenen Bildung. Dass ich nichts destoweniger beide von einander trenne, hat seinen Grund im Nachfolgenden.

In der oligocenen Bildung fehlen die Nummuliten entweder gänzlich oder wenn sie auch vorhanden sind, so ist ihr Vorkommen sehr untergeordneter Art und sind sie auch meistens aus eocenen Schichten eingeschwemmt. In den eocenen Schichten hingegen sind die Nummuliten von der grössten Wichtigkeit, indem sie darin in einer ausserordentlichen Menge auftreten, so dass häufig ganze Schichten aus ihnen bestehen. — Das Verschwinden aber solcher organischer Körper, welche den Hauptcharakter einer Bildung ausmachen, sehe ich als eine Thatsache an, welche die Entwicklung organischer Wesen nach

einer bestimmten Richtung beschloss und daher zur Bezeichnung der Gränzen von Bildungen sehr geeignet ist.

Das Verschwinden der Nummuliten ist indessen nur eine jener Ursachen, vermöge welcher ich die Gränze zwischen Eocen und Oligocen unmittelbar über die Schichten mit Nummulites Tchihatcheffi ziehe. Es unterscheidet sich auch nämlich die Molluskenfauna, welche in der unmittelbar nach den Tchihatcheffschichten folgenden Ablagerungen entwickelt ist, so wesentlich von jener der eocen Bildung, dass es unmöglich ist, darin nicht das Eintreten einer neuen Ordnung der physikalischen Verhältnisse zu erkennen und demnach die hieher gehörenden Ablagerungen von den früheren nicht zu trennen.

Die oligocene Bildung besteht aus Sandstein, Mergel und Tegel. Hieher gehörende Kalkschichten fehlen in der Graner Gegend fast gänzlich. Nur in Csolnok und Sárísáp ist zwischen den Kohlenflötzen eine schwache Mergelkalkbank vorhanden.

Die oligocene Ablagerung zerfällt in folgende drei Hauptabtheilungen:

1. Untere marine Bildung.
2. Brackwasserbildung.
3. Obere marine Bildung.

Untere marine Bildung.

Clavulina Szabói-Schichten.

Die unteroligocene marine Bildung besteht aus sehr mächtigen Schichtencomplexen, deren Zusammengehörigkeit sicher festzustellen erst in neuerer Zeit gelang. Hieher gehört der Ofner Mergel, der Kleinzeller Tegel, der Mogyoroser, Szárkaser und Piszkeer Mergel und Sandstein. Schon in den früheren Abhandlungen wurde nachgewiesen, dass der Ofner Mergel und der Kleinzeller Tegel in eine und dieselbe und zwar in die oligocene Bildung gehören. Bezüglich des Mogyoroser Mergels und der Szarkáser Sandsteine bemerkte ich, dass diese eine eigenthümliche Fauna besitzen, vermöge welcher sie sich ganz bestimmt sowohl von den neogenen als eocen Schichten unterscheiden. Ich reihte sie demnach zum Unteroligocen. Den Piszkeer Mergel erkannte ich gleichalterig mit dem Ofner Mergel und dem Kleinzeller Tegel.

Alle eben angeführten Gebilde sind als Ergebnisse ähnlicher physikalischen Verhältnisse einer und derselben geologischen Periode zu betrachten. Die Schichtencomplexe dieser Bildung zeigen überall eine unverkennbare Verwandtschaft ihrer Faunen, vermöge

welche ihre Zusammengehörigkeit klar hervorgeht, wenn auch der oberen, so wie der unteren Abtheilung gewisse Eigenthümlichkeiten zukommen, nach welchen sie sich als solche auch unterscheiden lassen.

Die Fauna dieser Schichten unterscheidet sich ganz bestimmt von der eocenen. — Nummuliten, wie schon erwähnt wurde, kommen entweder gar nicht vor, oder wenn sie vorhanden sind, so besitzen sie keine Wichtigkeit, bezüglich des Gepräges der Schichten. Überhaupt weicht die Foraminiferenfauna der hieher gehörenden Bildung ganz entschieden von jener der eocenen Schichten ab. Von den Orbitoiden, welche in der unteren Abtheilung an manchen Örtlichkeiten häufig auftreten, gehört der grössere Theil zum Untergeschlechte *Asterocyclina Gümb.*, welche in den eocenen Bildungen der Graner Ofner Gegend gänzlich fehlen.

Von anderen Foraminiferen ist *Clavulina Szaból* Hantk, welche in den eocenen Schichten gänzlich mangelt, in dieser Bildung von den untersten Schichten angefangen bis zu den obersten in einer ausserordentlichen Menge entwickelt und kommt ihr bezüglich der Charakterisirung der Schichten die grösste Wichtigkeit zu. Von hoher Wichtigkeit ist auch der grössere Theil der übrigen Foraminiferen, indem sie ausschliesslich der fraglichen Bildung angehören.

Ferner sind von organischen Resten besonders hervorzuheben: *Nautilus lingulatus* Sow., *Terebratulina tenuistriata* Leym., welche durch die ganze Bildung durchgehen.

Wie schon erwähnt wurde, ist *Terebratulina tenuistriata* und *Serpula spirulea*, welche letztere an einzelnen Stellen in der unteren Abtheilung der Bildung in grösserer Menge auftritt, auch in den Tchihatcheffi-Nummulitenschichten enthalten.

Die untere Abtheilung der unteroligocenen marinen Bildung besteht vorwiegend aus Sandstein und mehr oder weniger sandigen Mergel, die obere hingegen vorwiegend aus Tegel, welcher an mehreren Örtlichkeiten zur Herstellung von Ziegeln verwendet wird.

Die Fauna der unteren Sandstein- und Mergelschichten ist dadurch ausgezeichnet, dass sie an einzelnen Örtlichkeiten in einigen Schichten viel Bryozoen und Orbitoiden enthält. Von den Orbitoiden ist in der Graner Gegend *Orbitoides stellata* die häufigste Art und nur diesem Schichtencomplexe eigenthümlich.

Unter den Molluskenresten sind *Spondylus*, *Chama* und *Pecten* häufig.

Zu dem fraglichen Schichtencomplexe gehören der Mogyoroiser Mergel und der Szarkáser Sandstein, die schon in den früheren Abhandlungen erwähnt wurden. Seitdem fand ich dieselbe Bildung an mehreren anderen Stellen zwischen Mogyoros und Lábátlan,

Die Donauwellen bespielen diese Schichten an mehreren Örtlichkeiten, wie namentlich am oberen Ende des Dorfes Neudorf am Schanzenberge und am Strasseneinschnitte zwischen Piszke und dem Lábatlaner Bache. Ferner kommen dieselben auch an dem von Bajoth nach Szarkás führenden Wege und an der östlichen Seite des Tokoder Adlerberges in dem dort abgeteuften Brunner'schen Schachte vor.

Der hieher gehörende Mergel enthält an mehreren Stellen sehr viel Glauconitkörner.

Bisher wurden in der unteren Abtheilung der Clavulina Szabói-Schichten nachfolgende organische Reste gefunden:

- Haplophragmium rotundo-dorsatum n. sp.?
- Clavulina cylindrica n. sp.
- Clavulina Szabói Hantk.
- Gaudryina Reussi Hantk.
- Gaudr. rugosa d'Orb.
- Gaudr. siphonella Reuss.
- Gaudr. n. sp.
- Nodosaria bacillum Defr.
- Dentalina Vásárhelyii Hantk.
- Dent. sp.
- Marginulina Behmi Reuss.
- Robulina cultrata d'Orb.
- Rob. limb. Reuss.
- Globigerina bulloides d'Orb.
- Truncatulina tenuissima Reuss.
- Trunc. propinqua Reuss.
- Trunc. Dutemplei d'Orb.
- Rotalina Soldanii d'Orb.
- Orbitoides stellata d'Arch.
- Orbit. radians d'Arch.
- Orbit. aspera Gümbel.
- Heterostegina reticulata Gümb.
- Operculina cf. granulosa Leym.
- Nummulites Lucasana Defr.
- Numm. striata d'Orb.
- Eschara papillosa Reuss.
- Idmonea sp.
- Hornera sp.
- Batopora conica n. sp.
- Defrancia sp.

} eingeschwemmt.

Pentacrinus didactylus d'Orb.
Bourgueticrinus Thorenti 'd'Arch.
? Schizaster sp.
Cidaris sp.
Terebratulina tenuistriata Leym.
Solen sp.
Pholadomya rugosa n. sp.
Panopaea cf. corrugata Ph.
Anatina cf. rugosa Bell.
Crassatella cf. neglecta Mich.
Crass. plicata Sow.
Cardita sp.
Cardium cf. Bonelli Bell.
Arca sp.
Stalagmium aviculoides d'Arch.
Chama cf. granosa d'Arch.
Pecten Bronni Mayer.
Pecten cf. subtripartitus d'Arch.
Pecten sp.
Spondylus sp.
Spond. sp.
Ostrea Brongniarti Br.
Conus planus Schaur.
Pyrula (Cassidaria) megacephala Ph.
Cassidaria sp.
Voluta elevata Sow.
Marginella sp.
Cancellaria sp.
Pleurotoma cf. Bosqueti Nyst.
Pleurotomaria sp.
Fusus cf. Volgeri Ph.
Tornatella simulata Sow.
Cerithium sp.
Terebellum sp.
Dentalium sp.
Spirulorbis cf. clathrata Desh.
Nautilus lingulatus Buch.
Nautilus sp.
Ranina cf. Aldrovandi Ranz.
Cancer sp.
Fischschuppen.

Korallen kommen selten vor. Die bisher gefundenen gehören alle zu den Einzelkorallen.

Unter den angeführten Petrefacten sind mehrere Arten, welche auch in den Biaritzer Schichten der Umgebung von Bayonne vorkommen und zwar:

Orbitoides stellata d'Arch.

Orbit. radians d'Arch.

Pentacrinus didactylus d'Orb.

Bourgueticrinus Thorenti d'Arch.

Voluta elevata Sow.

Terebratulina tenuistriata Leym.

Stalagmium aviculoides d'Arch.

Anomia intustriata d'Arch.

Ausser diesen dürfen auch *Chama cf. granosa* und *Pecten cf. subtripartitus* mit grosser Wahrscheinlichkeit mit den in den Biaritzer Schichten vorkommenden *Chama granosa* und *Pecten subtripartitus* übereinstimmen.

Wenn man die oben angedeutete Aehnlichkeit, so wie den Umstand in Betracht zieht, dass in der Umgebung von Bayonne der *Nummulites complanata* führende Kalkstein, welcher dem Tchihatcheffkalk der Graner Gegend entspricht, die unterste Abtheilung der dortigen tertiären Ablagerung bildet, so ist der Schluss wohl ein richtiger, dass die in der Umgebung von Bayonne, namentlich in der Gegend von Biaritz vorkommenden, obige Versteinerungen führenden Schichten gleichalterig sind mit dem eben behandelten Schichtencomplexe und dass demnach die Biaritzer Schichten, wie diess Herr Prof. Suess auf Grundlage seiner, in der Umgebung von Vicenza gemachten Beobachtungen aussprach, viel jünger sind als man es bisher annahm. — Herr Prof. Suess fand nämlich, dass die s. g. Priabonaschichten, welche über den Nummulitenschichten liegen, mit den Biaritzern gleichalterig sind. Demnach können wir auch die durch die obenangeführten Versteinerungen charakterisirten Schichten als mit den Priabonaschichten gleichalterig annehmen.

Wahrscheinlich entspricht auch ein Theil der Kressenberger Ablagerungen den in Frage stehenden, wie auch den diesen vorangehenden Tchihatcheffschichten.

Die obere Abtheilung der unteren oligocenen marinen Bildung (Kleinzeller Tegel) besteht, wie ich schon erwähnte, vorwaltend aus Tegel. Sein Hauptmerkmal besteht darin, dass er Foraminiferen in so grosser Menge enthält, dass manchmal fast der ganze Schlemmrückstand nur aus solchen besteht. Von diesen kommt der grössere

Theil auch in der unteren Abtheilung vor. — Orbitoiden und Bryozoen findet man hingegen äusserst selten darin. Wie schon erwähnt wurde, sind beiden Abtheilungen auch einige Molluskenreste gemeinschaft wie *Nautilus lingulatus*, *Pecten Bronni*, *Terebratulina tenuistriata* u. s. w.

Die charakteristischen Foraminiferen dieser Abtheilung sind nachfolgende:

- Haplophragmium acuti-dorsatum* Hantk.
- Haplophr. rotudo-dorsatum* n. sp.
- Gaudryina Reussi* Hantk.
- Gaudr. siphonella* Reuss.
- Gaudr. rugosa* d'Orb.
- Clavulina Szabói* Hantk. *)
- Cornuspira Hörnesi* Karr.
- Dentalina soluta* Reuss.
- Dent. approximata* Reuss.
- Dent. contorta* Hantk.
- Dent. Hörnesi* Hantk.
- Dent. Vásárhelyii* Hantk.
- Marginulina Behmi* Reuss.
- Cristellaria gladius* Ph.
- Crist. arcuata* Phil.
- Robulina Kubinyii* Hantk.
- Rob. arcuato-striata* Hantk.
- Rob. princeps* Reuss.
- Rob. limbosa* Reuss.
- Lingulina glabra* n. sp.
- Schizophora (Venilina) haeringensis* Gümb.
- Bolivina Beyrichi* Reuss.
- Truncatulina Roemeri* Reuss.
- Trunc. tenuissima* Reuss.
- Trunc. osnabrugensis* Reuss.
- Pulvinulina umbonata* Reuss.

Ausser den eben angeführten kommen noch viele andere Arten vor, die indessen nicht bezeichnend sind, insoferne sie auch in jüngeren Schichten auftreten. Solche sind:

- Nodosaria bacillum* Detr.
- Dentalina elegans* d'Orb.
- Dent. Verneuili* d'Orb.

*) Dazu gehört auch *Rhabdogonium Szabói* Hantk., wie ich dieses in der am 22. März 1871 stattgefundenen Fachsitzung der ung. geol. Gesellschaft nachwies.

Dent. bifurcata d'Orb.
Dent. acuta d'Orb.
Glandulina laevigata d'Orb.
Gland. Beyrichi Neug.
Cristellaria arcuata d'Orb.
Robulina cultrata d'Orb.
Pullenia bulloides d'Orb.
Virgulina Schreibersi Cz.
Sphaeroidina austriaca Reuss.
Textilaria carinata d'Orb.
Text. pectinata Reuss.
Globigerina triloba Reuss.
Glob. bulloides d'Orb.
Truncatulina Dutemplei d'Orb.
Trunc. Ungherana d'Orb.
Pulvinulina Brongniarti d'Orb.
Rotalina Soldanii d'Orb.

Die noch übrigen Foraminiferen, die ich in der im 4. Bande der Verhandlungen der ung. geol. Gesellschaft erschienenen Abhandlung anführte, kommen selten vor.

Unter den Bryozoen, die wie schon erwähnt wurde, selten vorkommen, ist *Batopora conica* n. sp., die in der unteren Abtheilung häufig auftritt, hervorzuheben.

Molluskenreste finden sich in der Graner Gegend selten in diesen Schichten und sind grösstentheils so schlecht erhalten, dass sie sich zur sicheren Bestimmung nicht eignen.

Der Kleinzeller Tegel entspricht vollständig den Häringerschichten in Tirol, welche Herr Dr. Gümbel beschrieb *). Aus der dort mitgetheilten Liste, der in den Häringer Schichten vorkommenden Versteinerungen glaubte ich schliessen zu dürfen, dass ein grosser Theil der dortigen Fauna, mit der des Kleinzeller Tegels übereinstimme. Um mir darüber volle Gewissheit zu verschaffen, begab ich mich nach München, um die beiderorts vorkommenden Petrefacte zu vergleichen. Der freundlichsten Bereitwilligkeit des Herrn Oberbergrathes Dr. Gümbel, mit welcher er nicht nur die diessbezügliche Sammlung zur Verfügung stellte, sondern mich auch in der Lösung der gestellten Aufgabe unterstützte, habe ich es zu verdanken, dass ich den Zweck meiner Reise vollständig erreichte. Die Vergleichung, der aus beiden Ablagerungen stammenden Petrefacte

*) Dr. Gümbel: Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes.

ergab eine überraschende Übereinstimmung eines Theiles derselben und erhellt aus dieser zweifellos das gleiche geologische Alter beider Bildungen.

Unter den gemeinschaftlichen Arten sind hervorzuheben:

Gryphaea Brongniarti Br.

Pecten Gümbeli May. (r. *P. semiradiatus* May.)

Pecten Bronni Mayer.

Pinna imperialis May.

Pholadomya cf. *Ludensis* Desh.

Chenopus haeringensis Gümb.

Nautilus lingulatus Sow.

Auch die Foraminiferen stimmen überein. Namentlich verdient erwähnt zu werden: *Clavulina Szabói*, welche Art Hr. Dr. Gümbel unter dem Namen *Rhabdogonium haeringense* beschrieb *).

Die Verbreitung des Kleinzeller Tegels in der Graner Gegend ist eine beträchtliche und wird dieser namentlich bei Gran, Tokod und Sárísáp zur Herstellung von Brennziegeln verwendet.

Oligocene brackische Bildung.

Zu dieser Bildung gehört der die Mogyoroser, Szarkáser und Sárísáper Braunkohlenflötze führende Schichtencomplex, der im engen Verbande mit den darüber liegenden oberen marinen Schichten steht.

Die Bildung besteht aus abwechselnden Tegel und Sandsteinschichten.

Die darin auftretenden Kohlenflötze sind viel schwächer als die eocenen. In der Regel sind drei Flötze ausgebildet, welche an einzelnen Örtlichkeiten nur durch thonige, an anderen durch eine Mergelkalklage von einander getrennt sind. Die Gesamtmächtigkeit der Flötze ist ungefähr 1 Klafter. Das mächtigste davon ist das unterste.

Der zwischen die Kohlenflötze örtlich abgelagerte Mergelkalk ist schieferig und enthält manchmal viel Süßwasserschnecken und zwar: *Paludina*, *Melania* und *Melanopsis*. In der nächsten Umgebung von Gran tritt auch der nämliche Mergelkalk zu Tage und ist hier von beträchtlicher Mächtigkeit. Dasselbst ist auch ein Kohlenflötz vorhanden.

Die mit Kohlenflötzen abwechselnden Thon- und Mergelschichten sind reine Süßwasserabsätze, während man in Betreff der das

*) Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocängebilde, von Dr. I. M. Gümbel, München 1868.

unmittelbare Liegende derselben bildenden sandigen Schichten, welche in Mogyoros bei 8 Klafter in einem Schachte durchteuft wurden, noch in Ungewissheit ist, ob sie zu den Brackwasser-Schichten oder aber zum marinen Unterligocen zuzuzählen seien, da man bisher darin noch keine Versteinerungen fand.

Die das unmittelbare Hangende der Kohlenflötze bildenden Schichten sind vorherrschend brackischer Natur. Reine Süsswasserschichten sind darin nur sehr untergeordnet vorhanden und bestehen aus Thonlagen, die in der Regel viel Pflanzenreste, worunter auch Palmen sind, enthalten. Der Schlemmrückstand dieses Thones besteht oft ganz aus Kohlentheilchen, welche von den verkohlten Pflanzenresten stammen. Von Molluskenresten kommen darin vor: *Helix*, *Melanopsis*, *Unio*. Nach den gefälligen mündlichen Mittheilungen des Herrn Dr. Bieltz weist der Habitus der *Helix* und *Planorbis*-arten auf ein tropisches Klima, womit auch die vorkommenden Palmen (*Flabellaria*) in Übereinstimmung stehen.

Noch ist eine eigenthümliche Schichte zu erwähnen, auf welche man in einem Schachte in Sárísáp stiess. Sie ist thonig und ungefähr 9 Zoll dick. Der Schlemmrückstand dieses Thones enthält in einer ausserordentlichen Menge eine *Cingula*, welche nach Frauenfeld sehr ähnlich ist der in den dalmatinischen Flüssen heimischen *Cingula suturata*. — Darüber folgen schon marine Schichten.

Die brackischen Schichten besitzen einen scharf ausgeprägten paläontologischen Charakter. Man findet darin:

Psammobia aquitanica May.

Cyrena semistriata Desh.

Congerina Brardii Brongt.

Cerithium margaritaceum Brocc.

Cer. plicatum Brug.

Nerita picta Fer.

Ner. fulminifera Sandb.

Melanopsis Hantkeni Hofm.

Ausserdem beobachtet man in den Schlemmrückständen: Ostrakoden, Foraminiferen und Charafrüchte. Ostrakoden sind häufig. Von Foraminiferen beobachtete ich nur zwei Arten, von denen eine der *Rosalina Vindobonensis* d'Orb nahe steht.

Die Molluskenreste sind in einigen Schichten in grosser Zahl vorhanden. Die häufigsten darunter sind: *Cyrena semistriata*, *Congerina Brardii*, *Cerithium margaritaceum* und *Melanopsis Hantkeni*.

*) Diese Art habe ich in der ersten meiner Abhandlungen als *Mel. impressa* Kr., in der zweiten nach der Bestimmung des Dr. Hörnes als *Mel. ancillaroides* angeführt.

Congeria Brardii ist vornemlich in dem unmittelbarsten Hangenden der Kohlenflötze in grosser Menge entwickelt.

Die brackischen Schichten stimmen vollständig mit den Miessbacher Cyrenenschichten in Baiern überein. Im Münchener Staatsmuseum sah ich ein, viele Congerien enthaltendes Handstück eines Tegels, welcher dem das Hangende der Mogyorozer Kohlenflötze bildenden so gleich ist, dass man beide von einander kaum unterscheiden könnte.

Die Mächtigkeit der oligocenen Brackwasserbildung beträgt in einem Sárísáper Schachte bei 18 Klafter. An der Oberfläche sind diese Schichten an folgenden Örtlichkeiten zu beobachten: in dem kleineren Wasserrisse oberhalb der Sárísáper Wolfsmühle; südlich von Nagysáp am Ende des Dorfes, wo auch Kohlenausbisse vorhanden sind; in den Hohlwegen zwischen Nagysáp und Bajna, so wie zwischen Nagysáp und Héreg.

Ober-Oligocene marine Bildung.

Pectunculus Sandstein.

Die brackische Bildung wird durch eine ortsweise sehr mächtige, grösstentheils aus sandigen Schichten bestehende Ablagerung bedeckt, welche in einzelnen Schichten rein marine organische Reste enthält. Der an manchen Örtlichkeiten mit den Sandstein abwechselnde Tegel unterscheidet sich von dem Tegel der anderen Formationen dadurch, dass er grösstentheils schiefbrig, ja häufig blätterig ist. Der Schlemmrückstand enthält vorwaltend Ostrakoden. Foraminiferen kommen darin seltener vor und diese scheinen neue Arten zu sein.

Der Erhaltungszustand der Molluskenreste ist grösstentheils schlecht, so dass die sichere Bestimmung derselben mit Schwierigkeiten verbunden ist. Doch nichts destoweniger kann man mit Bestimmtheit sagen, dass sich die Molluskenfauna von jener der neogenen Bildungen scharf unterscheidet und eine unverkennbare Übereinstimmung mit dem deutschen Oberoligocen zeigt.

Die bisher aus den hieher gehörigen Schichten der Graner Gegend mit Sicherheit bestimmten Petrefacte sind folgende:

Cerithium margaritaceum Brocc.

Cerith. plicatum Brongt.

Natica crassatina Lam.

Pholadomya Puschi Goldf.

Psammobia aquitanica May.

Cytherea incrassata Sow.

Cardita paucicosta Sand.

Pectunculus obovatus Lam. (*P. crassus* Phil.)

Die *Cardita paucicosta* fand zuerst im gutem Erhaltungszustande Herr Chefgeolog Karl Hofmann in der Umgebung von Ofen. In der Graner Gegend fand ich bisher nur Steinkerne, doch diese stimmen ganz gut.

Aus den eben angeführten Arten kommen auch mehrere Bivalven und Gasteropodenreste vor, wie: *Panopaea* cf. *Menardi*, *Venus*, *Anomia*, *Fusus*, *Pleurotoma* cf. *Sylesii*, *Pleur.* cf. *regularis* de Kon., *Cancellaria*, *Terebra*, *Natica helicina* etc.

Pectunculus obovatus ist in einzelnen Schichten in ungemein grosser Menge enthalten, wie namentlich bei Csolnok neben dem Dorogher Fahrwege; die Schalen sind indessen so gebrechlich, dass man kaum ein wohl erhaltenes Exemplar bekommen kann.

Die Mächtigkeit der oberoligocenen marinen Ablagerung ist sehr beträchtlich, doch kann sie nirgends mit Sicherheit ermittelt werden. Ihre Verbreitung ist auch bedeutend. Man findet sie fast in jedem Wasserrisse des Bajna-Sárisáper Beckens und des Dorogh-Csabaer Thales.

Neogene Bildung.

Neogene Bildungen sind in dem Inneren des Graner Braunkohlengebietes nirgends vorhanden. Nur an den Gränzen desselben, an dem von Uny gegen Zsámbék sich erstreckenden Hügelzuge sind neogene Cerithienbildungen mächtig entwickelt. Neogene Congerien-Schichten treten in geringerer Ausdehnung bei Uny, Szomor und Piszke auf. Alle diese Bildungen habe ich in meinen früheren Abhandlungen sehr umständlich beschrieben und kann zu dem Gesagten nichts Neues anführen.

Quaternäre Bildung.

Hierher gehören Löss und Kalktuff.

Der Löss bildet eine mehr oder weniger dicke Decke des grösseren Theiles des Gebietes.

In Folge seines losen Zusammenhanges ist der Löss die Hauptursache der Wasserrisse, auf welche leider noch sehr wenig Aufmerksamkeit verwendet wird. Der Entstehung derselben ist leicht vorzubeugen, die Ausbreitung der bereits entstandenen hingegen sehr schwer hinanzuhalten. Demnach soll man gleich der Entste-

hung derselben begegnen. In dem fraglichen Gebiete findet man sehr grosse Wasserrisse, welche nur in neuerer Zeit entstanden, nachdem man die Waldungen ausgerottet hat. Ein solcher besteht neben dem von Jászfalu nach Tinnye führenden Fahrwege, der fortwährend sich ausbreitet und demnach die häufige Umlegung des Fahrweges unvermeidlich macht. — Bei Csaba finden sich gleichfalls grosse Wasserrisse, die in neuerer Zeit entstanden sind. Im Nagysáper Gebiete sind bedeutende Strecken, die wegen den, in Folge von Sorglosigkeit entsandenen häufigen Wasserrissen nicht mehr cultivirbar sind. Es wäre höchste Zeit, dass die Ortsvorstände mehr ihr Augenmerk auf die Hintanhaltung solcher Verwüstungen richten würden.

Der Löss liefert ein gutes Material zur Herstellung von Luftziegeln. — Ein grosser Theil der Keller ist in diesem ausgegraben.

Unter dem Löss findet man an einigen Örtlichkeiten quaternäre Sandschichten wie in der Umgebung von Lábátlán am Buzáshegy, wo unter dem Löss Sandschichten vorkommen, die ausser den bezeichnenden Lössschnecken in grosser Menge auch Nummuliten und andere eocenen Versteinerungen enthalten.

Der Kalktuff tritt in kleineren oder grösseren Parthien an mehreren Örtlichkeiten auf, vornemlich bei Lábátlán am Öreg- und Részhegy. Das Plateau des Mogyoroser Öregkö besteht gleichfalls aus Kalktuff.

Die geologischen Verhältnisse

der einzelnen Gegenden

des Graner Braunkohlengebietes.

Umgebung von Lábátlán.

Die Gegend von Lábátlán nimmt den westlichen Theil des Braunkohlengebietes ein. Weiter hinaus gegen Westen findet man keine eocenen Bildungen mehr, und treten von tertiären Ablagerungen ausschliesslich nur neogene Schichten ortsweise an die Oberfläche. Die westliche Gränze der Verbreitung eocener Bildungen macht ungefähr der von Piszke auf den Gyürüshegy führende Fahrweg.

Ich habe bereits im 4. Bande der Verhandlungen der ungar. geol. Gesellschaft eine ausführliche geologische Beschreibung dieser Gegend gegeben und beschränke mich desshalb hier nur auf

die Mittheilung der seitdem neu gemachten Beobachtungen und auf die Ergänzung des dort kurz Angeführten.

In der eben erwähnten Abhandlung führte ich an, dass der Boczkő aus Megaloduskalkstein bestehe. Hiezu habe ich nun hinzuzufügen, dass der östliche Theil dieses Berges nicht aus Dachstein, sondern aus oberem Liaskalke bestehe. Es treten nämlich von dem dortigen Steinbruche, wo der Megaloduskalkstein gebrochen wird, weiter östlich sehr regelmässig geschichtete weisslichgelbliche und röthliche Kalksteinschichten auf, welche viel Ammoniten und Orthocerauten enthalten, die dem oberen Lias angehören. — Man scheint an dieser Stelle in früheren Zeiten auch Marmor gebrochen zu haben.

Gleichfalls zum oberen Lias gehören die am Gipfel des Emenkesberges in ziemlicher Mächtigkeit auftretenden rothen Kalksteine, über deren dortiges Vorkommnn ich in der am 24. Juni 1868 gehaltenen Sitzung der ung. geol. Gesellschaft berichtete. Die Hauptmasse dieses Berges besteht auch aus Dachstein, welcher in zahlreichen Steinbrüchen gebrochen wird. Der gebrochene Kalkstein wird, wie schon erwähnt, zur Donau und von dort hauptsächlich in die unteren Donauegenden verführt. Es werden jährlich daselbst bei 2000 Kubikklafter Kalkstein erzeugt.

Die Mächtigkeit des Megaloduskalksteines ist beträchtlich und übersteigt auch hier wie am Bajother Öregkö 100 Klafter.

Die Schichten des rothen Kalksteines sind hier fast horizontal gelagert und wie ich schon erwähnte, bilden sie den Rücken des Berges.

In den oberen Liasschichten am Boczkő fand ich bisher folgende Versteinerungen:

Ammonites heterophyllus d'Orb.

Amm. Nilsoni Héb.

Amm. fimbriatus d'Orb.

Orthoceratites sp.

Pleurotomaria sp.

In den rothen Kalken am Emenkesberge:

Ammonites eximius Häuer. *)

Amm. cf. radians Rein.

Amm. cf. Actéon Hauer.

Nautilus truncatus Sow.

Orthoceratites sp.

Terebratula sp.

*) Diesen Ammoniten hatte Herr Fr. von Hauer die Freundlichkeit zu bestimmen.

Sowohl am Boczkő als auch am Emenkes liegen dem Anscheine nach die oberen Liasschichten unmittelbar auf dem Megaloduskalke, indem man hier keine Spur von mittleren und unteren Lias findet, welcher letztere in Totis am Kalvariaberge (Iohannisberg) in einer ziemlichen Mächtigkeit über dem Dachsteinkalke ausgebildet ist.

Über die in der Lábatlaner Gegend vorkommenden, neocene Sandstein-, Mergel- und Mergelkalkbildungen sprach ich schon ausführlich in einer meiner früheren Abhandlungen *). Zur Ergänzung des dort angeführten theile ich hier noch das Resultat der durch Herrn Pr. Dr. Wartha ausgeführten chemischen Analyse des Lábatlaner hydraulischen Mergelkalkes mit, welche Herr Dr. Wartha so freundlich war, mir zur Benützung zu übergeben.

Dr. Wartha führte diese Analyse über Ansuchen der Lábatlaner Cementfabriksgesellschaft aus und lautet sein diessbezüglicher Bericht in Übersetzung folgendermassen:

Der Gefertigte sammelte am 8. April l. J. selbst das zur Analyse bestimmte Material in dem Steinbruche. Nachdem das zu untersuchende Gestein von möglichst vielen Stellen des Steinbruches entnommen und gemengt wurde, so erhellt aus dem Resultate der Analyse die *durchschnittliche* chemische Beschaffenheit des hydraulischen Kalkes.

100 Gewichtstheile *gebrannten* Steines enthalten:

In Salzsäure unlöslich:

Kieselsäure (SiO_2)	8.86
Kalk, Thonerde, wenig Eisen	1.31
Zusammen	10,30 . . 10,30

In Salzsäure und schwefelsauren

Natronlösung unauflöslich:

Kieselsäure (SiO_2)	30.76%
Thonerde ($\text{Al}_{\text{II}}\text{O}_3$)	7.50
Eisenoxyd ($\text{Fe}_{\text{II}}\text{O}_3$)	5.50
Mangnoxyd ($\text{Mn}_{\text{II}}\text{O}_3$)	2.39
Kalk (CaO)	39.06
Magnesia (MgO)	2.40
Kali (K_2O)	1.22
Natron (Ne_2O)	0.66
	89.58 . . 89.58

Gewichtsverlust bei Erhitzung

bis zum Schmelzen 0.64 . . 0.64

Zusammen 100.52

*) Magyarhoni földtani társulat munkálatai. Band IV. Seite 48.

Es wurde auch die Menge des an das Eisen- und Mangan-oxydul chemisch gebundenen Wassers des bei 100° Cels. getrockneten rohen Gesteines, so wie der bei Erhitzung stattgefundene Gewichtsverlust bestimmt.

100 Gewichtstheile *rohen* Steines enthalten:

Kohlensaurer Kalk (CaCO_3) . . .	51.04%
Kohlensauere Magnesia (MgCO_3) . . .	3.67
Kohlensaueres Eisenoxydul (FeCO_3) . . .	1.94
Kohlensaueres Manganoxydul (MnCO) . . .	0.52
Chemisch gebundenes Wasser (H_2O) . . .	1.52
Auflösliche Theile zusammen	58.69%

Unlösliche: Kieselsäure, Sand, Eisenoxyd, Kalk, Manganoxyd, Thonerde, Kali, Natron . . .	41.31
Zusammen	100.00

Rückstand des bei 100° Cels. getrockneten, mit verdünnter Säure behandelten und erhitzten Gesteinmehles 41.05%

Das frische Gesteinmehl erlitt durch Erhitzung einen Gewichtsverlust ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$) von 26.29%
Die Berechnung erfordert 26.82%

Die Farbe des gut gebrannten Kalksteines ist graulichgelb, mit Wasser gemengt erwärmt es sich kaum, dem zu Folge die Bindung erst nach $\frac{1}{2}$ —1 Stunde eintritt, was seine praktische Verwendung sehr erleichtert. Er erhärtet langsam, aber immer mehr und mehr, in Berührung mit Wasser erträgt er 1—1 $\frac{1}{2}$ Volumentheile Sand, ohne dass seine Festigkeit dadurch eine Veränderung erleiden würde. Mit mehr Sand gemengt (z. B. 2—3 Volumentheile) muss er mehrere Tage der Luft ausgesetzt werden, um der Einwirkung des Wassers Widerstand leisten zu können.

Betreffend seine Bestandtheile ist am auffallendsten die grosse Menge von *löslicher* Kieselsäure (30.76%), demzufolge der Lâbatlaner hydraulische Kalk das beste Material, welches wir bisher kennen, zur Erzeugung künstlicher Steine biethet. Dieser Umstand, so wie auch der verhältnissmässig geringe Kalkgehalt (39.06%) berechtigen uns zu der Hoffnung, dass man die Beschaffenheit des gut ausgebrannten Steines mit geringen Kosten so mannigfaltig wird modifiziren können, dass man daraus ein den verschiedensten Zwecken entsprechendes Material wird gewinnen können.“

„Die erwähnten auffallenden Umstände bewirken zugleich die Thatsache, dass das Lábatlaner Produkt, wenngleich ein natürlicher hydraulischer Kalk doch vielmehr die Eigenschaft des Portlandcementes besitzt.

Ofen, am 8. Mai 1871.

Politechnisches chemisches Laboratorium.

Dr. Vinzenz Wartha,

Prof. der chem. Technologie.

Das Resultat dieser Analyse weicht zum Theile wesentlich ab von dem Ergebnisse der Seite 58 mitgetheilten, was vielleicht darin seine Erklärung findet, dass das in Breslau analysirte Gesteinsstück nicht die *durchschnittliche* Beschaffenheit des Lábatlaner Mergels darstellte, wie diess bei dem durch Dr. Wartha untersuchten Materiale der Fall war.

Von den tertiären Bildungen will ich noch den Piszkeer oligocenen Mergel hervorheben, von welchem ich zum erstenmale im Jahre 1865 in einer Sitzung der Versammlung ungar. Aerzte und Naturforscher Erwähnung machte. Wie ich schon anführte, hat mich die Untersuchung des Schlemmrückstandes dieses Mergels so sehr überrascht, dass ich vermeinte, das untersuchte Material stamme nicht von Piszke und ist nur aus Versehen als solches bezeichnet worden. Ich hielt nämlich diesen Mergel für eocen und erwartete demnach nicht, darin Foraminiferen des Kleinzeller Tegels zu finden, den ich damals als neogen betrachtete. Dem zu Folge musste ich glauben, dass das untersuchte Material, nachdem ich darin Kleinzeller Foraminiferen antraff, von einer anderen Stelle genommen wurde. — Um darüber ins Reine zu kommen, begab ich mich abermals nach Piszke, um den Mergel von neuem zu untersuchen. Aus der wiederholten Untersuchung ergab sich nun, dass der Piszkeer Mergel in der That Foraminiferen des Kleinzeller Tegels in grosser Menge enthält und dass demnach die bis dahin zu verschiedenen geologischen Perioden gerechneten Bildungen gleichalterig sind. — Auf Grund der in dem Mergel gefundenen Molluskenreste (*Terebratulina tenuistriata* Leym. *), *Cassidaria* (*Pyrula*) *macrocephala* Ph.) gewann ich auch die Überzeugung, dass diese Bildung älter ist als néogen. Aus den eingehenderen Studien der Foraminiferen ergab sich ferner, dass sie mit den deutschen oligocenen Bildungen gleichalterig sind. — Da mir die petrografische Aehnlichkeit des Piszkeer

*) Diese *Terebratula*art wurde von Herrn Prof. Suess als *Ter. striatula* Mont bestimmt.

Mergels mit dem Ofner Mergel auffiel, so untersuchte ich auch den letzteren auf seinen Foraminiferengehalt, wo die Gleichalterigkeit mit dem Kleinzeller Tegel auch bei diesem sich ergab. Demnach war es die Untersuchung des Schlemmrückstandes des Piszkeer Mergels, welche mich von der ausserordentlichen Wichtigkeit der Vergleichung der in verschiedenen Schichten vorkommenden Foraminiferen überzeugte und mich dazu bewog bei meinen ferneren Untersuchungen eine besondere Sorgfalt und Aufmerksamkeit auf die mikroskopisch kleinen Einschlüsse der beobachteten Bildungen zu verwenden, was dann auch die erfolgreichen Resultate meiner Untersuchungen wesentlich förderte.

Der Piszkeer Mergel tritt an der das Donauufer bildenden Seite des „Poros“ benannten Hügels zwischen dem Lábatlaner Bache und Piszke zu Tage, wo die Piszke-Satteldorfer Landstrasse mit einem Einschnitte die Schichten dieser Ablagerungen durchschneidet. Bei niedrigem Wasserstande der Donau, sieht man, dass die Mergelschichten unter dem Donauspiegel fortsetzen, und dass das Bett derselben hier in diese Bildung eingegraben ist. Die Mergelschichten sind in unmittelbaren Contacte mit dem eocenen Nummulitengegel, von welchem sie durch eine scharf ausgeprägte Verwerfungskluft getrennt sind. — Man sieht hier, wie die ursprüngliche Lage beider Bildungen eine wesentliche Veränderung erlitt, was denn auch überhaupt in Bezug jeder, der in dieser Gegend vorkommenden Bildungen gesagt werden kann, von welchen keine einzige in ihrer ursprünglichen Stellung verblieb, sondern eine jede derselben zerfiel in Folge der häufigen und in verschiedenen Zeitabschnitten erfolgten Dislokationen in zahlreiche Bruchstücke, von denen manche aufwärts geschoben wurden, andere herabglitten, so dass man die Anordnung der verschiedenen Bildungen dieser Gegend ganz zutreffend mit einem Mosaik vergleichen kann, wo Stücke aus dem verschiedensten Material neben einander gefügt sind. — Die Bergleute haben viel Gelegenheit diese Art der Aneinanderordnung der Gebilde in den Gruben zu beobachten, — zu Tage finden sich seltener die solche Ergebnisse veranlassenden Verwerfungsklüfte, weshalb auch die Piszkeer Örtlichkeit sehr interessant ist *).

Der Piszkeer Mergel ist von Farbe schmutziggelb oder grau. Der Luftwirkung widerstehen nur die kalkigeren Parthien desselben, während die sandigeren Theile desselben leichter zerfallen.

*) Eine ähnliche interessante Örtlichkeit ist die am oberen Ende des Dorfes Bia befindliche Sandgrube, wo das Lagerungsverhältniss der dortigen Leitha- und Congerien-schichten gleichfalls die Folge einer Verwerfung ist und wo man auch deutlich die Verwerfungskluft sieht.

Sein Schlemmrückstand ist beträchtlich und besteht zum grössten Theile aus organischen Resten. Grössere Petrefacte kommen auch häufig vor, doch ist ihr Erhaltungszustand meistens sehr schlecht. Unter dieser ist *Terebratulina tenuistriata* Leym. ziemlich häufig. Ausserdem treten auch *Pecten*arten häufiger auf. Ferner kurzschwänzige Krebse, von denen ich zwei sehr schöne Exemplare sammelte, die ich dem ung. Nationalmuseum schenkte.

Die aus dem Piszkeer Mergel bisher bekannten Petrefacte sind folgende:

- Gaudryina siphonella* Reuss.
- Gaudr. Reussi* Hantk.
- Clavulina Szabói* Hantk.
- Clav. cylindrica* n. sp.
- Nodosaria bacillum* Defr.
- Dentalina elegans* d'Orb.
- Dent. fissicostata* Gümb.
- Vaginulina cf. laminaeformis* Gümb.
- Lingulina cf. bursaeformis* Gümb.
- Marginulina Behmi* Reuss.
- Robulina* sp. (Verschiedene Arten)
- Textilaria carinata* d'Orb.
- Schizophora (Venilina) haeringensis* Gümb.
- Globigerina bulloides* d'Orb.
- Truncatulina Dutemplei* d'Orb.
- Trunc. propinqua* Reuss.
- Rotalina Soldanii* d'Orb.
- Orbitoides stellata* d'Orb.
- Nummulites striata* d'Orb. (ingeschwemmt)
- Bourgueticrinus Thorenti* d'Arch.
- Periaster* sp.
- Hemiaster* sp.
- Batopora conica* n. sp.
- Eschara cf. papilosa* Reuss.
- Celleporaria* sp.
- Panopaea cf. corrugata* Phil.
- Pholadomya rugosa* n. sp.
- Cardium cf. Bonelli* Bell.
- Pecten Bronni* Mayer.
- Terebellum* sp.
- Cassidaria (Pyrula) macrocephala* Phil.
- Cerithium* sp.
- Terebratulina tenuistriata* Leym.

Terebra sp.

Nautilus lingulatus v. Buch.

Naut. sp.

Cancer sp.

Von den angeführten Foraminiferen sind hervorzuheben, *Gaudryina textilaroides*, *Clavulina cylindrica*, *Dentalina fissicostata*, welche, wie ich diess in der am 22. März 1871 abgehaltenen Sitzung der ung. geol. Gesellschaft andeutete, bisher in dem Kleinzeller Tegel noch nicht gefunden wurden, sondern nur aus der unteren Abtheilung der *Clavulina Szabói*-Schichten bekannt und daher für diese charakteristisch sind.

Die Nummuliten, welche man selten in den Schichten findet, sind wohl aus älteren Schichten eingeschwemmt und kömmt ihnen bezüglich der Charakterisirung der Schichten gar keine Wichtigkeit zu.

Von Bryozoen wurde nur die *Batopora conica* in einem solchen Erhaltungszustand gefunden, dass ihre sichere Bestimmung möglich war.

Dieselbe Bildung tritt an dem am oberen Ende des Dorfes Sattel-Neudorf sich erhebenden Schanzenhügel in beträchtlicher Mächtigkeit auf. — Die Schichten sind an der Donauseite des Hügel auf einer steilen Steinwand schön aufgeschlossen. — Der untere Theil des Hügel besteht grösstentheils aus einem sehr milden Sandstein, welcher hie und da mehr oder weniger feste rundliche Ausscheidungen enthält, die an der Steinwand grössere oder kleinere Hervorragungen bilden. Der Sandstein wird manchmal conglomeratartig. Die Bestandtheile des Conglomerates sind grösstentheils Quarzstücke, seltener Hornstein und Kalkstein. Ausser den mineralischen Bestandtheilen enthalten die Schichten organische Einschlüsse auch, bezüglich welcher man zum grossen Theile annehmen kann, dass sie aus eocenen Schichten hieher eingeschwemmt wurden.

Auf den Sandstein folgen mehrere mit ähnlichen Sandsteinen abwechselnde Mergelschichten. Der Schlemmrückstand dieses Mergels besteht vornemlich aus organischen Resten, unter denen sich viel Foraminiferen und Bryozoen befinden.

Ich fand bisher in diesen Schichten folgende organische Reste:

Clavulina cylindrica Hantk.

Clav. Szabói Hantk.

Gaudryina Reussi Hantk.

Quinqueloculina sp.

Dentalina fissicostata Gumb.
 Dent. Verneuili d'Orb.
 Marginulina Behmi Reuss.
 Cristellaria sp.
 Robulina. (*Mehrere Arten*)
 Textilaria carinata d'Orb.
 Globigerina bulloides d'Orb.
 Glob. triloba Reuss.
 Glob. sp.
 Truncatulina grosserugosa Gumb.
 Trunc. sublobatula Gumb.
 Operculina sp.
 Heterostegina reticulata Gumb.
 Orbitoides stellata d'Arch.
 Orbit. stella Gumb.
 Orbit. cf. aspera Gumb.
 Orbit. cf. tenuicostata Gumb.
 Orbit. radians d'Arch.
 Nummulites Tchihatcheffi d'Arch.
 Numm. striata d'Orb.
 Bourgueticrinus Thorenti d'Arch.
 Cidaris cf. semiaspera d'Arch.
 Batopora conica Hantk.
 Lunulites sp.
 Eschara sp.
 Idmonea sp.
 Hornera sp.
 Celleporaria sp.
 Nullipora.

Bezüglich der angeführten Nummuliten kann man ganz bestimmt behaupten, dass sie hieher aus eocänen Schichten eingeschwennt wurden, was aus dem Erhaltungszustande ganz deutlich hervorgeht.

Molluskenreste scheinen in diesen Schichten sehr selten zu sein, da ich an den mir zugänglich gewesenen Stellen nicht ein einziges Exemplar beobachtete.

Umgebung von Bajoth und Mogyoros.

Die Oberflächengestaltung des Bajoth-Mogyoroser Gebietes ist hauptsächlich durch den Bajother Öregkö und den Mogyoroser Köleshegy, welche die höchsten Erhebungen der Gegend bilden, bedingt.

Der Bajother Öregkö (1156 Fuss. Δ), dessen Ausläufer den Muzslaer Erdöhegy bildet, ist der höchste Berg dieser Gegend. Seine steilen und nackten Felsen fallen schon in weiter Entfernung auf. Am westlichen Fuss des Berges liegt das Dorf Bajoth.

Der Köleshegy erhebt sich südöstlich von Mogyoros. Am Gipfel breitet sich ein aus Süsswasserkalk bestehendes Hochplateau aus.

Zwischen dem Öregkö und dem Köleshegy zieht ein langer Hügelrücken, an dessen südlichen Seite die alten nun aufgegebenen Kohlengruben bestanden.

An der nördlichen Seite des Öregkö zwischen den Bajother und Mogyoroser Bächen erhebt sich eine durch mehrere Gräben durchschnitene Hochebene, deren grössere Erhebungen westlich der Buzás-, östlich der Fehér-Kereszt- und zwischen ihnen der Szarkáshegy bilden. Auf diesem Terraine befinden sich die gegenwärtig im Abbau stehenden Kohlengruben.

An den nördlichen Abhang des Köleshegy lehnen sich zum Theile mit Weinbergen bedeckte Hügel, deren einer der östlich gelegene Puszta-Épszönyer Ujhegy ist.

Westlich von Bajoth erhebt sich gleichfalls eine Hochebene, welche einerseits in der Richtung gegen Lăbatlan, andererseits in der Richtung gegen Sattel-Neudorf sich erstreckt.

An der südlichen Seite des Öregkö und Köleshegy dehnt sich das Sz.-Kereszter Thal aus, dessen südliche Einfassung der Nagy-Sáper Domonkoshegy bildet.

Der Bajóther Öregkö besteht überwiegend aus Megaloduskalksteine (Dachstein). Die Schichten bilden an der östlichen Seite des Berges steile Wände und verflachen ungefähr mit 30 Graden nach Südwest. Der Kalkstein ist dicht, von weisser und graulicher Farbe, manchmal auch röthlich. Die Schichten sind mehr oder weniger dick. Die Schichten sind gut ausnehmbar. Ich fand nur eine Schichte an, in welcher man viele Spuren von organischen Resten ausnehmen kann und welche auch Steinkerne des charakteristischen Megalodus triqueter enthält, von denen schon Dr. Peters Erwähnung machte. Diese Schichte befindet sich in einem alten, nun verlassenen Steinbruche an der nördlichen Bergseite neben dem Bajoth-Mogyoroser Wege. Die Oberfläche des Gesteines ist sehr rauh. Die hervorstehenden Theilchen, welche an der der Verwitterung ausgesetzten Oberfläche die Rauhigkeit verursachen, sind Reste organischer Körper, welche sich indessen sehr schwer näher bestimmen lassen. Es scheint, dass der grössere Theil aus Krinoidüberresten besteht. — Bei aufmerksamerer Betrachtung des Gesteines bemerkt man die Umrisse von Megalodusdurchschnitten, welche je

nach der Richtung der Durchschnitte sehr verschieden sind. Im günstigen Falle ist der Umriss herzförmig. Hie und da findet man Höhlungen, in welchen noch die Steinkerne vom Megalodus stecken.

Unter der Megalodusschichte folgt noch eine Reihe zahlreicher Schichten, in welchen ich indessen, wie schon bemerkt wurde, keine organischen Reste beobachtet habe.

Die Mächtigkeit des Dachteinkalkes ist eine beträchtliche und übersteigt gewiss 100 Klafter. Dieser Kalkstein wird auch hier ausgebeutet und im rohen Zustande in die unteren Donaugegenden verführt.

An der westlichen Seite des Öregkö in der Nähe der Ortschaft tritt der rothe Marmor zu Tag. Die Schichten desselben sind dünn und die Schichtungsflächen knollig. Ammoniten fand man bisher nicht in diesen Schichten, da das Gestein noch viel zu wenig aufgedeckt ist. Man kann indessen bei der petrografischen Beschaffenheit der Schichten annehmen, dass sie gleichalterig sind mit den am Emenkes, Pisznicze und Gerecse vorkommenden Marmoren, von denen ein Theil sicherlich zum oberen Lias gehört.

Es ist ferner wahrscheinlich, dass auch der untere Lias Theil nimmt an der Zusammensetzung des Öregkö, indem ich mich gut erinnere vor etwa 12 Jahren an der nördlichen Seite des Muzslaer Berges an einer Stelle in einem Kalksteinklotze einen Arietammoniten gesehen zu haben. Es gelang mir indessen in neuerer Zeit nicht, diese Stelle trotz der vielen Mühe, die ich anwendete, zu finden.

An den Seiten des Öregkö treten verschiedenen Stufen der eocenen Bildung angehörende Schichtencomplexe auf.

Am oberen Theile der Ortschaft in der Sole und an den Seiten des sogenannten Ivókút-Grabens kommt der Schichtencomplex der oberen Molluskenstufe vor, welcher in einer ausserordentlichen Menge Nummuliten und Conchylien enthält. Die Nummuliten gehören ausschliesslich in die Abtheilung der gestreiften Nummuliten. (*Nummulites striatae* d'Arch). Punktirte und glatte Nummuliten fehlen hier gänzlich. Von den hier vorkommenden Conchylien hat Peters schon mehrere Arten angeführt, wie ich diess auch schon im vorhergehenden angab. In einer Schichte treten auch in ziemlicher Anzahl sehr kleine Einzelkorallen vor. — Von Foraminiferen ist namentlich *Quinqueloculina* hervorzuheben, welche in grosser Anzahl vorhanden ist.

Der Erhaltungszustand der Petrefacte ist zum grössten Theile sehr mangelhaft, so dass die sichere Bestimmung derselben häufig unmöglich ist.

Man fand bisher in diesen Schichten folgende organische Reste:

Quinqueloculina sp.
Nummulites striata d'Orb.
Numm. cf. *contorta* Desh.
Corbula exarata Desh.
Corbula sp.
Cytherea sp.
Cardium sp.
Crassatella tumida Desh.
Lucina sp.
Cardita cf. *Laurae* Brongt.
Nucula mixta Desh.
Arca sp.
Nerita conoidea Desh.
Chama gigas Desh.
Mytilus cf. *corrugatus* Brongt.
Calyptraea sp.
Ancillaria propinqua Zitt.
Voluta subspinoso Brongt.
Strombus auriculatus Brongt.
Strombus cf. *Fortisii* Brongt.
Fusus rugosus Lam.
Fus. polygonus Lam.
Pleurotoma sp.
Cerithium crenatulum Desh.
Cerith. auriculatum Schloth.
Cerith. calcaratum Brongt.
Cerith. corvinum Brongt.
Natica incompleta Zitt.
Ampullaria perusta Brongt.
Melania Stygii Brongt.
Diastoma elongata Brongt.

Eine zweite sehr interessante Örtlichkeit ist der schon erwähnte Wassergraben an der südwestlichen Seite des Öregkö, in welchem sehr viel Korallen vorkommen. Hier ist der Lucasanaschichtencomplex aufgedeckt. Die Schichten sind mergelig und enthalten in grosser Fülle Versteinerungen. Gelegentlich einer in Gesellschaft mit Herrn Pr. Jos. Szabó in diese Gegend gemachten Exkursion haben wir binnen einer Viertelstunde mehrere hundert Korallen und andere Petrefacte gesammelt. Bei den später auf Kosten der ungar. geol. Anstalt und unter Leitung des Herrn Georg Palkovits an

dieser Stelle veranstalteten Grabungen aber wurden mehr als 2000 Stück Versteinerungen, grösstentheils Korallen, ausgebeutet, welche hinreichen, um ein richtiges Bild von der dortigen Fauna zu geben. — Es wurden hier bisher folgende organische Reste gefunden:

Nummulites perforata d'Orb.
Numm. Lucasana Defr.
Numm. striata d'Orb.,
Trochocyathus acutecristatus Reuss.
Trochoc. affinis Reuss.
 ? *Trochoc. Vandenheckei* M. Edw.
Trochosmilia subcurvata Reuss.
Trochos. aequalis Reuss.
Trochos. multisinuosa Mich.
Cyathopyllia Hantkeni Reuss.
Cycloseris minuta Reuss.
Calamophyllia cf. *pseudoflabellum* Cat.
Plocophyllia flabellata Reuss.
Stylophora annulata Reuss.
Stylocoenia macrostyla Reuss.
Astrea Morloti Reuss.
Actinacis sp.
Litharaea cf. *Ameliana* Defr.
Porites sp.
Millepora cylindrica Reuss.
Protocidaris.
Corbula exarata Desh.
Corb. sp.
Cytherea sp.
Crassatella tumida Desh.
Cardita cf. *Laurae* Brongt.
Nucula mixta Desh.
Chama gigas Desh.
Ancillaria propinqua Zitt.
Voluta subspinosus Brongt.
Strombus auriculatus Schloth.
Cerithium corvinum Brongt.
Turritella vinculata Zitt.
Ampullaria perusta Brongt.

An der westlichen Seite des Öregkö, in der Nähe einer Kapelle, sowie nördlich von hier an dem Szarkáser Wege treten dem gleichen Horizonte angehörende Schichten zu Tage. Diese sind

jedoch hier viel fester und bestehen vorwiegend aus Nummuliten. Selten findet man darin andere Versteinerungen. Ich fand an diesen Stellen:

Nummulites Lucasana Defr.
 Numm. perforata d'Orb.
 Cyathophyllia Hantkeni Reuss.
 Lucina sp.

Das an der nördlichen Seite des Öregkö sich ausbreitende hügelige Terrain besteht überwiegend aus oligocenen Schichten. In zahlreichen Schächten, die seit 1840 bis jetzt am Szarkáser und Mogyoroser Terraine zum Zwecke der Ausbeutung der dortigen Kohlenflötze abgeteuft wurden, wurden überall, bevor man die Kohlenflötze erreichte, die Brackwasser- d. h. Cyrenaschichten durchgefahen. Die Decke des Terraines besteht aus Löss, der in einem Schachte angeblich 16 Klafter mächtig ist. Unter dem Löss folgen die brackischen Schichten, zwischen denen einige reine Süßwasserschichten eingelagert sind. Die reinen Süßwasserschichten sind dadurch ausgezeichnet, dass sie neben Pflanzenresten auch Planorbis und Helix in ziemlicher Menge enthalten. Unter diesen befindet sich eine bei zwei Zoll im Durchmesser messende Helixart, welche nach Karl Hoffmann auch in den Schichten bei Mesilor in Siebenbürgen vorkommt. Nach der freundlichen mündlichen Mittheilung des Herrn Dr. Bielz trägt die Fauna der hiesigen Süßwasserschichten ganz einen tropischen Charakter.

Die in den brackischen Schichten bisher hier gefundenen Versteinerungen sind folgende:

Cerithium plicatum Brug.
 Cer. plicatum Brug. var Galeotti.
 Cer. margaritaceum Brocc.
 Nerita fulminifera Sandb.
 Ner. picta Fer.
 Melanopsis Hantkeni Hofm.
 Cyrena semistriata Desh.

Unmittelbar unter den Kohlenflötzen folgen weisse quarzige Sandsteinschichten. In einem Mogyoroser Schachte sind die letzten 8 Klafter desselben in diesem Sandsteine abgeteuft, ohne dass man ihn durchbrochen hätte. Ich fand darin keine Spur von Petrefacten.

In grösserer Entfernung treten im Liegenden Tegel und Sandstein auf. Beide sind unter-oligocene Bildungen, von welchen ersterer dem Kleinzeller Tegel, letzterer den Bryozoaschichten entsprechen.

Der Kleinzeller Tegel tritt unmittelbar neben den Werksgebäuden zu Tage. Die mergeligen Sandsteinschichten hingegen sind in beträchtlicher Mächtigkeit in dem sogenannten Riesenstollen entwickelt. In einer Schichte dieses Stollens tritt in grosser Anzahl ein sehr interessantes Petrefact auf, nämlich *Stalagmium aviculoides* d'Arch., welches man bisher von keiner anderen Örtlichkeit kannte als von Biaritz. Es kommen da noch viele Conchylien vor, jedoch leider ist der Erhaltungszustand zum grössten Theile so mangelhaft, dass eine sichere Bestimmung derselben unmöglich ist. Bisher wurden in den Schichten des Riesenstollens folgende organische Reste erkannt:

Gaudryina siphonella Reuss.

Clavulina Szabói Hantk.

Clav. cylindrica Hantk.

Quinqueloculina sp.

Spiroloculina sp.

Nodosaria bacillum Deufr.

Dentalina sp.

Marginulina Behmi Reuss.

Robulina sp.

Rob. sp.

Rhabdogonium budensis Hantk.

Textilaria carinata d'Orb.

Schizophora (Venilina) haeringensis Gumb.

Bolivina reticulata n. sp.

Globigerina triloba Reuss.

Glob. bulloides d'Orb.

Truncatulina Dutemplei d'Orb.

Trunc. propinqua Reuss.

Rotalina Soldanii d'Orb.

Orbitoides stellata d'Arch.

Cardita sp.

Stalagmium aviculoides d'Arch.

Spondylus sp.

Marginella sp.

Fusus sp.

Rostellaria cf. crassilabrum Desh.

Cassidaria sp.

Tornatella sp.

Dentalium sp.

Dieselben Schichten treten auch bei Bajoth neben dem Szarkáser Wege in der Nähe der bereits erwähnten Lucasanaschichten auf.

Von Szarkás, nordwestlich an der rechten Seite des Szarkáser Baches treten in den sogenannten Hejszoba-Weingärten eocene und neocene Schichten zu Tage.

Die eocenen Schichten bestehen aus Mergel und enthalten in einer ausserordentlichen Fülle gestreifte Nummuliten. Ausserdem treten Korallen auch häufig auf. Die letzteren sind vorzugsweise Stockkorallen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass diese Schichten in die obere Molluskenstufe gehören.

Hier fand man bisher folgende organische Reste :

Nummulites striata d'Orb.

Numm. cf. contorta Desh.

Astrea Morloti Reuss.

Crassatella tumida Desh.

Nummulites striata ist hier in einer ausserordentlichen Menge entwickelt und nimmt wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung der entblössten Schichten. Die Korallen sind, wie eben erwähnt, häufig, doch ist unter diesen nur *Astrea Morloti* in einem solchen Erhaltungszustande gefunden worden, dass ihre verlässliche Bestimmung möglich war. Von dieser Korallenart bekam ich von Herrn Gutsbesitzer Brzorád ein Prachtexemplar als Geschenk für die k. ung. geologische Anstalt. Der Durchmesser des erhaltenen Korallenstockes beträgt bei 10 Zoll. — Die übrigen vorgefundenen Korallen gehören insgesamt in die Gruppe der *confluentia*.

In dem nordwestlichen Theile der Hejszoba-Weingärten und dem daranstossenden Terraine kommt der neocene hydraulische Mergelkalk vor. Diess ist die äusserste östliche Örtlichkeit des bekannten Verbreitungsgebietes neocomer Schichten in der Graner Gegend. Es scheint, dass der Mergelkalk eine beträchtliche Mächtigkeit besitzt und zur Herstellung hydraulischen Kalkes ganz geeignet ist.

Die von Bajoth nordwestlich befindlichen Höhen bestehen zum grossen Theile aus Kalkstein mit *Nummulites Tchihatcheffi*. In dem Terraine der s. g. Steinbruchweingärten (*bányaszőlők*) befinden sich mehrere Brüche, in welchen der ebener wähte Kalkstein ausgebeutet wird. In einem dieser Brüche kommen in grosser Anzahl folgende organische Reste vor :

Nummulites Tchihatcheffi d'Arch.

Numm. complanata Sow.

Orbitoides papyracea Boubé.

Ausserdem treten hier noch *Operculina* und *Spondylus* auf.

An der Zusammensetzung des südlich von Mogyoros, zwischen dem Bajother Öregkö und dem Mogyoroser Köleshegy sich erstreckenden Hügelzuges, so wie an der Zusammensetzung des Köleshegy nehmen hauptsächlich eocene Schichten Antheil. Untergeordnet treten hier oligocener Mergel und quaternärer Kalktuff auf.

Der erwähnte Hügelzug ist durch zwei Hohlwege durchschnitten, von welchen der westliche zu den alten Gruben, der östliche zum Heiligenkreuzer Wallfahrtsorte führt. In beiden Hohlwegen sind zum Theile die Schichten, welche den Hügel bilden, entblösst.

Am westlichen Hohlwege bilden Tchihatcheffi-Kalksteine die tiefste Partie der beobachtbaren Schichten. Auf diese folgen sandige und mergelige Schichten, in welchen die Nummuliten fehlen und welche eine von der eocenen ganz verschiedene Fauna besitzen. Die Gränze zwischen beiden Bildungen ist indessen nicht scharf bezeichnet, indem die Nummulitkalksteinschichten unmerklich in die nummulitenfreien Mergelschichten übergehen.

Einzelne Mergelschichten sind stark sandig, der grössere Theil derselben besteht hingegen aus einem weisslichen, etwas abfärbenden kreideähnlichen Mergel. Der Erhaltungszustand der darin vorkommenden organischen Einschlüsse ist grösstentheils sehr mangelhaft. Es sind diess zum grösseren Theile Steinkerne, an denen indessen die Zeichnung der Oberfläche der verschwundenen Schale ausgeprägt ist; nur die Schalen von Pecten, Spondylus und Ostrea sind erhalten geblieben. Die fraglichen Schichten zeigen in Betreff der Beschaffenheit des Mergels, so wie des Erhaltungszustandes ihrer organischen Reste eine Aehnlichkeit zu den Schichten von Kalinowka in Russland, deren Conchylienfauna durch Herrn Th. Fuchs, Custos am kais. Hofmineralienkabinete in Wien, beschrieben wurde *). Doch auch in Betreff der Fauna ist eine gewisse Aehnlichkeit wahrzunehmen, deren zu Folge man die beiden Bildungen mit der grössten Wahrscheinlichkeit als gleichalterig annehmen kann.

Nicht weit von den Mergelschichten kommen die oligocenen Kohlenflötze vor, und bestand daselbst einstens eine Kohlengrube. Nördlich von dieser Örtlichkeit an der anderen Seite des Wassergraben treten an dem dortigen Hügel abermals Tchihatcheffischichten auf. Noch weiter unten bei dem alten Ziegelofen, in der Nähe des westlichen Endes des Dorfes hingegen findet man an einem beschränkten Raume die Schichten mit *Nummulites striata*.

*) Die Conchylienfauna der Eocänbildungen von Kalinowka im Gouvernement Cherson im südlichen Russland, Petersburg. 1869.

An letzterer Örtlichkeit kommen in grosser Menge vor:

Nummulites striata d'Orb.

Numm. cf. contorta Desh.

In den Tchihatcheffkalkschichten fand man bisher:

Nummulites Tchihatcheffi d'Arch.

Numm. complanata.

Orbitoides papyracea Boub.

Orb. ephippium Gümb.

Orb. patellaris Schloth.

Operculina cf. granulata Leym.

Pecten sp.

Serpula spirulaea Lam.

Von diesen sind *Numm. Tchihatcheffi* und *Orb. papyracea* in einer so grossen Menge vorhanden, dass diese einen wesentlichen Antheil an der Bildung der Schichten nehmen.

Die aus den oligocenen Mergeln bisher bekannten organischen Reste sind folgende:

Gaudryina Reussi Hantk.

Gaudr. textilaroides n. sp.

Gaudr. siphonella Reuss.

Clavulina Szabói Hantk.

Clav. cylindrica n. sp.

Nodosaria bacillum Deufr.

Nod. soluta Reuss.

Nod. sp.

Dentalina sp.

Dent. Vásárhelyii Hantk.

Marginulina Behmi Reuss.

Cristellaria arcuata Phil.

Crist. sp.

Robulina sp.

Rob. sp.

Textilaria carinata d'Orb.

Truncatulina Dutemplei d'Orb.

Trunc. propinqua Reuss.

Trunc. sp.

Orbitoides stellata d'Arch.

Orbit. stella Gümb.

Orbit. radians d'Arch.

Batopara conica n. sp.

Lunulites sp.

Eschara papillosa Reuss.
Solen sp.
Pholadomya rugosa n. sp.
Panopaea.
Anatina cf. *rugosa* Bell.
Cytherea sp.
Cardium cf. *Bonelli* Bell.
Chama cf. *granulosa* d'Arch.
Crassatella plicata Sow.
Crass. cf. *neglecta* Mich.
Arca sp.
Stalagmium aviculoides d'Arch.
Pecten Bronni Mayer.
Pect. corneus Sow.
Pect. sp.
Ostrea Brogniarti Bronn.
Anomia intusstriata d'Arch.
Voluta elevata Sow.
Cassidaria sp.
Rostellaria sp.
Conus brevis Sow.
Cerithium sp.
Natica sp.
Spirulorbis cf. *clathrata* Desh.
Terebratulina tenuistriata Leym.
Nautilus sp.
Serpula spirulaea Lam.
Ranina cf. *Aldrovandi* Ranz.

An dem östlichen Hohlwege treten Lucasanaschichten zu Tage, welche aus Sandstein und sandigen Mergel bestehen. Ausser einigen sehr schlecht erhaltenen Conchylien kommen hier vor:

Nummulites Lucasana Deufr.
Numm. perforata d'Orb.
Caryophyllia Hantkeni Reuss.
Trochocyathus sp.

An dem südlichen Abhänge des zwischen den beiden Hohlwegen sich erhebenden Hügelzuges sind die Tchihatcheffschichten entwickelt, welche dieselben Versteinerungen enthalten, wie die im westlichen Hohlwege auftretenden, dem gleichen Horizonte angehörenden Kalksteine.

An den Halden der von dem erwähnten Hügelzüge südlich

bestandenen Kohlengruben findet man hie und da Petrefacte, welche das oligocene Alter der dortigen Kohlenflötze beweisen.

Der Rücken des Köleshegy besteht aus einem umfangreichen Hochplateau, das aus quaternärem Kalktuffe besteht. An dem südlichen Abhange dieses Berges sind Lucasana-, Striata- und Tchihatcheffi-schichten beträchtlich entwickelt. An einer Stelle tritt eine in die Stufe des oberen Molluskenhorizontes gehörende Austerbank zu Tage und ist hier die Oberfläche mit zahllosen Austerschalen bedeckt. An den oberen Theilen des Bergabhanges findet man an der Oberfläche zerstreut folgende Versteinerungen, die theils aus der oberen Mollusken-, theils aus der Lucasanastufe stammen :

Nummulites Lucasana Defr.

Numm. perforata d'Orb.

Numm. striata d'Orb.

Trochocyathus sp.

Troch. sp.

Trochosmilä sp.

Caryophyllia Hantkeni Reuss.

Strombus auriculatus Schl.

Fusus polygonus Lam.

Fus. maximus Desh.

Ampullaria perusta Brongt.

Crassatella tumida Desh.

Das aber auch die tieferen eocenen Schichten Antheil nehmen an der Bildung des Köleshegy, kann keinem Zweifel unterliegen, nachdem an der westlichen Seite desselben Berges in einem Schachte die eocenen Kohlenflötze erreicht wurden. Bei meiner dortigen Anwesenheit war der Schacht leider nicht befahrbar. Man theilte mir mit, dass die Kohlenflötze sehr schiefrig und unrein und demnach nicht abbauwürdig sind. An der Halde fand ich viele kleine gestreifte *Nummuliten* und *Ampullaria perusta*. Es scheint, dass hier die Lagerungsverhältnisse sehr verworren sind.

Wie schon erwähnt wurde lehnt sich an die nördliche Seite des Köleshegy ein hügeliges Terrain an; welches zum grossen Theile von Mogyoroser und Puszta-Epszönyer Weingärten bedeckt ist. Dieses Terrain ist von einer mächtigen Lösshülle bedeckt, unter welchen hauptsächlich oberoligocene Schichten ausgebildet sind, wie man diess aus den an den einander entgegengesetzten äussersten Punkten der Gegend beobachtbaren Schichten folgern kann. An dem westlichen Theile des Gebietes in dem Graben hinter dem Mogyoroser Werksgebäude kommen die in die Cyrenastufe gehörenden

Süsswasserschichten mit *Helix* und *Lymnaeus* vor. — Nördlich von dem Pusztá-Epszönyer Wirthshaus kingegen treten in dem dortigen in neuerer Zeit getriebenen Stollen *Pectunculusschichten* auf.

Umgebung von Dorogh und Tokod.

Der südliche Theil der Dorogher und Tokoder Gegend ist bergig, der nördliche hingegen fällt in das breite Donauthal und ist demnach eben.

Der höchste Berg ist der Gete (238.3⁰). Nördlich davon erhebt sich der Dorogher zweispitzige Steinfelsen (175.5⁰), östlich der Csolnoker Steinfelsen (169.0⁰), südlich der Mágoshegy (166.8⁰) und westlich der Tokoder Öregkő und in dessen Verlängerung der Hegyeskő.

Zwischen diesen Bergen und neben ihnen dehnen sich folgende Thäler aus :

Das Dorogher Grubenthal, welches an dem östlichen Ende des Dorfes beginnend gegen den Csolnoker Steinfelsen sich erstreckt. Eine Abzweigung davon zieht sich neben dem Dorogher Steinfelsen gegen Tokod.

Zwischen dem Geteberg und dem Hegyeskő dehnt sich das enge Tokod-Miklősbereker Thal und zwischen dem letzteren und dem Tokoder Radberg, sowie zwischen dem letzteren und Dorogher Steinfelsen laufen zwei Thäler, die sich in der Nähe der Tokoder Gruben vereinigen.

Die oben angeführten Berge bestehen in der Hauptmasse aus einem weissen oder graulichen, dichten Kalksteine, dessen Schichten mehr oder weniger dick und mannigfaltig zerklüftet sind. Er gehört zum grössten Theile zum Dachstein, und dessen kleinerer Theil zum Lias. Schon Dr. Peters fand Spuren von *Megalodus* in dem Csolnoker Steinfelsen, am Geteberg und in den Kalken am Bolhoshügel, so wie *Arietammoniten* in den Schichten des Dorogher Steinfelsens. Leider ist, wie ich schon anführte, zwischen diesen zwei Bildungen nirgends eine scharfe Gränze ausgeprägt, so dass man in Bezug eines bedeutenden Theiles der Schichten im Unklaren bleibt, ob man sie dem Dachstein oder aber dem unteren Lias zuzählen soll.

Die Kalksteine setzen unter denselben formalen Verhältnissen, die sie an der Oberfläche zeigen, auch unterirdisch fort. So zieht am Tokoder Radberg ein unterirdischer Kalksteinrücken, wie diess durch die bergmännischen Arbeiten constatirt wurde. — Der zwischen dem Radberge und dem Dorogher Steinfelsen auftauchende s. g. Steinkogel scheint auch nur die Spitze eines unterirdischen Kalksteinrückens zu sein.

Ausser dem Dachstein und dem unteren Lias sind in der Dorogher und Tokoder Gegend keine anderen sekundären Bildungen entwickelt und demzufolge bilden diese das unmittelbare Liegende der dortigen tertiären Ablagerungen.

Die tertiären Bildungen sind eocen oder oligocen.

Die Eocengebilde treten vorzüglich in dem zwischen dem Dorogher Steinfelsen und dem Geteberg gegen Tokod sich ausdehnendem Gebiete in beträchtlicher Verbreitung zu Tage, während sie auf dem übrigen Terraine entweder von jüngeren Schichten bedeckt oder nur auf kleine Flächen beschränkt sind.

In dem Tokoder Gebiete ist die vollständige Reihe der eocen Schichten, theils in den Gruben, theils an der Oberfläche aufgeschlossen, so dass rücksichtlich des Studiums der Eocenbildungen dieses die interessanteste und wichtigste Gegend ist.

Die Tokoder Gruben sind am s. g. Radberge. Man kannte die dortigen Kohlenausbisse schon im Jahre 1812.

Seit der Eröffnung des Bergbaues ist man mit den bergmännischen Arbeiten immer weiter gerückt und bestehen die jetzigen Gruben an dem nordöstlichen Abhange des Radberges. Aus den durch den Grubenbau erlangten Aufschlüssen geht hervor, dass der Kern des Berges Dachsteinkalk ist und dass ringsum denselben die Kohlenflötze abgelagert sind.

Der Gustav-Maschinenschacht, durch welchen gegenwärtig die Förderung der Kohlen stattfindet, liegt an der nordöstlichen Seite des Radberges. Er ist 42 Klafter tief. Das erste Kohlenflötz wurde in der 37-ten Klafter erreicht.

Die Süsswasserbildung enthält 3 Kohlenflötze von 6 Klafter Gesamtmächtigkeit und sind diese durch Süsswasserkalkschichten von einander geschieden. Die brackischen muschelreichen Schichten, welche in Dorogh und Sárísáp in bedeutender Mächtigkeit auftreten, fehlen hier gänzlich.

In dem Schachte sind im unmittelbaren Hangenden die Cerithienschichten in einer Mächtigkeit von circa 4 Klafter darüber die unteren Molluskenschichten mit ungefähr 8 Klafter Mächtigkeit und endlich die Operculinaschichten bei 16 Klafter mächtig entwickelt. In den obersten Schichten des Operculinaschichtencomplexes tritt auch schon Nummulites Lucasana auf, so dass man mit Sicherheit annehmen kann, dass in den 6 obersten Klaftern des Schachtes, wo das Gestein wegen vollkommener Verschallung nicht untersucht werden konnte, die Schichten der Lucasanastufe vorkommen, umsomehr, als nicht weit vom Schachte dieselben zu Tage treten. Hinter dem

Maschinenhause sind die Schichten des oberen Molluskenhorizontes entblösst und darüber folgen Sandsteine, welche die Kuppe des Radberges bilden. — Am Radberge sind demnach die stratigrafischen Verhältnisse der aufgestellten Horizonte der Graner Eocenbildung bis zum Sandstein klar ersichtlich. Die Lagerungsverhältnisse des Sandsteines bezüglich des Nummulitenkalkes ist an der westlichen Fortsetzung des Radberges zu beobachten. Hier wird der Sandstein immer mehr kalkiger und übergeht ganz in Nummulitenkalk.

Der Nummulitenkalkstein tritt namentlich in dem gegen Tokod sich ausdehnenden Terraine in beträchtlicher Entwicklung auf. Aus demselben besteht ein grosser Theil der dortigen Hügel und des Kis-Geteberges.

Die Gesammtmächtigkeit der über den Kohlenflötzen abgelagerten eocenen Schichten ist sehr beträchtlich, indem sie gewiss 130 Klafter überschreitet. Die Schächte an den Gehängen sind deshalb weniger tief, weil der Radberg rundherum ausgewaschen ist — und hie und da die Flötze durch Verwürfe der Oberfläche näher gebracht wurden. Diese verursachten indessen auch bedeutende Senkungen, wie diess namentlich an der Stelle des alten Maschinenschachtes der Fall ist, wo ein 112 Klafter tiefes Bohrloch abgeteuft wurde, ohne dass die Flötze erreicht worden wären. Die Untersuchung des aus dem tiefsten Theile des Bohrloches stammenden Schlammes ergab, dass erst der Lucasanahorizont erreicht ist und demnach die Flötze noch beiläufig um 40 Klafter tiefer liegen. Das Bohrloch wurde im Nummulitensandstein begonnen.

Die Untersuchung der im Gustavschachte Nr. II. vorkommenden Schichten ergab folgende Resultate, wobei zu bemerken ist, dass die Gesteinsproben aus Entfernungen von je 1 Klafter genommen wurden und dass die obersten 5 Klafter des Schachtes so verschallt waren, dass von dort keine Probe genommen werden konnte. Man kann indessen, wie schon erwähnt wurde, mit Sicherheit annehmen, dass dort die Lucasanaschichten entwickelt sind, indem diese nicht weit vom Schachte zu Tage treten.

Tiefer folgen folgende Schichten:

	Tiefe des Schach- tes	Klafter	
1	6		Dunkel-grauer, dichter, glimmeriger Tegel mit dünn- schaligen kleinen Muschelresten. Der Schlemmrückstand ist gering und besteht fast ausschliesslich aus organischen Resten, und zwar aus Muschelbruchstücken (<i>Nucula</i> ?, <i>Ringicula</i>) Echinoiden- Stacheln und Täfelchen überwiegend aber aus Forami- niferen. Unter den letzteren sind hervorzuheben: <i>Operculina granulosa</i> Leym. (häufig). <i>Orbitoides dispansa</i> (häufig). <i>Nummulites subplanulata</i> Hantk. et Mad. (häufig). <i>Numm. Lucasana</i> Deufr. (sehr selten).
2	7		Lichtgrauer Tegel. Ausser den obigen Foraminiferen ist auch <i>Quinqueloculina</i> häufig und wurden auch Ostrakoden wahrgenommen.
3	8		Grauer Tegel mit dünnchaligen Muschelresten. Der Schlemmrückstand besteht fast ganz aus organischen Resten. Von diesen sind hervorzuheben: <i>Verneuilina Tokodensis</i> n. sp. <i>Quinqueloculna</i> sp. <i>Cristellaria granosa</i> n. sp. <i>Virgulina eocena</i> n. sp. <i>Uvigerina multistriata</i> n. sp. <i>Truncatulina conica</i> n. sp. <i>Truncat.</i> cf. <i>Dutemplei</i> d'Orb. <i>Operculina granulosa</i> Leym. <i>Orbitoides dispansa</i> Sow. <i>Nummulites subplanulata</i> Hantk. et Mad.
4	9		Dichter dunkelgraulicher Tegel mit wenig dünnscha- ligen Muschelresten. Schlemmrückstand sehr gering. Sonst wie 3.
5	10		Dichter dunkelgrauer Tegel. Schlemmrückstand gering mit viel <i>Miliolideen</i> . (<i>Quinqueloculina</i>) Sonst wie 3.
6	11		Dichter sehr fester Tegel mit wenig dünnchaligen Muschelresten, sonst wie 3.
7	12		Wie 6.
8	13		Wie 6.
9	14		Dichter lichtgrüner Tegel. Schlemmrückstand gering. Wie 3.
10	15		Dichter lichtgrauer Tegel mit Fischschuppenresten. Schlemmrückstand sehr beträchtlich, und besteht fast ausschliesslich aus organischen Resten mit viel Echinoidenschalen-Täfelchen. In ziemlicher Menge kom- men <i>Turritella carinifera</i> und Bruchstücke einer Den-

	Tiefe des Schach- tes Klafter	
		taliumart vor. Unter den Foraminiferen sind sehr häufig :
		Cristellaria granosa n. sp.
		Operculina granulata Leym.
		Orbitoides dispansa Sow.
		Nummulites subplanulata n. sp.
11	16	Dichter grünlichgrauer Tegel mit viel Turritellen und Operculinen. Wie 10.
12	17	Wie 11.
13	18	Grünlichgrauer Tegel mit dünnschaligen Muschelresten und Fischschuppen.
		Schlemmrückstand gering und besteht ausschliesslich aus organischen Resten, unter welchen die schon angeführten Foraminiferen vorherrschen.
14	19	Wie 13.
15	20	Wie 13.
16	21	Wie 13.
17	22	Wie 13.
18	23	Muscheltegell, bestehend aus Muscheltrümmern, welche durch einen grünlichen Thon verbunden sind.
		Schlemmrückstand besteht vorwiegend aus Muschelbruchstücken.
19	24	Grünlicher Tegel mit wenigen dünnschaligen Muscheln.
		Schlemmrückstand gering, vorherrschend aus Quarzkörnchen bestehend mit seltenen Foraminiferen und Echinoidenstacheln. Die Foraminiferen stimmen indessen noch mit jenen der oberen Schichten.
20	25	Muscheltegell mit einem dunklen thonigen Bindemittel. Operculinen und Orbitoiden fehlen.
21	26	Wie 20.
22	27	Wie 20.
23	28	Wie 20.
24	29	Wie 20.
25	30	Wie 20.
26	31	Tegel mit wenigen dünnschaligen Muscheln.
		Schlemmrückstand gering, mit viel Ostrakoden und wenig Foraminiferen, welche in den oberen Operculinenschichten nicht vorkommen.
27	32	Glimmeriger sandiger Tegel, mit wenigen dünnschaligen Muscheln.
28	33	Wie 27.
29	34	Tegel mit kleinen Muschelschalen.
30	35	Tegel mit grösseren Muschel- und Schneckenschalen.
		<i>Cyrena</i> und <i>Cerithium striatum</i> Deufr.
31	35	Wie 30.
32	37	Braunkohlenflötz.

In dem Gustavschachte Nr. II. kommen, wie aus dem eben angeführten ersichtlich ist, nur die Lucasana-, Operculina-, untere Mollusken- und Cerithien-Schichten vor. Die Schichten der oberen Mollusken-Stufe treten, wie schon bemerkt wurde, hinter dem Maschinen-Schachte an der Berglehne zu Tage und bilden ausschliesslich diese den oberen Theil des Berges.

Die Schichten des oberen Mollusken-Horizontes wurden auch in dem an der Stelle des Bohrloches Nr. 3 abgeteufte Schachte aufgeschlossen.

Die Schichtenfolge in diesem Schachte ist folgende:

	Tiefe des Schachtes	Die Mäch- tigkeit der Schicht	
	K la f f e r		
1	1—8,5	8,5	Sand und milder Sandstein.
2	8,5—8,0	0,5	Fester kalkiger Sandstein mit Nummuliten Nummulites striata d'Orb., Pecten sp., Ne- rita conoidea Desh.
3	9,0—9,5	0,5	Fester kalkiger Sandstein wie 2. Arca sp.
4	8,5—10,0	0,5	Wie 3. Nummulites striata d'Orb.
5	10,0—10,5	0,5	Grobkörniger Sandstein.
6	10,5—11,0	0,5	Wie 5.
7	11,0—12,5	0,5	Wie 5.
8	11,5—12,5	1,0	Feinkörniger thoniger Sandstein mit Verstei- nerungen. Nummulites striata, Quinquelo- culina, Cytherea, Pecten u. s. w.
9	12,5—13,0	0,5	Muschelconglomerat. Cytherea (die häufigste.) Arca u. s. w. Bindemittel kalkig.
10	13,0—14,0	1,0	Wie 9.
11	14,0—14,5	0,5	Wie 9. Enthält unter anderen auch Ampul- laria perusta Brongt.
12	14,5—15,0	0,5	Grauer Kalkstein mit Nummuliten. Nummu- lites striata d'Orb.
13	15,0—16	1,0	Wie 12.
14	16,0—17,0	1,0	Austernbank. Ostrea supranummulitica Zitt. u. s. w.
15	17,0—18,0	1,0	Dichter Kalkstein.
16	18,0—19,0	1,0	Fester Miliolideenkalk. Quinqueloculina.
17	19,0—20,0	1,0	Sandiger Tegel mit undeutlichen Versteine- rungen.
18	20,0—21,0	1,0	Wie 17.
19	21,0—22,0	1,0	Wie 18, mit grossen Austern. Mytilus cf. corrugatus u. s. w.
20	22,0—23,0	1,0	Mytilusschicht. Myt. cf. corrugatus Brongt. Diese Schicht besteht fast ausschliesslich aus der eben angeführten Muschelart.
21	23,0—24,0	1,0	Wie 20. Mytilus cf. corrugatus. Anomia den- tata u. s. w.
22	24,0—26,0	2,0	Kalkmergel mit wenig Versteinerungen.
23	26,0—28,0	2,0	Mergel. Nummulites Lucasana.

An der Halde fand ich folgende Petrefacte, die zweifelsohne aus den letzten 8 Schichten stammen.

Nummulites striata d'Orb.
Numm. Lucasana Defr.
Trochocyathus sp.
Stylocoenia macrostyla Reuss,
Strombus auriculatus Brongt.
Ancillaria propinqua Zitt.
Marginella eburnea Lam.
Marg. ovulata Desh. var. *nana*.
Voluta subspinosa Brongt.
Rostellaria cf. *fissurella* Lam.
Fusus polygonus Lam.
Cerithium calcaratum Brongt.
Cerith. semigranulosum Lam.
Cerith. sp.
Natica incompleta Zitt.
Ampullaria perusta Brongt.
Nerita conoidea Lam.
Nerita sp.
Melania Stygii Brongt.
Diastroma costellata Lam.
Turritella vinculata Zitt.
Turrit. elegantula Zitt.
Crassatella tumida Lam.
Crassat. sp.
Corbula exarata Desh.
Lucina mutabilis Lam.
Arca quadrilatera Lam.
Mytilus cf. *corrugatus* Brongt.
Ostrea supranummulitica Zitt.
Anomia dentata n. sp.
Anomia sp.

Dem gleichen Horizonte angehörende Schichten wurden auch in dem im alten Maschinenschachte abgeteuften Bohrloche durchgefahren. Die Untersuchung des geförderten Bohrschlammes ergab folgende Resultate :

	Tiefe des Bohrloches	Beschaffenheit des Schlemmrückstandes
	Klafter	
1	49.05	Reiner Quarzsand.
2	50—52.5	Wenig Quarzkörner mit viel Kalktrümmerchen und Nummuliten. <i>Numm. striata</i> d'Orb. Truncatulina.
3	53.2	Vorherrschend Quarzsand.
4	54.8	Wie 3.
5	56.4	Wie 3.
6	57.0	Quarzsand mit vielen Nummuliten und einzelnen Conchylien-Bruchstücken. <i>Nummulites striata</i> d'Orb. Cytherea, Cerithium.
7	57.5	Vorherrschend Quarzsand.
8	57.5—63.0	Quarz- und Kalksteintrümmerchen in fast gleichem Verhältnisse der Menge. Wenig Nummuliten. <i>Numm. striata</i> .
8	63.0—64.5	Wie 8, nur mit mehr Nummuliten.
10	64.5—69	Conchylien-Bruchstücke mit Nummuliten. <i>Numm. striata</i> .
11	70	Austerschalen mit Nummuliten. <i>Ostrea supranummulitica</i> Zitt. <i>Numm. striata</i> d'Orb.
12	70—74	Wie 10.
13	74—77	Conchylien-Bruchstücke und Nummuliten. <i>Numm. striata</i> .
14	77—82	Nummuliten und andere Foraminiferen. <i>Nummulites striata</i> , <i>Quinqueloculina</i> .
15	82—86	Kleine Conchylien-Bruchstücke und wenig Nummuliten.
16	86—94	Viel Nummuliten. <i>Nummulites striata</i> d'Orb.
17	94—98	Wie 6.
18	98—100	Nummuliten. <i>Numm. striata</i> d'Orb. <i>Numm. Lucasana</i> Defr.
19	100—102	Nummuliten. <i>Numm. Lucasana</i> Defr. <i>Numm. perforata</i> d'Orb.
20	102—111.8	Wie 19.

An dieser Stelle liegen demnach die Kohlenflötze noch ungefähr 40 Klafter tiefer.

Die Hügel zwischen dem Radberge und Tokod bestehen hauptsächlich aus Nummulitenkalk, an deren Zusammensetzung auch Nulliporen wesentlich theilnehmen. Nummuliten fand ich darin seltener.

Der Tokoder Adlerberg (Sashegy) besteht aus Tchihatcheffikalk. Die Schichten sind gegen Osten geneigt. Auch hier sind wie in Mogyoros über dem Tchihatcheffikalke die oligocenen Bryozoen-schichten und im Hangenden von diesen die brackische Bildung mit Kohlenflötzen abgelagert, auf welche man schon vor mehreren

Jahren, in einem bei der Mühle gegrabenen Brunnen stiess, die aber wie es scheint, nicht abbauwürdig befunden wurden. In neuerer Zeit ist unmittelbar am Fusse des Berges ein Schacht abgeteuft worden, in welchen die eben erwähnten Bryozoenschichten angetroffen wurden. Diese bestehen vorherrschend aus sandigem Mergel.

Die dortigen Tchiatcheffikalke sind dadurch ausgezeichnet, dass sie in ziemlicher Menge *Terebratulina tenuistriata* Leym., *Spatangoiden* und Bryozoen enthalten.

Die in diesen Schichten bisher gefundenen Petrefacte sind nachfolgende:

Nummulites Tchiatcheffii d'Arch.

Numm. complanata Lam.

Orbitoides papyracea Boub.

Orbit. patellaris Schloth.

? *Discoflustrella Vandenheckei* d'Orb.

Pecten sp.

Terebratulina tenuistriata Leym. var.

Serpula spirulaea Lam.

In den unteren Bryozoenschichten wurden bisher gefunden:

Clavulina Szabói Hantk.

Robulina sp.

Orbitoides stellata d'Arch.

Orbit. stella Gümb.

Pecten sp.

Spondylus sp.

Terebratulina tenuistriata Leym.

Serpula spirulaea Lam.

Dass aber das in dem Brunnen neben der Mühle vorkommende Kohlenflötz in den Horizont des oligocenen Cyrenentegels gehöre, erhellt daraus, dass ich in dem aus dem Brunnen geförderten Tegel Bruchstücke von *Cerithium margaritaceum* und *Cyrena semistriata* fand.

Der Kleinzeller Tegel besitzt eine beträchtliche Verbreitung in dem zwischen dem Adler- und Radberge sich ausbreitenden Gebiete. Aufgeschlossen ist er in dem Tokoder Ziegelschlage und an dem Dorogh-Tokoder Wege neben dem Kapellenberge.

In dem Tegel des Tokoder Ziegelschlages fand ich unter anderen auch folgende Foraminiferen:

Gaudryina Reussi Hantk.

Gaudryina siphonella Reuss.

Clavulina Szabói Hantk.

Nodosaria bacillum Defr.
Cristellaria arcuata Phil.
Robulina limbosa Reuss.
Rob. cultrata d'Orb.
Uvigerina pygmea d'Orb.
Textilaria carinata d'Orb.
Sphaeroidina austriaca d'Orb.
Chilostomella cylindrica Reuss.
Truncatulina tenuissima Reuss.
Trunc. propinqua Reuss.
Trunc. Dutemplei d'Orb.
Trunc. osnabrugensis Reuss.
Rotalina Soldanii d'Orb.

In dem Tegel neben der Kapelle:

Gaudryina siphonella Reuss.
Nodosaria bacillum Defr.
Cristellaria arcuata Ph.
Robulina arcuato-striata Hantk.
Rob. princeps Reuss.
Rob. Kubinyii Hantk.
Rob. limbosa Reuss.
Textilaria carinata d'Orb.
Trunc. Dutemplei d'Orb.
Trunc. Ungherana d'Orb.
Rotalina Soldanii d'Orb.

Von recenten Bildungen ist es der Flugsand, welcher in der Tokoder Gegend eine beträchtlichere Verbreitung besitzt.

Die Dorogher Kohlengrube liegt an der nördlichen Seite des Csolnoker Steinfelsens. Der Entdecker der dortigen Kohlenflötze war ein Waldhüter, der 1850 zufälligerweise auf die Ausbisse derselben stieß.

Bei dieser Grube sind die eocenen Schichten theils mit Löss, theils mit oligocenen Sandstein überdeckt. Das Kohlenflötz ist im Streichen auf eine Länge von circa 200 Klafter aufgeschlossen und an beiden Enden der Grundstrecke durch Verwürfe abgeschnitten. Es wird nur ein Flötz, dessen durchschnittliche Mächtigkeit 3-4 Klafter beträgt, abgebaut. Die übrigen 3 Flötze sind ihrer geringen Mächtigkeit wegen bisher nicht zum Abbaue gelangt.

Im Dorogher Stollen, welcher 1851—1852 ausgeführt wurde, ist folgende Schichtenfolge beobachtet worden. *)

	Mächtigkeit	
1. Löss ungefähr	3 Klaft.	3 Schuh
2. Mürber Sandstein mit seltenen und schlecht erhaltenen Versteinerungen	10 "	— "
3. Sandiger Thon mit <i>Mytilus cf. corrugatus</i> Brongt., <i>Ostrea sp.</i> , <i>Nummulites striata</i> d'Orb. u. s. w.	1 "	4 "
4. Fester Mergelkalk mit <i>Strombus auriculatus</i> Brongt., <i>Nummulites Lucasana</i> Defr., <i>Numm. striata</i> d'Orb., und noch mehreren bisher wegen schlechten Erhaltungszustand nicht bestimmten Muschelresten	— "	3 "
5. Sandiger Tegel ohne wahrnehmbare organische Reste.	— "	4 "
6. Mergelkalk mit vielen Calcitausscheidungen —	— "	3 "
7. Feinsandiger Tegel mit Pflanzenresten. Andere organische Reste wurden darin nicht beobachtet	2 "	5 "
8. Tegel mit vielen Foraminiferen, von denen die wichtigsten die folgenden sind: <i>Verneuilina tokodensis</i> n. sp. <i>Cristellaria granosa</i> n. sp. <i>Uvigerina multistriata</i> n. sp. <i>Virgulina hungarica</i> n. sp. <i>Bulimina eocena</i> n. sp. <i>Truncatulina conica</i> n. sp. <i>Trunc. cf. propinqua</i> Reuss. <i>Trunc. cf. Dutemplei</i> d'Orb. <i>Operculina granulata</i> Leym. <i>Orbitoides dispansa</i> Sow. <i>Nummulites subplanulata</i> Hantk. et Mad.	6 "	— "
6. Tegel mit vielen kleinen Muschelresten. <i>Nucula sp.</i> , <i>Numm. subplanulata</i> Hantk. et Mad.	1 "	— "
10. Tegel mit ziemlich häufiger <i>Natica incompleta</i> Zitt. und <i>Fusus polygonus</i> Lam.	1 "	— "
11. Tegel ohne wahrnehmbare organische Reste	1 "	— "

*) Diese Schichtenfolge theilte ich schon in meiner, in dem 1. Bande der Mittheilungen der math. naturw. Klasse erschienenen Abhandlung mit. (236. Seite, II. Tafel). Hier veröffentliche ich dieseibe Reihenfolge ergänzt mit den seitdem gemachten Beobachtungen.

Mächtigkeit

12. Dunkler Tegel mit vielen kleinen unbestimmbaren Muschelresten	1	Klaft.	$\frac{1}{2}$ Schuh
13. Cerithientegel mit <i>Fusus minax</i> Sow., <i>Cerithium striatum</i> Defr., <i>Cyrena</i> sp. — Cerithien und <i>Cyrena</i> bilden ganze Bänke	1	"	$1\frac{1}{2}$ —
14. Hangendschiefer mit Süßwasserconchylien, darunter <i>Lymnaeus</i>	1	"	— "
15. Braunkohlenflötz in 4 Bänke getheilt	4	"	— "
16. Brackischer Muscheltegell; <i>Cyrena grandis</i> n. sp., <i>Anomia dentata</i> n. sp., <i>Melanopsis</i> cf. <i>buccinoidea</i> Desh.	5	"	— "
17. Braunkohlenflötz	—	"	2 "
18. Thon	1	"	— "
19. Braunkohlenflötz	—	"	2 "
20. Mergelkalk, ausschliesslich mit Süßwasserschnecken. Unter diesen herrschen Paludinen vor	1	"	— "
21. Braunkohlenflötz	—	"	1 "
22. Thon	—	"	1 "
23. Braunkohlenflötz	—	"	1 "
24. Thon ohne organische Reste ungefähr	5	"	— "

In einem Schachte sind folgende Schichten durchgefahren worden :

1. Löss	6	Klaft.	3 Schuh
2. Eisenschüssiger Thon	1	"	5 "
3. Mürber Sandstein	2	"	$3\frac{1}{2}$ "
4. Mürber Sandstein	—	"	2 "
5. Quarzconglomerat	—	"	2 "
6. Fester Sandstein	2	"	$1\frac{1}{2}$ "
7. Mürber Sandstein	1	"	$2\frac{1}{2}$ "
8. Tegel, dessen Schlemmrückstand fast ausschliesslich aus organischen Resten besteht. Unter diesen sind am häufigsten Foraminiferen. Conchylienreste sind sehr selten und klein. In der untersuchten Probe wurden vorgefunden:			

Verneuilina tokodensis n. sp.

Quinqueloculina sp.

Cristellaria granosa n. sp.

Robulina sp.

Uvigerina multistriata n. sp.

Truncatulina conica n. sp.

Trunc. cf. Dutemplei d'Orb.

Mächtigkeit

Operculina granulata Leym.

Orbitoides dispansa Sow.

Nummulites subplanulata Hantk. et Mad. 12 Klaft. — Schuh

9. Dichter Kalkstein — " 1 1/2 "

10. Hie und da kleine Muschelreste enthaltende Tegel mit sehr wenig Foraminiferen. Die in dem vorigen Schichtencomplexe vorkommenden Foraminiferen fehlen darin, mit Ausnahme von Nummulites subplanulata 5 " — "

11. Tegel mit sehr viel Muscheln, darunter am häufigsten Cyrena 1 " 3 "

12. Tegel mit viel Cerithien und Cyrenen. Cerithium striatum Defr., Mytilus cf. corrugatus Brongt., Cyrena sp. 1 " 4 "

13. Bituminöser Thon 1 " — "

14. Braunkohlenflötz 3 " — "

Die der Grube zunächst gelegenen Hügel, wie der sogenannte Tabakberg bestehen aus marinen oligocenen Sandsteinschichten. An dem ebenerwähnten Tabakberge wurde in früheren Zeiten ein ungefähr 40 Klafter tiefer Schacht abgeteuft und wurden in demselben ältere als oligocene Schichten nicht erreicht.

In der Liget benannten Gegend wurde ein 63 Klafter tiefes Bohrloch abgeteuft. In dem Schlemmrückstande des aus den obersten Schichten stammenden Tegels, fand ich folgende Foraminiferen:

Haplophragmium acuti-dorsatum Hantk.

Gaudryina siphonella Reuss.

Clavulina Szabói Hantk.

Nodosaria bacillum Detr.

Cristellaria gladius Ph.

Crist. arcuata Phil.

Robulina cultrata d'Orb.

Rob. limbosa Reuss.

Rob. arcuato-striata Hantk.

Uvigerina pygmea d'Orb.

Textilaria carinata d'Orb.

Rotalina Soldanii d'Orb.

In dem Umkreise des von der Grube nordwestlich sich erhebenden Dorogher Steinfelsen treten an dessen Gehängen an mehreren Stellen die eocenen Schichten zu Tage. An der westlichen

und südwestlichen Seite desselben findet man die Lucasanaschichten in beträchtlicher Verbreitung. — An einzelnen Stellen kommt *Ostrea supranummulitica* in einer ausserordentlichen Menge an der Oberfläche zerstreut vor, was gewiss darauf hinweist, dass auch hier, wie in der Umgebung von Lábatlan und Mogyoros, diese Austernart eine eigene Schichte bildet.

An dem südwestlichen Gehänge des Dorogher Steinfelsens treten die Schichten des oberen Molluskenhorizontes zu Tage. Diese Schichten sind sandig und unter ihnen befindet sich eine feste Kalksteinbank. Hier findet man sehr häufig *Nummulites Ramondi* Defr. Ausserdem liegen an der Oberfläche sehr viel Steinkerne verschiedener Molluskenarten zerstreut herum. Unter diesen sind am häufigsten *Strombus auriculatus* Schloth. In dem Kalksteine sind auch Korallen, — doch so fest eingewachsen, dass man daraus keine gut lösen kann.

Nicht weit von dieser Stelle findet man an der Oberfläche zerstreut *Numm. perforata* d'Orb. und *Numm. Lucasana* und sind demnach auch hier unter dem oberen Molluskenhorizonte die Lucasanaschichten entwickelt.

In den Graner Ziegelschlägen, von welchen der eine in dem Sz.-Léleker Thale, der andere an der südlichen Seite des Kleinen Wachberges sich befindet, kommt Kleinzeller Tegel vor. Ich fand in den Schlemmrückständen dieser Tegel:

Haplophragmium acuti-dorsatum Reuss.

Gaudryina siphonella Reuss.

Clavulina Szabói Hantk.

Nodosaria bacillum Defr.

Cristellaria Behmi Reuss.

Crist. gladius Ph.

Crist. arcuata Ph.

Robulina cultrata d'Orb.

Rob. limbosa Reuss.

Rob. princeps Reuss.

Uvigerina pygmaea d'Orb.

Globigerina bulloides d'Orb.

Glob. triloba d'Orb.

Truncatulina Dutemplei d'Orb.

Trunc. propinqua Reuss.

Trunc. tenuissima Reuss.

Rotalina Soldanii d'Orb.

Von Dorogh angefangen bis nach Csaba und Uny sind oligocene Sandsteinschichten in beträchtlicher Entwicklung verbreitet.

Das Graner Braunkohlengebiet ist mit dem Ofner (Vörösvärer) mittelst der durch die in Lipina bei Csaba auftretenden oligocenen Sandsteine verbunden. In der Lipina wurde in früherer Zeit ein Schacht abgeteuft, in welchem man angeblich ein 3 Fuss mächtiges Flötz angefahren hat.

Der Löss ist im Dorogh-Tokoder Gebiete an der Oberfläche nicht so sehr verbreitet, da, wie ich schon erwähnte, Flugsand hier eine beträchtliche Verbreitung hat.

Umgebung von Sárissáp und Csolnok.

Das Sárissáp-Csolnoker Terrain liegt auf der südlichen Seite des Geteberges und bestehen daselbst Kohlengruben schon seit dem Beginne des jetzigen Jahrhunderts. In geologischer Beziehung ist diese Gegend dadurch interessant, dass hier sowohl die oligocenen als die eocenen Kohlenflötze abgebaut werden.

Der zwischen den oligocenen und eocenen Kohlenflötzen enthaltene Schichtencomplex ist hier ungefähr 40 Klafter mächtig.

Das unmittelbare Hangende der eocenen Kohlenbildung bilden auch hier die Cerithienschichten, hierauf folgen die Schichten der unteren Molluskenstufe und über diesen die Operculinaschichten. Alle diese Schichtencomplexe stimmen vollständig mit den entsprechenden von Tokod und Dorogh sowohl in paläontologischer als auch petrografischer Beziehung überein.

Über den Operculinaschichten sind Sandsteinschichten abgelagert. Die bekannte Mächtigkeit dieser beträgt ungefähr 14 Klafter. Der Sandstein ist zum Theile fein-, zum Theile grobkörnig und conglomeratartig. Versteinerungen sind darin bisher nicht vorgefunden worden, so dass man mit Bestimmtheit nicht sagen kann, ob derselbe oligocen oder eocen sei. Die untere Abtheilung des Sandsteines scheint indessen doch eocen zu sein, indem man am Tage an einer Stelle in diesem, *Nummulites perforata* und *Numm. Lucasana* in grosser Menge findet. — Auch fand ich in einem Bohrschlamm, welches aus einem Bohrloche stammte, das in einer der Miklósbereker Gruben etwa vor 10 Jahren in das Liegende der oligocenen Kohlenflötze getrieben wurde, ebenfalls die eben angeführten Nummulitenarten. Demnach sind auch dort der Lucasanastufe angehörnde Schichten entwickelt, wenngleich sie auch, wie es scheint, in petrografischer Beziehung etwas verschieden sind. Die Schichten des oberen Mol-

luskenhorizontes, so wie der Nummulitensandstein und Nummulitenkalk fehlen hingegen gänzlich.

Die oligocenen Kohlenflötze, deren Gesamtmächtigkeit ungefähr 1 Klafter beträgt, sind von den brackischen Cyrenaschichten und dem marinen Sandsteine überlagert.

Die brackische Bildung besteht aus mit einander abwechselnden Sandstein- und Tegelschichten. In einem 25 Klafter tiefen Schachte sind folgende Schichten von unten nach oben beobachtet worden:

- | | | |
|--|-------|------|
| 1. Kohlenflötz | 4 | Fuss |
| 2. Zäher, versteinerungsfreier Thon | 1 1/2 | " |
| 3. Kohlenflötz | 1 | " |
| 4 Schieferiger Kalkmergel mit Pflanzenabdrücken und
Süßwasserconchylien, wie Paludina, Lymnaeus, Planorbis, Melania | 1 | " |
| 5. Kohlenflötz | 1 | " |
| 6. Zäher Tegel mit viel Versteinerungen. Unter diesen herrscht <i>Congerina Brardii</i> . Ausserdem: | | |
| <i>Cerithium margaritaceum</i> Lam. | | |
| <i>Cerith. plicatum</i> Brongt. | | |
| <i>Cyrena semistriata</i> Desh. 1/2 " | | |
| 7. Bald licht-, bald dunkelgrauer Tegel mit einzelnen Kohlenstreifen. Unter den Conchylienresten sind die häufigsten: | | |
| <i>Cyrena semistriata</i> Desh. | | |
| <i>Cerithium margaritaceum</i> Lam. | | |
| <i>Melanopsis Hantkeni</i> Hofm. | | |
| Seltener; <i>Cerith. plicatum</i> Brongt. | | |
| <i>Nerita cf. picta</i> Fer. | | |

Der Schlemmrückstand desselben ist gering und enthält ausser Quarzkörnern auch Ostrakoden, Foraminiferen und Charafrüchte. Die Foraminiferen gehören nur sehr wenig Arten an und unter diesen ist am häufigsten:

Rotalina cf. viennensis d'Orb. 5 Klft. 3 Schuh

8. Dunkler Tegel ohne bemerkbare Versteinerungen. Der Schlemmrückstand besteht aus reinen Kohlentheilchen — " 1 1/2 "

9. Grauer, mehr oder weniger sandiger Tegel mit denselben organischen Einschlüssen wie Schicht 7.
— Schlemmrückstand beträchtlicher 5 " 4 1/2 "

10. Feinkörniger Sandstein. Darin
 Cyrena semistriata Desh.

Cerithium margaritaceum Brocc.

Melanopsis Hantkeni Hofm. 2 Klft. 3 Schuh

11. Grauer Tegel mit viel Blattabdrücken . . . — " 2 1/2 "

12. Grauer Sandstein mit viel Eisenkiesconcretionen — " 2 1/2 "

13. Dunkler Tegel mit verkohlten Pflanzenresten und dünnschaligen Süßwasserschnecken, als: *Lymnaeus*, *Planorbis* und *Melania*. Der Schlemmrückstand besteht fast ganz aus reinen Kohlentheilchen 1 " — "

14. Grauer Tegel. Diese sehr schmale Schicht zeichnet sich dadurch aus, dass darin eine *Cingula*-art in sehr grosser Menge vorkommt, die nach Frauenfeld sehr nahe steht der jetzt in den dalmatinischen Flüssen lebenden *Cingula suturata*. — Ausserdem fand ich in dem Schlemmrückstande auch Ostrakoden — " 1 "

15. Grauer, feinkörniger Sandstein ohne wahrnehmbare organische Einschlüsse — " 3 "

16. Gelblicher, sandiger und schiefriger Mergel mit viel Blattabdrücken und Holzresten . . . — " 3 "

17. Gelblicher thoniger Sandstein, stellenweise sehr grobkörnig. Schlemmrückstand sehr beträchtlich mit Echinoidenstacheln. Diese Schichte ist wohl schon eine marine 3 " 1 "

18. Braunlichröthlicher Thon ohne wahrnehmbare organische Einschlüsse. Er braust mit Säuren stark auf. Schlemmrückstand ist gering und enthält viel kleine Mergelknollen 1 " 2 "

19. Gelber thoniger Sandstein. Mit Säuren braust er stark auf. Schlemmrückstand sehr beträchtlich. Organische Reste fand ich darin nicht. 2 " — "

Zusammen 25 Klafter.

Demzufolge beträgt die Gesamtmächtigkeit

a) der eigentlichen Braunkohlenbildung . . 1 Klft. 2 1/2 Schuh

b) der brackischen Bildung, zu der wir die zwischen 5 und 15 befindlichen Schichten rechnen 16 Klafter.

Die übrigen Schichten aber gehören schon zur oligocenen marinen Sandsteinbildung, deren Mächtigkeit nirgends vollständig aufgeschlossen ist.

Der Kleinzeller Tegel tritt an mehreren Stellen zu Tage, namentlich bei dem Sárísáper Ziegelofen am Bergwerke, an der Sárísáper Strasse am unteren Ende des Dorfes, so wie auf den Hügeln zwischen der Grube und der s. g. Wolfsmühle.

Grossartig sind die Störungen, welche hier die Bildungen durch Verwürfe erlitten haben. Indem durch die Erhebung des Dachsteinkalkes der ursprüngliche Zusammenhang der Flötze unterbrochen und die einzelnen Theile derselben in verschiedenen Niveaus gebracht wurden, so ist das bisherige Kohlenabbauterrain in drei Hauptabtheilungen getheilt worden, wie es schon Lipold und Peters in ihren Abhandlungen bemerkten. Die eine Abtheilung enthält die gehobene Flötzpartie und zu beiden Seiten derselben befinden sich die herabgerutschten Kohlenflötztheile. — In Folge der Dislokation gelangten an einer Stelle die eocenen Kohlenflötze in das Niveau der oligocenen und diesem Umstande ist die Entdeckung der eocenen Flötze in Sárísáp zuzuschreiben. Es waren nämlich anfänglich nur die oligocenen Flötze bekannt und wurden auch nur diese abgebaut. Gelegentlich der bergmännischen Arbeiten stiess man auf die eocenen Flötze, welche indessen lange Zeit für Fortsetzungen der oligocenen betrachtet wurden.

Im Csolnoker Hotter wurden bisher nur die oligocenen, in Sárísáp hingegen die oligocenen und die eocenen Flötze abgebaut.

Umgebung von Nagysáp und Bajna.

Südlich an dem zwischen Dorog und Lábátlan sich erstreckenden Höhenzuge, dessen höchste Erhebungen der Geteberg, Hegyeskö und der Bajother Öregkö bilden, breitet sich das Bajna-Sárísáper Becken aus. Die weiteren Begrenzungen sind:

westlich die Wasserscheide, welche am Domonkosberg beginnend über den Rücken des Kovácsberek, Somberek, Szenek und Bé-Somlyó bis zur Puszta-Gyarmath sich erstreckt;

südlich der zwischen Gyermely und Szomor sich erhebende Höhenzug;

östlich der von Uny, Kirva und Szomor, südlich gelegene, ausschliesslich aus neogenem Cerithienkalke bestehende Hügelzug.

Der Flächeninhalt des Beckens beträgt ungefähr 4 Quadratmeilen. Die Gewässer desselben fliessen durch den sogenannten Tokoder Muhlgraben ab, — und münden, nachdem sie die Pusztaszönyer Enge durchgelaufen haben, bei Táth in die Donau.

Die topografischen Verhältnisse des Inneren des Beckens sind sehr eigenthümlich, wodurch es sich von dem angrenzenden, süd-

östlich davon gelegenen Tinnye-Biaer Becken wesentlich unterscheidet. In dem Inneren dieses Beckens erheben sich nämlich viele vereinzelt stehende Dolomit- und Kalksteinberge und Rücken, wie der Babalfels bei Epöl, der Simitó-, Ör-, Kovácsi-, Káblás-, Mulató-, Sárás- und Nyikahegy bei Bajna, der Goré auf der Pusztagyarmath und der Rothe Berg (Vöröshegy) auf der Pusztasomodor.

An der geologischen Zusammensetzung der zwischen diesen Bergen und den die Begränzungen des Beckens bildenden Höhenzügen sich ausdehnenden Thäler nehmen fast ausschliesslich nur eocene und oligocene Bildung Antheil, nur an dem östlichen Rande treten in beschränkter Verbreitung neogene Kalksteine und Congerientegel auf, wie bei Gyermely, Szomor und Uny.

Von den eocenen Bildungen besitzt an der Oberfläche der Nummulitenkalkstein die grösste Verbreitung. Aus diesem Gesteine besteht hauptsächlich der Domonkosberg und der Kovácsberek auf der Pusztasomodor. Dasselbe Gestein tritt ferner auf dem Bajnaer Kovácshegy und auf dem nördlichen und nordöstlichen Gehänge des Somberek auf.

Die Gliederung der eocenen Bildung ist eine gleiche, wie in den bei den Kohlengruben von Tokod, Dorogh u. s. w. Für die Richtigkeit dieser Annahme sprechen die am Kovácsberek und am Domonkosberge gemachten Beobachtungen. — Der Kovácsberek besteht, wie schon erwähnt wurde, vornehmlich aus Nummulitenkalkstein und zwar enthalten die obersten Schichten in einer sehr grossen Menge: *Nummulites Tchihatcheffi*. — Auch *Nummulites complanata* tritt hier auf. In den unmittelbar darunter liegenden Schichten findet man nur gestreifte Nummuliten. — Wenn man nun weiter gegen das Liegende schreitet, findet man an der Oberfläche zerstreut in einer ausserordentlichen Menge *Nummulites Lucasana* und *Numm. perforata*. Diese Nummuliten lassen sich in der Richtung des Streichens auf eine bedeutende Länge verfolgen. Weiter noch im Liegenden tritt am Simitó der Dachsteinkalk zu Tage und wird in unmittelbarer Nähe davon ein feuerfester Thon gegraben. Hier wurde in früheren Zeiten auch ein Bohrloch abgeteuft, mit welchem eine schiefrige Kohle auch erreicht wurde. Demzufolge ist auch hier über dem Dachsteinkalke die Braunkohlenbildung entwickelt. Man kann demnach mit vollem Rechte darauf schliessen, dass zwischen dem Lucasanaschichtencomplexe und der Braunkohlenbildung auch die übrigen Glieder der eocenen Bildung entwickelt sind.

An der Zusammensetzung des Domonkosberges nehmen folgende Schichtencomplexe Antheil:

1. Tchihatcheffi-Kalkstein, welcher den Rücken des Berges bildet. In den dortigen Steinbrüchen fand ich folgende Petrefacte:

Nummulites Tchihatcheffi d'Arch.

Numm. complanata Sow.

Orbitoides papyracea Boub.

Orb. patellaris Schloth.

Bourgueticrinus sp.

Conoclypus conoideus Ag.

Von diesen sind *Nummulites Tchihatcheffi* und *Orbitoides papyracea* die häufigsten.

2. Sandiger Mergel. — Einzelne Schichten enthalten in einer sehr grossen Menge Molluskenreste, deren Erhaltungszustand indessen so schlecht ist, dass deren sichere Bestimmung nicht durchführbar ist. Ausser diesen kommen ausschliesslich *gestreifte* Nummuliten an einzelnen Bänken in einer ausserordentlichen Anzahl vor.

Nummulites striata d'Orb.

Numm. cf. contorta d'Orb.

Eine Schichte besteht fast ausschliesslich aus Austern und ist darunter am häufigsten:

Ostrea supranummulitica Zitt.

Diese Schichten treten unmittelbar unter den Tchihatcheffi-Kalksteinen an der nördlichen Seite des Berges zu Tage, wo durch die einsickernden Wasser ziemlich bedeutende Erdrutschungen veranlasst wurden.

Am Wege zwischen den Nagysáper Weingärten und dem Bajother Walde trifft man häufig Schalen von *Crassatella tumida* an.

3. Lucasanamergel, welcher im Bajother Walde an der nördlichen Seite des Berges an mehreren Stellen zu Tage tritt. — In einer sehr grossen Menge treten darin auf:

Nummulites Lucasana Deufr.

Numm. perforata d'Orb.

Auch Korallenbruchstücke findet man häufig unter den an der Oberfläche zerstreut liegenden Nummuliten, besonders auf dem Bajoth-Nagysáper Wege.

Oligocene Bildungen, namentlich die Cyrenaschichten und den marinen Sandstein findet man häufig in den zahlreichen Wasser-rissen. Der Kleinzeller Tegel tritt ausser an den bereits angeführten Stellen bei Sárísáp und Nagysáp auch bei der Nagysáper Mühle zu Tage.

Die oligocene brackische Bildung kommt in der Umgebung von Nagysáp neben dem Héreger und dem Epölyer Wege an mehreren Stellen vor. An der ersten Örtlichkeit treten auch sehr unreine Kohlenausbisse (Kohlenbranden) auf und findet man da in grosser Anzahl:

Cerithium margaritaceum Brocc.

Cer. plicatum Brongt.

Melanopsis Hantkeni Hofm.

Cyrena semistriata Desh.

Bei Dágh ist man gelegentlich einer Schürfung angeblich auf Kohlenflötze gestossen.

In dem Brunnen im Hofe der Forstmeisterwohnung bei Bajna, kommen Süsswasserschichten vor, welche sehr viel *Helix* und *Planorbis* enthalten.

Der marine Sandstein ist fast in jedem Wasserrisse und in allen Hohlwegen zu beobachten.

Aus dem Vorangehenden erhellet zu Genüge, dass das Bajna-Sárisáper Becken, bezüglich seiner geologischen Zusammensetzung vollständig übereinstimmt mit der Umgebung der Graner Kohlenbergwerke und dass demnach auch die Kohlenflötze in diesem Gebiete vorkommen.

Bergmännische Verhältnisse.

Die wichtigsten Kohlengruben liegen in der nächsten Umgebung des Geteberges, und zwar an der nördlichen Seite des genannten Berges die Dorogher und Tokoder, an der südlichen Seite desselben die Csolnoker (Miklósberker) und Sárisáper (Annathaler) Gruben.

Auch an dem südwestlichen Gehänge des Tokoder Spitzberges (Hegyeskö) wurde im Jahre 1858 eine Kohlengrube eröffnet, die aber gegenwärtig nicht im Betriebe steht, obgleich auch hier abbauwürdige Flötze vorkommen.

Weiter westlich an der nördlichen und nordöstlichen Seite des Bajother Öregkö befinden sich die im Betriebe stehenden Mogyóroser und Szarkáser Gruben. — In früheren Zeiten bestanden auch an der südlichen Seite des zwischen dem Öregkö und dem Kölesberge sich erstreckenden Hügelzuges Kohlenbergbaue.

In dem westlichen Theile des Gebietes besteht die schon alte Hintosürüer Grube, welche indessen bis jetzt wegen der geringen Mächtigkeit der dortigen Flötze von minderer Wichtigkeit war.

Von diesen Gruben ist die Sárísáper die älteste und wurde ungefähr im Jahre 1805 eröffnet. — Den Betrieb der Csolnoker Gruben eröffnete im Jahre 1817 eine Ofner Bergbau-Gesellschaft. 1828 wurde der Betrieb der Mogyoroser, 1839 der Betrieb der Tokoder und Szarkáser und 1850 der Betrieb der Dorogher Kohlengruben begonnen. *)

Alle diese Gruben, mit Ausnahme der Szarkáser, wo die Kohlenflöze durch die von Kaspar Weissenberger eingeleiteten Schürfungen aufgefunden wurden, verdanken ihre Entstehung dem Zufalle, d. h. dem Auffinden der Kohlenausbisse.

Den grössten Theil der Kohlengruben betreibt die Pester Ziegel- und Kohlengesellschaft. In Dorogh auf dem Gemeindehotter hat eine Graner und bei Sattel-Neudorf eine Pester Kohlengesellschaft neue Gruben eröffnet.

Mit Ausnahme der Sárísáper (Annathaler) Grube, welche Eigenthum der Pester Ziegel- und Kohlengesellschaft ist, ist der Betrieb der übrigen Gruben von den Eigenthümern in Pacht gegeben, Die Eigenthümer sind folgende:

In Dorogh auf den herrschaftlichen Gründen, das Graner Domkapitel.

In Dorogh am Gemeindegrunde: die Gemeinde Dorogh.

In Tokod: das Graner Seminarium.

In Bajoth: der Primas.

In Sattel-Neudorf: die Gemeinde Sattel-Neudorf.

In Hintosúrú: der Primas.

In Csolnok und Mogyoros: der Religionsfond.

Gegenwärtig wird aus den Graner Gruben ungefähr 1,500.000—1,800.000 Ctr. Kohle jährlich gewonnen. Fast ebensoviel erzeugte man schon in den fünfziger und sechziger Jahren. Die dortige Kohlenindustrie weist demnach keinen Fortschritt in neuerer Zeit auf, während in den übrigen Theilen Ungarns der Kohlenbergbau einen ausserordentlichen Aufschwung bekam. Die Ursache dieser auffallenden Erscheinung ist eine sehr einfache. Während nämlich alle bedeutenderen Kohlenreviere Ungarns, wie das Brennberger, Salgotarjáner, Fünfkirchner, Banater und das Zsilthaler in Siebenbürgen durch Eisenbahnen mit den Kohlenconsumtionsplätzen in Verbindung gebracht und dadurch des Vortheiles theilhaftig wurden, dass sie Kohlen zu jeder Zeit in welcher immer Menge und um billigen Preis abführen können, verblieb das Graner Braunkohlengebiet, welches

*) Diese Daten verdanke ich zum grossen Theile dem Gutsbesitzer Herrn Ed. Brzórád in Mogyoros.

in Rücksicht der Entwicklung der Pest-Ofner Fabriksindustrie, so wie der Versorgung der Einwohnerschaft der Hauptstadt mit möglichst billigem Heizmateriale ohne allen Zweifel von der grössten Wichtigkeit ist, auf die früheren Verkehrsmittel angewiesen, welche unzureichend sind, um eine grössere Kohlenabfuhr als die jetzige zu bewerkstelligen. — Der Transport der Kohlen auf der Donau, wie er zum grossen Theile gegenwärtig geschieht, ist wohl verhältnissmässig billig, doch ist dabei der unvermeidliche Uebelstand, dass zur Winterszeit ein derartiger Transport oft auf eine längere Zeit gänzlich gehemmt ist. — Ausserdem kommt die Zufuhr der Kohle nur zur Donau allein ziemlich hoch zu stehen und kostet gewiss mehr als die Fracht der Kohle bis nach Pest-Ofen betragen würde, wenn die Gruben durch eine Eisenbahn mit der Hauptstadt verbunden wären. — Es unterliegt keinem Zweifel, dass sobald die Eisenbahn in die dortige Gegend geführt ist, der Bergbau daselbst, da die Graner Kohlen mit Kohlen anderer Bergreviere gewiss siegreich concurriren werden können, denjenigen Aufschwung erlangen wird, dessen er vermöge der natürlichen Verhältnisse fähig ist, und dass derselbe einen sehr wohlthätigen Einfluss auf die Regulirung der Kohlenpreise in der Hauptstadt wird üben.

Aus dem Vorangehenden ist wohl zu Genüge ersichtlich, wie wünschenswerth es ist, dass die neuerdings projectirte Ofen-Ujszönyer Eisenbahn durch das Graner Kohlenterrain und nicht in anderer Richtung geführt werde; dafür sprechen sowohl nationalökonomische Gründe als auch das Interesse der Hauptstadt und der zu erbauenden Eisenbahn selbst.

Keine der in einer anderen Richtung geführten Eisenbahnen bietet so viel Garantie für den möglicherweise höchsten Ertrag als diese, indem ausser der aus dem allgemeinen Verkehre fliessenden Einnahme, welche bei der neben Gran geführten Bahn auch gewiss grösser sein wird als bei irgend einer anderen, auch noch der bedeutende Ertrag für dieselbe gesichert ist, welcher sich aus der Verfrachtung der erzeugten Kohlen, die schon anfänglich 4 bis 5 Millionen Ztr. betragen dürfte, ferner der Piszkeer Marmore, des Lábatlaner hydraulischen Kalkes und der vortrefflichen Süttöer Bau- und Werksteine sich ergeben muss.

Die Kohlenerzeugungsfähigkeit des Graner Terraines werden wir am besten beurtheilen können, wenn wir die Mächtigkeit der dortigen Kohlenflötze und ihr wahrscheinliches Verbreitungsgebiet in Betracht ziehen.

Die durchschnittliche Mächtigkeit der eocenen Kohlenlager beträgt ungefähr 4 Klafter, jene der oligocenen kann man minde-

stens auf 4 Schuh setzen. Bei dieser Mächtigkeit entfallen auf 1 Quadratklaster des kohlenführenden Terraines mindestens 500, auf 1 Katastraljoch 800.000 und auf 1 Quadratmeile 8000 Millionen Zentner Kohle.

Wie gross das eigentliche Kohlenterrain ist, kann mit Bestimmtheit nicht angegeben werden, weil auf dem grösseren Theile des Gebietes, wo das Vorkommen der Kohlen, nach den geologischen Verhältnissen zu urtheilen, wahrscheinlich ist, rationelle Schürfungen bisher noch nicht stattgefunden haben. — Die gegenwärtigen Gruben, mit Ausnahme der Szarkáser bestehen, wie schon erwähnt wurde, nur an solchen Örtlichkeiten, wo die Natur selbst die dortigen Kohlenflötze entblösst hatte, d. h. wo Kohlenausbisse waren.

Derjenige Theil des Graner Kohlengebietes, wo das Vorkommen der Kohlenflötze durch die Tokoder, Dorogher, Sárísáper, Mogyoroser und Szarkáser Gruben als constatirt zu betrachten ist, fasst einen Flächeninhalt von ungefähr 1 Quadratmeile.

Der übrige Theil des Terraines, in welchem das Vorkommen der Kohlen den beobachtbaren geologischen Verhältnissen gemäss, sehr wahrscheinlich ist, dürfte ungefähr 12 Quadratmeilen betragen.

Man kann aus dem ebenangeführten wohl zu Genüge ersehen, was für einen unerschöpflichen Schatz die Kohlen des Graner Gebietes bieten.

Damit aber die Kohlenflötze dieser Gegend auch rationell und den durch die Natur gegebenen Verhältnissen entsprechend ausgenützt werden könnten, ist es meiner Meinung nach sehr nothwendig, dass einerseits die Aufsuchung und der Abbau der Kohlenflötze frei gegeben und andererseits das dort übliche Verpachtungssystem der Kohlengruben entsprechend modifizirt werde.

Gegenwärtig wird nämlich die Ausbeutung der Kohlen auf eine verhältnissmässig kurze Zeit dem Unternehmer übergeben. Eine natürliche Folge davon ist, dass der Pächter nur diejenigen bergmännischen Arbeiten vollführt, welche in Rücksicht der möglichst billigen Ausbeute der Kohlen während der Pachtzeit unumgänglich nothwendig sind, und sich enthält von allen grossartigeren und kostspieligen Anlagen, deren Nutzen vornemlich seinem Nachfolger zu Gute käme. Diess übt aber auf den zukünftigen Bergbau einen sehr nachtheiligen Einfluss, indem es keinem Zweifel unterliegt, dass der Betrieb des späteren Bergbaues, wenn die dazu nothwendigen Vorarbeiten zur rechten Zeit nicht ausgeführt werden, viel schwieriger und kostspieliger sein muss, als wenn diese nothwendigen Vorarbeiten gleichen Schritt mit dem regelmässigen Gruben-

betriebe gehalten hätten. Dieser bedeutende Schaden, der vorzüglich die betreffenden Grubenbesitzer trifft, könnte meiner Ansicht nach nur dadurch vermieden werden, wenn der Betrieb der Gruben entweder auf immerwährende oder aber auf lange Zeiten dem Unternehmer überlassen werden würde, indem dann das eigene Interesse den Unternehmer zur stätigen Vornahme obiger Arbeiten bewegen wird.

Es würde ferner der Graner Kohlenbergbau einen mächtigen Aufschwung gewinnen, wenn der Artikel des neuen Berggesetz-Entwurfes, durch welchen der Kohlenbergbau frei erklärt wird, Gesetzkraft erlangen würde.

In den grösseren Theilen des Graner Gebietes sind nämlich, wie schon erwähnt wurde, bisher rationelle Schürfungen nicht durchgeführt worden. — Die Durchführung solcher Schürfungen erfordert aber bedeutendere Kapitalien, da an manchen Stellen die Kohlenflötze ziemlich tief liegen dürften und ist demnach von den betreffenden Grundbesitzern nicht zu erwarten, dass sie sich in so kostspielige Unternehmungen, bei welchen ohnediess der Erfolg nicht mit voller Bestimmtheit voraussesehen ist, einlassen. Ein fremder Unternehmer wird aber wohl ein Terrain meiden, dessen Aufschluss bedeutende Geldsummen erheischt; denn es könnte sich ereignen, dass sogar bei einem günstigen Erfolge der Schürfungen nicht er, sondern der Grundbesitzer, der es nicht verdient hat, den Nutzen einziehen würde. Wenn aber der Kohlenbergbau frei gegeben wird, so unterliegt es keinem Zweifel, dass in einem bedeutenden Theile des Braunkohlengbietes von Unternehmern, die über das dazu nothwendige Kapital verfügen, Schürfungen eingeleitet werden und dass bei einer mit Ausdauer gepaarten Durchführung derselben mehrere neue Bergwerke erstehen würden, wodurch der dortige Bergbau den bei den gegebenen natürlichen Verhältnissen möglichen Aufschwung erlangen würde.

Damit demnach der Kohlenbergbau in der Graner Gegend derjenigen Entwicklung, derer er vermöge der Mächtigkeit der Kohlenflötze, ihrer bedeutenden Verbreitung und der vorzüglichen Beschaffenheit der Kohlen fähig ist, zugeführt werde, ist es vor allem nothwendig, dass die Gruben durch eine Eisenbahn mit der Hauptstadt und den einzelnen Landestheilen in Verbindung gebracht und ferner, dass der Kohlenbergbau frei gemacht werde. Wünschenswerth ist es ferner, dass das dort gegenwärtig angewendete Pachtsystem entsprechend modifizirt werde.

Beschreibung einiger in dem Graner Braunkohlengebiete vorkommenden organischen Reste.

Im Nachfolgenden werden nur jene Foraminiferen beschrieben, welche in Bezug der Charakterisirung der eocenen und oligocenen Schichten wichtiger sind und ausserdem noch einige Conchylienarten; indem eine erschöpfende Beschreibung der in diesem Gebiete vorkommenden Petrefacte doch nur Gegenstand einer eigenen Abhandlung sein kann. (Die Tafeln mit den Abbildungen der beschriebenen Arten sind in dem Jahrbuche der k. ung. geol. Anstalt (A magyar kir. földtani intézet évkönyve) enthalten, worauf sich hier bezogen wird.)

Foraminiferen.

1. *Verneuilina Tokodensis* n. sp.

A m. kir. föld. intéz. évkönyve. Tafel III., Fig. 12, a, b, c.

Das Gehäuse ist ein mehr oder weniger regelmässiges dreiseitiges Prisma, das sich am unteren Ende zu einer dreiseitigen Pyramide zuspitzt, mit ebenen Seitenflächen, scharfen Kanten und 5 bis 7 Spiralwindungen. Die Kammern sind in 3 Reihen angeordnet. Die Nähte sind nicht scharf ausnehmbar. Manchmal verengt sich der obere Theil des Gehäuses.

Grösste Länge des Gehäuses 0,8—1,0 Millimeter, Breite 0,3 Mill.

Diese Art kommt nur in den eocenen Operculinaschichten vor und wurde bisher in Tokod und Dorogh gefunden. In einzelnen Schichten ist sie ziemlich häufig.

2. *Cristellaria granosa* n. sp.

A m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. II., Fig. 18., a, b, c, d.

Diese Foraminifere ist eine der häufigsten Arten in den eocenen Operculinaschichten, und vermöge ihrer auffallenden Gestalt leicht zu unterscheiden.

Sie gleicht etwas der *Cristellaria arcuata* Phil. (*Crist. arguta* Reuss), von welcher sie sich dadurch ganz bestimmt unterscheidet, dass sie beständig viel kleiner ist.

Die Kammern sind in dem oberen Theile des Gehäuses in gerader Richtung angeordnet, am unteren Theile hingegen vollständig eingewickelt. Die Nahtlinien sind schräg und beständig mit gekörnten Leistchen versehen, Rückenlinie etwas gebogen und mit

einem schmalen Kiele versehen. — Die Öffnung ist rund und liegt am Ende eines mehr oder weniger kurzen Röhrchens. An dem gerade gestreckten Theile des Gehäuses bis zum Beginne der Einrollung sind 6—7 Kammer vorhanden.

Die Länge des Gehäuses beträg $1\frac{1}{2}$ —2 Mill.. Breite 0.5—0.6 Mill.

Wie schon erwähnt wurde, ist das eine der häufigsten Arten in den eocenen Operculinaschichten. Ich fand sie in jedem Schlemmrückstande des Tegels aus den erwähnten Schichten von Dorogh Tokod, Lábatlan und Piszke.

3. *Virgulina hungarica* n. sp.

A m., kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. II., Fig. 15., a, b.

Das Gehäuse ist länglich, ein wenig zusammengedrückt. Die Kammern sind in dem oberen Theile desselben in 2 Reihen in dem unteren Theile in einer Spirallinie angeordnet. Letzterer Theil ist sehr klein, wodurch sich diese Art ganz bestimmt von *Virgulina Schreibersiana* unterscheidet, welche im Kleinzeller Tegel häufig ist. Die Anzahl der Kammer an dem Theile des Gehäuses, wo die Kammer in 2 Reihen angeordnet sind, beträgt jederseits 3—4. Öffnung schmal, spaltenförmig, auf der inneren Seite der letzten Kammer.

Diese Foraminifere ist ziemlich häufig in den Operculinaschichten.

Länge des Gehäuses 0.6—0.7 Mill.

Gefunden wurde diese Art in Tokod, Dorogh und Sárísáp.

4. *Uvigerina multistriata* n. sp.

A m., kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. 2. Fig. 14.

Das Gehäuse ist länglich, manchmal von schlankerer, manchmal von gedrungener Gestalt, mit vielen kugeligen Kammern, welche in 5 bis 9 aufsteigenden Spiralwindungen angeordnet sind. Die Kammern sind durch gut ausnehmbare Nahtlinien von einander geschieden. Die Schale ist mit sehr zahlreichen feinen Rippchen bedeckt. Dieselben setzen an der Nahtlinie einer jeden Kammer ab.

Die letzte Kammer endigt in ein kurzes Röhrchen, an dessen Ende die runde Öffnung liegt.

Länge des Gehäuses 0.5—0.8 Mill.

Diese Foraminiferenart kommt sehr häufig in einzelnen Schichten des Operculinahorizontes vor und wurde in Dorogh, Tokod, Sárísáp, Piske und Lábatlan gefunden.

5. *Bulimina eocena* n. sp.

A. m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. II., Fig. 16.

Das Gehäuse ist glasigglänzend, länglich, walzenförmig, die Kammern rundlich in 5 bis 6 Spirallinien angeordnet, nehmen von unten nach oben nur langsam an Grösse zu, so dass auch die Höhe der einzelnen langsam wächst. Öffnung schmal, spaltenförmig und an der inneren Seite der letzten Kammer. (In der Abbildung ist die Öffnung nicht genügend dargestellt.)

Länge des Gehäuses 0.5—0.6 Mill.

Diese Art ist in einigen Schichten des Operculinahorizontes ziemlich häufig.

Ich fand sie in Dorogh, Tokod und Sárísáp.

6. *Truncatulina conica* n. sp.

A. m. kir. földt. intéz. Taf. II., Fig. 13., a, b, c.

Diese Foraminifere ist durch ihre Gestalt sehr leicht zu erkennen, indem ihre Windungsseite mehr oder weniger konisch und merklich höher ist als die Nabelseite, wodurch sie sich ganz bestimmt von allen übrigen mit ihr vorkommenden, zur selben Gattung gehörenden Arten unterscheidet.

Die Nabelseite hat 7 bis 8 Kammern, welche von einander durch tiefe Nahtlinien getrennt sind. In der Mitte ist eine deutliche, mehr oder weniger breite Vertiefung.

Auf der Windungsseite sind 3 Umgänge sehr deutlich wahrzunehmen.

Die Schale ist feinporös.

Diese Art kommt fast in jeder Schichte der Operculinastufe in Dorogh, Tokod und Sárísáp vor.

7. *Schizophora haeringensis* Gümb.

A. m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. II., Fig. 17., a, b.

Venilina haeringensis Gümb. Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocängelbe. Seite 71., Taf. II., Fig. 84., a, b.

Schizophora Neugeboreni Reuss. Hantken: A magyarhoni földtani társulat munkálatai. Band IV, Seite 95.

Diese Art ist eine der häufigsten Foraminiferen des Kleinzeller Tegels. Ich habe sie in meiner oben citirten Abhandlung mit *Schizophora Neugeboreni* identifizirt, von welcher sie sich indessen dadurch unterscheidet, dass bei ihr die Kammern viel niedriger sind als bei *Schiz. Neugeboreni*. Hingegen stimmt sie vollständig mit

der in den Häringer Schichten vorkommenden überein, wie ich mich davon durch Vergleichung mit Originalexemplaren überzeugete.

Die Kammern sind in dem unteren Theile des Gehäuses wie bei *Textilaria* in zwei Reihen, an dem oberen Theile hingegen nur in einer Reihe übereinander angeordnet. Es sind jederseits 7—9 Kammern, die miteinander abwechseln. Die Anzahl der in einer Reihe übereinander liegenden Kammern beträgt 1—4. Die Nahtlinien sieht man deutlich.

Herr Dr. Gümbel reiht diese Foraminifere zu einem neuen Geschlechte „*Venilina*“. Da aber die Charakteristik, wie sie in der oben citirten Abhandlung gegeben ist, mit jener von Herrn Dr. Reuss für das Geschlecht *Schizophora* aufgestellten vollständig übereinstimmt, so reihe ich sie auch zum letzteren Geschlechte.

Diese Foraminiferenart kommt sowohl in dem Kleinzeller Tegel, als auch im Ofner Mergel und überhaupt in dem von mir mit dem Namen „*Clavulina Szabói*-Schichten“ bezeichneten Bildung, hie und da in sehr grossen Menge vor und ist bei ihrer auffallenden Gestalt zur leichten und sicheren Erkennung der eben erwähnten Schichten sehr geeignet.

Ich fand diese Art fast an allen Örtlichkeiten, wo die *Clavulinaschichten* vorkommen, wie bei Dorog, Tokod, Sárísáp, Mogyoros, Nagysáp, Piszke, Buda, Budakeszi, Nagy-Kovácsi, Üröm, Sz. Iván, Szápár, Csernye, Parád.

8. *Operculina granulata* Leym.

A m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. II., Fig. 6., a, b, c.

Leymerie. Mem. de la Société géol. de France, 2, serie. I. tom. Seite 359. Taf. III. Fig. 12.

Gümbel. Beiträge zur Foraminiferenfauna der nordalpinen Eocäengebilde. Seite 58. Taf. II. Fig. 111,

Die aus den Graner eocenen Schichten stammende *Operculina* stimmt in Betreff ihrer Gestalt und Zeichnung vollkommen mit der von Dr. Gümbel in seinem Werke unter obigen Namen beschriebenen und abgebildeten Art. Weniger ähnlich ist sie der unter gleichem Namen von Leymerie aus den Nummuliten-Schichten der Corbières à la montagne noir im südöstlichen Frankreich angeführten, indem bei der Graner Art die Höhe der Windungen viel rascher zunimmt als bei dieser. In dieser Hinsicht ist sie mehr ähnlich der von Leymerie aus eben denselben Schichten beschriebenen *Operculina ammonica*, von der sie sich indessen dadurch unterscheidet, dass die Anzahl der Kammer bei dieser fast doppelt so gross ist, als bei der Graner Art.

Sie besitzt 3—4 Umgänge. An der letzten Windung befinden sich 14—18 Kammern, deren Scheidewände fast vollständig radial sich erheben und nur im oberen Theile sich etwas nach rückwärts biegen. Die Scheidewände bilden an der Oberfläche Rippen, welche mit zahlreichen Körnchen verziert sind. Die Körnchen sind indessen häufig stark oblitterirt und dann nicht ausnehmbar.

Durchmesser der Schale 3—5 Mill.

Diese Foraminiferenart kommt in einer ausserordentlichen Menge in dem unteren Schichtencomplexe der eocenen Bildung vor, welchen ich als Operculinastufe unterscheide. In der unmittelbar darauf folgenden Lucasana- und der oberen Molluskenstufe habe ich diese Art noch nirgends gefunden. — Hingegen tritt in den Tschihatcheffi- und den unteren oligocenen Schichten eine Operculina wenn auch in geringerer Menge auf, bezüglich welcher ich noch im Ungewissen bin, ob es dieselbe oder aber eine andere Art ist.

9. *Orbitoides papyracea* Boubé.

A m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. II., Fig. 9., a, b. (Kopie nach Gümbel.)

Gümbel. Beitr. zur Foraminiferenfauna der nordalp. Eocäugebilde. Seite 112. Taf. III., Fig. 51—12. *)

Das Gehäuse ist flach, mehr oder weniger gebogen, sehr dünn und mit sehr kleinen Wärrchen bedeckt, welche häufig so sehr oblitteriren, dass man sie kaum ausnehmen kann. In dem Mittelpunkt der Schale ist nur sehr selten eine knopfartige Erhebung vorhanden.

Durchmesser der Schale meistens 13—16 Mill. Selten grösser oder kleiner.

Diese Orbitoidenart ist sehr häufig in den Tschihatcheffi Mergeln und Kalken — und ist in der Graner Gegend nur auf diese Schichten beschränkt.

10. *Orbitoides dispansa* Sow.

A m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. II., Fig. 10., a, b. (Kopie nach Gümbel.)

Gümbel. Beitr. zur. Foraminiferenfauna der nordalp. Eocäugebilde. Seite 123. Taf. III., Fig. 40—47.

Das Gehäuse ist am Rande sehr dünn und wird gegen den Mittelpunkt allmählich dicker, wo ein mehr oder weniger starke knopfartige Erhebung vorhanden ist. Die Oberfläche ist mit deutlichen

*) Wir verweisen hier auf die ausführliche Beschreibung der Orbitoidarten, welche in der den Gegenstand erschöpfenden Abhandlung des Herrn Oberbergerth Dr. Gümbel enthalten ist und wo auch das vollständige Verzeichniss der betreffenden Autoren gegeben wird.

Wärzchen bedeckt, welche in der Schalenmitte grösser sind, als gegen den Rand hin.

Diese Foraminiferenart ist in den eocenischen Operculinaschichten sehr häufig. In den Tschihatcheffi-Schichten tritt auch eine ihr sehr nahe stehende Art auf.

11. *Orbitoides radians* d'Arch.

A m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. II., Fig. 7, (Kopie nach Gümbel)

Gümbel. Beitr. zur Foraminiferenfauna der nordalp. Eocäugebilde. Seite 129. Taf. II., Fig. 116., Taf. IV., Fig. 11—15.

Das Gehäuse hat eine centrale knopfartige Erhebung, von welcher gegen den Rand mehrere Rippen ausstrahlen. Vom Rand aus schieben sich zwischen diese andere Rippen ein, welche bis zum Centralknopf nicht reichen. Die Oberfläche ist mit Wärzchen bedeckt, welche am Centralknopfe und auf den Rippen grösser sind als an dem übrigen Theile des Gehäuses.

Der Durchmesser beträgt 8—9 Millim.

Diese Art kommt selten in den unteren oligocenen marinen Schichten vor. Ich fand sie bisher in den Bryozoamergeln bei Mogyoros und Sattel-Neudorf.

12. *Orbitoides patellaris* Schloth.

A m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. II., Fig. 11., a, b. (Kopie nach Gümbel.)

Gümbel. Beitr. zur Foraminiferenfauna der nordalp. Eocäugebilde. Seite 133. Taf. IV., Fig. 29—32.

Das Gehäuse hat eine centrale knopfförmige Erhebung, von welcher 8—10 Rippen ausstrahlen, die in der Nähe des Randes sich gabeln. Die Oberfläche ist mit mehr oder weniger ausnehmenden Wärzchen bedeckt, die auf dem Centralknopfe und auf den Rippen grösser sind, als auf den zwischen denselben gelegenen Flächen.

Der Durchschnitt beträgt bis 12 Millim.

Dieser Orbitoid kommt selten in den Tschihatcheffi-Schichten vor. Ich fand ihn bisher bei Mogyoros und am Domonkosberge.

12. *Orbitoides stellata* d'Arch.

A m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. II., Fig. 8., a, b, c. (Kopie nach Gümbel.)

Gümbel. Beitr. zur Foraminiferenfauna der nordalp. Eocäugebilde. Seite 135. Taf. II., Fig. 115. Taf. IV., Fig. 4—7.

Das Gehäuse hat einen Centralknopf, von welchem 4—5 ungetheilte Rippen ausstrahlen. Die zwischen den Enden der Rippen

gelegene Randlinie ist mehr oder weniger nach innen eingebogen. Die Oberfläche ist mit Wärzchen bedeckt.

Der Durchmesser beträgt 3—5 Millim.

Diese Orbitoidenart kommt in ziemlicher Menge in den unteren oligocenen Bryozoaschichten in Mogyoros, Sattel-Neudorf und Tokod; seltener im Piszkeer Mergel und in den sandig-mergeligen Schichten des s. g. Riesenstollens in Szarkás.

14. *Nummulites complanata* Lam.

A m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. II., Fig. 1. (Kopie nach d'Archiac.)

D'Archiac. Descript. des anim. foss. du gr. numm. de l'Inde. Seite 27., Taf., Fig. 1, 2, 3.

Diese Nummulitenart ist vermöge ihrer bedeutenden Grösse und der glatten Beschaffenheit der Oberfläche leicht zu erkennen. Das Gehäuse ist ganz flach. — Auf der Spaltfläche senkrecht gegen die Achse sieht man sehr zahlreiche schmale Umgänge mit dicht neben einander gelegenen Kammern. Die Scheidewände der Kammern sind nur wenig geneigt und in dem oberen Theile nur etwas gebogen.

Der Durchmesser beträgt 40—60 Millim.

Diese Art kommt in der Graner Gegend ausschliesslich in den Tchiatcheffschichten und viel seltener als Numm. Tchiatcheffi vor. Ich fand sie bisher bei Mogyoros, Tokod, Bajóth, Nagy-Sáp, am Domonkosberge und Kovácsberek.

15. *Nummulites Tchiatcheffi* d'Arch.

A m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. II., Fig. 2., a, b, c, d. (Kopie nach d'Archiac.)

D'Archiac. Descr. des anim. foss. du gr. numm. de l'Inde. Seite 98. Taf. I., Fig. 9.

Das Gehäuse ist etwas gewölbt und am Rande abgerundet. Die Oberfläche ist glatt. Sie spaltet sehr leicht. Auf der Spaltfläche sind die Umgänge des Kanales sehr deutlich ausnehmbar, und sind diese, so wie die Scheidewände der Kammern so eigenthümlich, dass es unmöglich ist, diese mit irgend einer anderen Nummulitenart zu verwechseln, wenn man nur die innere Structur in Betracht zieht. Die Centalkammer ist nämlich sehr gross, die Höhe des Kanals, welcher bei der gewöhnlichen Grösse des Gehäuses aus 5—6 Umgängen besteht, ändert sich nicht wesentlich in seinem ganzen Verlaufe. Die Windungen sind etwas unregelmässig, die Scheidewände der Kammern sehr geneigt und gebogen.

Der Durchmesser beträgt 5—7 Millim.

Diese höchst wichtige Nummulitenart ist in einer ausserordentlichen Menge in den Tchiatcheffschichten von Mogyoros, Bajóth, Tokod, Nagy-Sáp, am Domonkosberge und Kovácsberek entwickelt.

16. *Nummulites perforata* d'Orb.

A m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. II., Fig. 3. (Kopie nach d'Archiac.)

D'Archiac. Descr. des anim. foss. du gr. numm. de l'Inde. Seite 115., Taf. I., Fig. 1—12.

Das Gehäuse ist bald dünn, flach, bald beträchtlich gewölbt, ja manchmal fast kugelig. Die Oberfläche ist mit Wärzchen bedeckt, welche an jüngeren Exemplaren gut, an älteren corrodirt schwer ausnehmbar sind. An der Oberfläche sind in den meisten Fällen die sehr verwirrten und sich verzweigenden Linien der Fortsätze der Septallamellen sichtbar. An den Spaltflächen senkrecht gegen die Achse treten zahlreiche Windungen des Kanales hervor, welche in dem gegen den Rand gelegenen Theile immer dichter werden.

Der Durchmesser beträgt 20—35 Millim.

Diese Art, welche durch ihre Grösse und die eigenthümliche Beschaffenheit der Oberfläche sehr leicht erkennbar ist, kommt in der Graner Gegend ausschliesslich in den Lucasanaschichten, namentlich bei Dorogh, Tokod, Mogyoros, Bajoth, Bajna und Nagy-Sáp vor.

17. *Nummulites Lucasana* Deufr.

A m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. II., Fig. 4., a, b, c. (Kopie nach d'Archiac.)

D'Archiac. Descr. des anim. foss. du gr. numm. de l'Inde. Seite 124. Taf. VII., Fig. 5—12.

Diese Nummulitenart, welche in der Graner Gegend eines der charakteristischen Petrefacte für einen bestimmten Schichtencomplex ist, kann schon nach seiner äusseren Beschaffenheit sehr leicht und sicher unterschieden werden.

Das Gehäuse ist mehr oder weniger gewölbt. Der Rand desselben abgerundet. Die Oberfläche ist mit zahlreichen Wärzchen bedeckt und sind öfter gegen den Rand wellig gebogene Streifen sichtbar.

Die Centalkammer ist gross, die Höhe der einzelnen Umgänge des Kanales wächst unbeträchtlich. Die Scheidewände sind wenig geneigt und wenig gebogen, wodurch sie sich, abgesehen davon, dass die Oberfläche warzig ist, auch scharf von der *Nummulites Tchihatcheffi*, die auch eine grosse Anfangskammer hat, unterscheidet.

Der Durchmesser beträgt 5—6 Millim.

Diese Art kommt in einer ausserordentlichen Menge in den Lucasanaschichten und zwar immer in Gesellschaft der *Nummulites perforata* in der Umgebung von Dorogh, Tokod, Sárísáp, Bajoth, Nagy-Sáp und Bajna vor.

18. *Nummulites striata* d'Orb.

A m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. II., Fig. 5. a, b, c, d, e. (Kopie nach d'Archiac.)
D'Archiac. Descr. des anim. foss. du gr. numm. de l'Inde. Seite 135. Taf. VIII., Fig. 9—14.

Das Gehäuse ist mehr oder weniger gewölbt und der Rand scharf. Die Oberfläche ist mit vom Rande gegen das Centrum verlaufenden Streifen bedeckt. Die Central und die nächste Kammer sind grösser als die zunächst darauf folgenden und gut ausnehmbar. Die Höhe der Kanalmündungen nimmt gegen den Rand allmählig zu. Die Anzahl der Windungen bei einem Durchmesser von 6 Millimeter beträgt 9.

Der Durchmesser beträgt 4—6 Millim.

Diese Art unterscheidet sich von der *Nummulites subplanulata*, welche in den tieferen Operculinaschichten vorkommt, dadurch, dass bei ihr die Anzahl der Windungen bei gleichem Durchmesser geringer ist als bei der letzteren. Die übrigen gestreiften Nummuliten, die in der Graner Gegend noch vorkommen, unterscheiden sich ganz bestimmt schon dadurch, dass sie keine deutlich ausnehmbare Centralkammer haben. Sie kommt in grosser Menge in einigen Schichten des oberen Molluskenhorizontes bei Dorogh, Tokod, Bajoth, Mogyoros, Nagysáp und Bajna vor.

M o l l u s k e n.

19. *Pholadomya Lábatlensis* n. sp.

A m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. V., Fig. 1, 2.

Diese Art steht am nächsten der *Pholadomya alpina* Math. (Hörnes: Abhandlungen der kais. kön. geol. Reichsanstalt. Band. IV., Seite 51., Taf. IV., Fig. 1, 2.)

Die Schale ist in der Querrichtung länger als in der Längsrichtung. Vorderer Rand ist abgerundet, der hintere abgestumpft. Die Oberfläche ist mit concentrischen Streifen und radialen Rippchen versehen, welche letztere sowohl am vorderen als hinteren Theile der Schale verschwinden. Der mit den Rippchen versehene Schalenthail ist genetzt und gekörnelt. Die Anzahl der Rippchen beträgt an dem untersuchten Exemplare 20.

Der Durchmesser der Schale beträgt in der Längsrichtung 54 Millim., in der Querrichtung 70 und Dicke 50 Millim.

Von der *Pholadomya alpina* unterscheidet sich diese Art dadurch, dass sie nicht so stark in der Querrichtung gestreckt ist und dass die Radialrippchen dichter neben einander stehen.

Bisher wurde diese Art nur in einem einzigen Exemplare und zwar in einem bei der Lábatlaner Cementfabrik gegrabenen Brun-

nen in den daselbst vorkommenden eocenen Schichten des oberen Molluskenhorizontes gefunden.

20. *Pholadomya Puschi* Goldf.

A m. kir. föld. intéz. évkönyve. Taf. V., Fig. 3, 4, 5, 7.

Goldfuss. Abbild. und Beschreib. der Petrefacte Deutschlands. 2. Theil. Seite 273. Taf. 68., Fig. 3.

Pholadomya Weissi Ph. Hantken: Math. és természettud. közlemények. Band, III. Seite 429.

Pholadomya Puschi Goldf. Zittel: Die obere Nummulitenformation in Ungarn. Seite 138.

Die Steinkerne dieser Art sind immer mehr oder weniger zusammengedrückt und in Folge dessen bald in der Längs-, bald in der Querrichtung gestreckt.

Diese Art kommt nicht selten in den oberoligocenen s. g. Pectunculusschichten vor. — Die von Herrn Dr. Zittel aus Piszke unter obigen Namen angeführte Art, welche in den Sammlungen des kais. Hofmineralienkabinetes sich befindet, kann unmöglich aus dem Piszkeer Mergel stammen, sondern ist gewiss irthümlich als von dort stammend bezeichnet worden. Das Gestein des Steinkernes zeigt diess deutlich, wie ich mich gelegentlich meiner letzten Anwesenheit in Wien zu überzeugen die Gelegenheit hatte.

Diese Bivalve wurde bisher bei Csaba in dem neben dem Tinnyer Wege befindlichen grossen Wasserrisse; bei Dorogh in einem von der Graner Kohlengesellschaft vom Dorogher Steinfelsen uördlich, nicht weit von der Landstrasse abgeteuften Bohrschachte; bei Tokod in einem vom Brunner in neuester Zeit angelegten Schurfstollen und in einem Wasserrisse beim Sárísáper Babalfelsen gefunden.

21. *Pholadomya cf. Ludensis* Desh.

A m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. IV., Fig. 7., Taf. 6, Fig. V.

Gümbel: Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges. Seite 674.

Die im Kleinzeller Tegel vorkommende *Pholadomya* stimmt vollkommen überein mit der von Dr. Gümbel aus den Häringer Schichten unter obigen Namen angeführten überein, wie ich mich aus der Vergleichung der Originalexemplare überzeugte. Diese Art ist ohne Zweifel eine neue Art. Herr Dr. Gümbel beabsichtigt sie, wie er mir freundlichst mittheilte, *Phol. subalpina* zu benennen. Einstweilen bezeichne ich diese Art mit demselben Namen, unter welchem sie an der betreffenden Stelle angeführt und beschrieben wurde.

Die im Kleinzeller Tegel vorkommenden Exemplare sind zum grössten Theile in der Art zusammengedrückt, dass die Länge des Steinkernes die Querdimension desselben bedeutend übersteigt, nur sehr selten beobachtet man eine entgegengesetzte Verdrückung. Demzufolge kann man von der eigenthümlichen Gestalt dieser Bivalve keine sichere Kenntniss haben. Nichts destoweniger ist diese Art sehr leicht dadurch zu erkennen, dass ihre Vorderseite sehr hoch ist und fast steil herabfällt. Die Oberfläche ist mit zahlreichen concentrischen Falten und der mittlere Theil mit feinen Radialrippchen bedeckt. Der Wirbel ist stark nach innen eingebogen.

Ihre Grösse anbelangend ist diese Art viel kleiner als die aus den eocenen und oberoligocenen Schichten schon angeführten Arten.

Die Länge der bisher bekannten grössten Exemplare beträgt 56, die Breite 20 und die Dicke 36 Millim.

Diese Art kommt sehr häufig im Kleinzeller Tegel vor.

23. *Pholadomya rugosa* n. sp.

A m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. IV., Fig. 4, 5, 6. Taf. V., Fig. 8.

Diese Art unterscheidet sich sehr bestimmt von den im Ofen-Graner Gebiete vorkommenden übrigen *Pholadomya*-arten dadurch, dass ihre Oberfläche keine Radialrippchen besitzt, sondern nur mit zahlreichen concentrischen, gut ausnehmbaren Falten versehen ist.

Sie kommt nur in Steinkernen vor, und auch verschiedentlich verdrückt, so dass ihre eigenthümliche Gestalt nicht entnehmbar ist.

Die Dimensionen der anscheinlich am wenigstens verdrückten Exemplare sind folgende: Länge 30, Breite 20, Dicke 21 Millim.

Sie ist etwas ähnlich der von Schauroth aus dem Priabonaer Nummulitenkalke angeführten *Pholadomya subaffinis* Schaur. (Verzeichniss der Versteinerungen im herzogl. Naturalienkabinete zu Koburg. Seite 217. Taf. 21., Fig. 6.)

Diese Art kommt ausschliesslich in den unter-oligocenen Schichten bei Piszke und Mogyoros vor.

23. *Cyrena grandis* n. sp.

A m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. IV., Fig. 1, 2, 3.

Die Schale ist quereiförmig, etwas gewölbt, ungleichseitig, an der Vorder- und Hinterseite abgerundet. Oberfläche glatt und mit zahlreichen Anwachsstreifen bedeckt. Am Schlosse sind beiderseits 3 starke Zähne und 2 lange Seitenzähne.

Am abgebildeten Exemplare beträgt der Durchmesser in der

Längsrichtung 66, in der Querrichtung 92 Millim. Die Dicke beträgt 48 Millim. Einzelne Exemplare besitzen noch grössere Dimensionen.

Diese Art ist in den in der eocenen Süßwasserbildung in Dorogh und Sárísáp eingelagerten Brackwasserschichten sehr häufig. Sie nimmt bedeutenden Antheil an der Zusammensetzung dieser Schichten. Sie ist gewöhnlich stark verdrückt und man kann nur selten ein gut erhaltenes Exemplar erhalten.

C e p h a l o p o d e n .

Im Nachfolgenden werden die 2 Ammonitenarten beschrieben, welche Schloenbach unter den von mir aus den Lábatlaner Neocom-Schichten gesammelten Ammoniten als neue Arten erkannt hat.

24. *Ammonites (Lytoceras) Gresslyi* n. sp.

A. m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. III., Fig. 1, 2, 3.

Das Gehäuse ist scheibenartig, etwas zusammengedrückt und die Oberfläche mit zahlreichen feinen Radialstreifen bedeckt, welche indessen an corrodirtten Exemplaren nicht ausnehmbar sind. Diese Art ist einwenig dem *Ammonites jurensis* Ziet. ähnlich, unterscheidet sich aber davon ganz bestimmt durch seine Lobenzeichnung, indem diese viel complizirter ist als bei dem Juraammoniten. Die Loben und Sattel sind nämlich bei der Lábatlaner Art viel stärker eingeschnitten. — Indessen kann man bei keinem der vorgefundenen Exemplare die Lobenzeichnung gut ausnehmen, so dass die Beschreibung derselben verschoben werden muss, bis es gelingen wird, ein dazu geeignetes Exemplar zu erhalten.

Der Rücken ist abgerundet, die Windungen nehmen schnell an Höhe zu und bedecken sehr wenig einander.

Ein 60 Millimeter im Durchmesser messendes Exemplar besitzt 4 Windungen, von welchen der letzte 30 Millim. hoch und 20 Millim. breit ist.

Diese Art kommt nicht selten in den Lábatlaner Neocom-Schichten vor.

27. *Ammonites furcato-sulcatus* n. sp.

A. m. kir. földt. intéz. évkönyve. Taf. III., Fig. 4, 5.

Die Schale ist scheibenförmig, die Umgänge mit Rippen und mehreren auffallenden Einschnürungen versehen. In der Mitte des Rückens zieht ein stumpfer Kiel, an welchen die Seitenrippen

*) Verhandlungen der kais. kön. geologischen Reichsanstalt, 1876. Seite 358.

endigen. Die Rippen sind zum Theile zweifach und dreifach gegabelt und der obere Theil derselben etwas nach Vorne gebogen.

Am letzten Umgange sind ungefähr 72 Rippen und 7 Einschnürungen. Die Höhe der letzten Windung beträgt 10, die Breite 18 Millim.

An der Oberfläche ist keine Lobenzeichnung ersichtlich.

Diese Art kommt nicht selten in den Låbatlaner Neocom-Schichten vor.

Erklärung

der dem Jahrbuche beigeschlossenen Tafeln.

I. Tafel.

Die Profile der in den Tokoder und den Csolnok-Sárisáper Bergbauen aufgeschlossenen Schichtencomplexe.

II. Tafel.

- Fig. 1. *Nummulites complanata* Lam. (Kopie nach d'Archiac.) Oberfläche; 1a senkrechter Durchschnitt.
- Fig. 2. *Nummulites Tschihatcheffi* d'Arch. (Kopie nach d'Archiac.) Senkrechter Durchschnitt zweifach vergrößert. a) Derselbe in natürlicher Grösse. b) Oberfläche. c) Horizontaler Durchschnitt zweifach vergrößert. d) Derselbe in natürlicher Grösse.
- Fig. 3. *Nummulites perforata* d'Orb. (Kopie nach d'Archiac.) Oberfläche und senkrechter Durchschnitt. a) Seitenansicht.
- Fig. 4. *Nummulites Lucasana* DeFr. (Kopie nach d'Archiac.) Oberfläche. a) Seitenansicht. b) Oberfläche und vertikaler Durchschnitt dreifach vergrößert. c) Vertikaler Durchschnitt vierfach vergrößert.
- Fig. 5. *Nummulites striata* d'Orb. (Kopie nach d'Archiac.) Oberfläche. a) Seitenansicht. b) Senkrechter Durchschnitt. c) Oberfläche und senkrechter Durchschnitt zweifach vergrößert. d) Senkrechter Durchschnitt vierfach vergrößert. e) Horizontaler Durchschnitt, zweifach vergrößert.
- Fig. 6. *Operculina granulata* Leym. Vierfach vergrößert. b) Seitenansicht. c) In natürlicher Grösse.
- Fig. 7. *Orbitoides radians* (Kopie nach Gümbel.)
- Fig. 8. *Orbitoides stellata* d'Arch. (Kopie nach Gümbel.)
- Fig. 9. *Orbitoides papyracea* Boubé (Kopie nach Gümbel.)

- Fig. 10. *Orbitoides dispansa* Sow. (Kopie nach Gümbel).
Fig. 11. *Orbitoides patellaris* Schloth. (Kopie nach Gümbel).
Fig. 12. *Verneuilina tokodensis* n. sp.
Fig. 13. *Truncatulina conica* n. sp.
Fig. 14. *Uvigerina multistriata* n. sp.
Fig. 15. *Virgulina hungarica* n. sp.
Fig. 16. *Bulimina eocena* n. sp.
Fig. 17. *Schizophora* (Venilina) *haeringensis* Gümb.
Fig. 18. *Cristellaria granosa* n. sp.

III. T a f e l.

- Fig. 1, 2, 3. *Ammonites Gresslyi* n. sp.
Fig. 4, 5. *Ammonites furcato-sulcatus* n. sp.

IV. T a f e l.

- Fig. 1, 2, 3. *Cyrena grandis* u. sp.
Fig. 4, 5, 6. *Pholadomya rugosa* n. sp.
Fig. 5. *Pholadomya cf. Ludensis* Desh.

V. T a f e l.

- Fig. 1, 2. *Pholadomya Lábatlensis* n. sp.
Fig. 3, 4, 5. *Pholadomya Puschi* Goldf.
Fig. 6. *Pholadomya cf. Ludensis* Desh.
Fig. 8. *Pholadomya rugosa* n. sp.
-



ESZTERGOM BARNASZÉNTERÜLETÉNEK FÖLDTANI TÉRKÉPE

19. II. / 1

HANTKEN MIKSA TÓL.
Geologische Karte des Graner Braunkohlengebietes.

1:72.000 (7)

1871.

Földt. Int. Érh. I. köv. 4. sz. melléklet, 1871.



Alluvium	1	Árvárvíz	
Plugsand	2	Feltöltött homok	
Moortegel	3	Iszompék	
Planorbis Tegel	4	Planorbis talaj	
Kalktuff	5	Méztuff	
Löss	6	Löss	
Congrietegel	7	Congria talaj	
Trachyt	8	Trachyt	
Trachyttuff	9	Trachyttuff	
Pectunculus Sandstein	10	Pectunculus homokkő	
Cyrenategel	11	Cyrena talaj	
Süßwasserkalk	12	Édesvízi mészkő	
Kleineller Tegel	13	Kleineller talaj	
Bryozoon Mergel	14	Bryozoon márga	
Tchihatchellikalk	15	Tchihatchelli mészkő	
Striatokalk u. Sandstein	16	Striato mészkő és homokkő (Tolodi homokkő)	
Lucasnategel u. Mergel	17	Lucasna talaj és márga	
Operculinategel	18	Operculina talaj	
Süßwasserkalk	19	Édesvízi mészkő	
Lábatlaner Sandstein	20	Lábatlani homokkő	
Aptychen Mergel, Kalk	21	Aptychus márga és mészkő	
Hornsteinkalk	22	Szarukőmész. Felső Jura	
Tardoser Marmor	23	Tardosi márvány. Felső	
Arietekalk	24	Arietmészkő	
Megalodonkalk	25	Megalodus mészkő. Rhéti	
Dolomit	26	Dolomit. Triász	

szénbánya

Köze vészték. Ha elugor József és Károlyi Pál
részvételével készült.

MÉRTEK: 1:72.000