

DER

## KAIS. KÖN. GEOLOGISCHEN REICHS-ANSTALT.

## I. Geologische Uebersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie.

Nach den Aufnahmen der k. k. geologischen Reichsanstalt, bearbeitet von

Franz Ritter v. Hauer.

## Blatt VII. Ungarisches Tiefland.

Im Norden bis an den Parallelkreis von Miskolez, im Süden bis an den Südrand der slavonischen und Peterwardeiner Gebirge, im Westen bis nahe zum Westende des Plattensees und der slavonischen Gebirge, im Osten endlich bis an die westlichsten Ausläufer der Biharer und der Banater Gebirge reichend, umfasst unser Blatt den centralen Theil des Königreiches Ungarn, den grössten Theil der slavonischen und Peterwardeiner und einen Theil der Deutsch-Banater Militärgrenze. Von Seite der geologischen Reichsanstalt wurde für den grösseren Theil dieser Gebiete nur die Uebersichtsaufnahme vollendet.

In dem westlich von der Donau gelegenen Theil in Ungarn wurde dieselbe im Jahre 1861 von mir selbst und den Herren Dr. G. Stache und Dr. F. Stoliczka, in den übrigen Gebieten dagegen in den Jahren 1860 und 1861 von den Herren Bergrath Fr. Foetterle, D. Stur und H. Wolf durchgeführt. — Die Detailaufnahme ist für einen schmalen Streifen am Nordrande des Blattes südlich bis zum Parallelkreis von Komorn und Ujváros, östlich bis etwas über den Meridian von Nyiregyháza hinaus vollendet. Bei derselben waren in den Jahren 1865—1867 nebst mir die Herren Bergrath Dr. Stache, Andrian, Wolf dann die von dem k. k. Finanzministerium einberufenen Herren Montan-Ingenieure A. Ott, J. Boekh, A. Gesell und W. Göbl beschäftigt. Ueber einzelne Gebiete besitzen wir aber überdies sehr werthvolle detaillirtere Anhaltspunkte; so über die Umgebungen von Ofen bis Gran die in den Jahren 1856 und 1857 von Prof. K. Peters für die k. k. geologische Reichsanstalt durchgeführten Aufnahmen, denen sich zahlreiche spätere Untersuchungen, namentlich der Herren M. v. Hantken und Prof. J. Szabó anschliessen. Von Herrn Prof. Szabó liegt uns weiter vor: die geologische Karte des Heves-Szolnoker Comitates vom Jahre 1868, und die im Jahre 1858 herausgegebene Karte des Békes-Csanáder Comitates, dann von Prof. Peters die im Jahre 1860 durchgeführte Detailaufnahme der Fünfkirchner Gebirgs-Insel. — Für die Umgebungen von Ofen und

Pest endlich, dann für einzelne Partien des Bakonyerwald-Gebirges übergab mir freundlichst Herr v. Hantken zur Benützung die von Seite der königl. ungarischen geologischen Anstalt im Jahre 1868 und 1869 gefertigten Detail-Aufnahmskarten.

Vor Allem fällt bei einem Blicke auf unsere Karte der Höhenzug ins Auge, der vom NW.-Ufer des Plattensees her nach NO. fortstreichend das ungarische Tiefland in zwei grosse Becken scheidet: das höhere und kleinere Komorner Becken, und das tiefere ungleich grössere untere ungarische Donau-Theissbecken. Vielfach zerrissen und durch Querthäler unterbrochen, in den verschiedenen Abschnitten seiner Längenerstreckung sehr wechselnd in seiner geologischen Zusammensetzung stellt doch dieser Höhenzug einen fortlaufenden Wall dar, der eine Art von Verbindung vermittelt zwischen den östlichsten Ausläufern der Südalpen, und den südlichsten der ungarischen Karpathen. Ich will diesen Zug, der meines Wissens einen gemeinsamen Namen bisher nicht besitzt, fortan als das ungarische Mittelgebirge bezeichnen und im Folgenden zunächst unter 1. besprechen. Anschliessen soll sich dann die Darstellung der weiteren Gebirgsinseln, die aus der Donau Theiss-Ebene emporragen, und zwar, 2. das Fünfkirchner Gebirge und die Berggruppe von Villany, 3. das slavonische Gebirge dessen Westhälfte auf Blatt VI der Karte fällt, und 5. das Peterwardeiner-Gebirge. — Die westlichsten Ausläufer des Banater und Biharer Gebirges, von welchen schmale Streifen noch am Ostrande unseres Blattes erscheinen, will ich hier nicht weiter berühren und ihre Schilderung bei den Erläuterungen zu Blatt VIII (Siebenbürgen) mit einbeziehen.

Zum Schluss soll endlich eine kurze Betrachtung der Gebilde des Tieflandes folgen.

### I. Das ungarische Mittelgebirge.

Dasselbe besteht aus einer Reihe einzelner, durch Niederungen von einander getrennter Gebirgsgruppen, deren jede, orographisch sowohl wie geologisch, eine mehr weniger selbstständige Stellung einnimmt. Die Hauptrichtung von NO. nach SW., in welcher diese Gruppen an einander gereiht sind, gibt sich aber doch auch in der Stellung der Schichtgebirge, welche an der Zusammensetzung des ganzen Zuges Antheil nehmen, deutlich zu erkennen, auch ist sie in der Längsrichtung des Plattensees und des nordöstlich von demselben gelegenen Velencze-Sees, die sich entlang dem Südostrand der Südhälfte unseres Zuges hin erstrecken, unverkennbar bezeichnet.

Die einzelnen Gebirgsgruppen nun, welche in ihrer Gesamtheit das ungarische Mittelgebirge bilden, sind in der Reihenfolge von NO. nach SW.:

1. Das aus älteren Sedimentgesteinen bestehende Bük-Gebirge, dessen nördliche Hälfte auf das Blatt III unserer Karte fällt, bei dessen Besprechung desselben bereits wiederholt Erwähnung geschah.

2. Der Trachystock der Matra, durch die mit Tertiärgestalten erfüllte Tiefenlinie zwischen Erlau und Pétervására von dem vorigen getrennt. Der Haupt-Höhenkamm nimmt hier eine reine ostwestliche Richtung an.

3. Westlich und südwestlich an die Matra schliesst Hügelland an, in welchem aus der allgemeinen Decke von jüngeren Tertiär- und Diluvial-Gebilden zahllose zerrissene Partien von basaltischen Gesteinen, dann einzelne Massen von älteren Sediment-Gesteinen emporragen. Wir können diese Region als das Hügelland von Waitzen bezeichnen.

4. Westlich von diesem Hügelland folgen nun die wieder beträchtlich höher ansteigenden Trachytgebirge von Borsöny (Deutsch-Pilsen) und Gran, einen wenn auch orographisch durch den Durchriss der Donau getrennten, doch in geologischer Beziehung zusammengehörigen Stock darstellend.

5. Südwestlich dem Graner Trachytstocke angeschlossen, folgt nun das aus Sediment-Gesteinen bestehende Pilis-Vértesgebirge, dem insbesondere auch die Ofener Gebirgsgruppe angehört. Dasselbe besteht in seiner nordöstlichen Hälfte aus einer breiten vielfach unterbrochenen Bergmasse, und lässt erst in seiner südwestlichen Hälfte — dem eigentlichen Vértes-Gebirge — eine regelmässige Anordnung von aus NO. in SW. streichenden Gesteinszonen, deren ältere Glieder an der SO. Flanke entwickelt sind erkennen.

6. Durch eine breite mit Löss und jüngeren Tertiärgebilden erfüllte Ebene vom Vértes-Gebirge getrennt, erhebt sich der SO.-Flanke desselben gegenüber der Granitstock des Meleghegy, das einzige Vorkommen eines scheinbar altkrystallinischen Gesteines im ganzen Zuge unseres ungarischen Mittelgebirges.

7. Das Vértes-Gebirge bricht im SW. an der Querspalte zwischen Moor und Stuhlweissenburg ab. Südwestlich von derselben folgt aber nun unmittelbar die ausgedehnte Masse des Bakonyerwald- und Plattensee-Gebirges, die zunächst als eine direkte Fortsetzung des Vértes-Gebirges erscheint. Wie in dem letzteren ist auch hier die Anordnung in regelmässige von NO. nach SW. streichende Zonen zu erkennen, von welchen in der Richtung von SO. nach NW. stets jüngere, und jüngere auf die älteren folgen. Namentlich gilt dies von den älteren, der Trias- und rhätischen Formation angehörigen Gebirgsgliedern, während Jura, Kreide und Eocengebilde nebstbei auch in einer grossen im SO. wie im NW. von rhätischen Gesteinen begrenzten Mulde in der Umgebung von Zircz entwickelt sind. In der südwestlichen Hälfte des Plattensee-Gebirges nehmen neben Sediment-Gesteinen auch mächtige Massen basaltischer Gesteine einen hervorragenden Antheil an dem Bau des Gebirges.

Nördlich vom SW.-Ende des Plattensees findet das denselben begleitende Gebirge, und damit auch das ungarische Mittelgebirge überhaupt sein Ende. Verfolgt man aber seine Streichungslinie noch weiter nach SW. über die ausgedehnten Drauniederungen hinweg, so stösst man genau auf die östlichste Spitze des Kalniker Gebirges in Croatien (vergl. Erläuterungen zu Blatt VI der Karte S. 24), d. i. den äussersten Ausläufer der westöstlich streichenden südlichen Nebenzone der Alpen.

Westlich vom Südende des Plattensee-Gebirges ziehen sich sanfte aus jüngeren Tertiärgebilden bestehende Höhen in das Innere der Grätzerbucht, und vollenden so den Abschluss der Diluvial- und Alluvial-Gebilde des Komorner Beckens gegen jene der grossen Donau-Theissebene.

Als eine Fortsetzung des ungarischen Mittelgebirges in nordöstlicher Richtung dagegen können, wie schon bei Besprechung des Blattes III der Karte angedeutet wurde, die Gebirgsgruppe des Zempliner Stockes und noch weiter das Kalkgebirge von Homonna gedeutet werden.

Haben auch, wie schon aus dem Gesagten hervorgeht, die einzelnen Gebirgsgruppen, in welche das ganze ungarische Mittelgebirge sich auflöst, in geologischer Beziehung die tiefgreifendsten Verschiedenheiten und Eigenthümlichkeiten aufzuweisen, so scheint es mir doch am geeignetsten sie hier als ein zusammenhängendes Ganzes zu behandeln. Es sollen demnach die verschiedenen an der Zusammensetzung des ganzen Zuges theilnehmenden Gesteinsarten und Formationsglieder in der Reihenfolge ihres geologischen Alters zur Besprechung gelangen.

### 1. Granit und Steinkohlenformation des Meleghegy.

Eine ungemein auffallende und eigenthümliche Erscheinung ist der nur wenig ausgedehnte Granitstock nordöstlich von Stuhlweissenburg. Ringsum von den jüngsten Tertiär- und Diluvialgebilden begrenzt, bildet er eine völlig isolirt aus der Ebene emporragende Insel, die von den nächst gelegenen älteren Sedimentgesteinen des Vértesgebirges immer noch um mehr als eine deutsche Meile entfernt ist. Der Granit selbst, der die Hauptmasse des ganzen Stockes bildet, zeigt an verschiedenen Stellen ziemlich wechselnde petrographische Beschaffenheit. Zirkel, der die von uns gesammelten Varietäten einer genaueren Prüfung unterzog, erkannte in den Stücken von Nadap (an der SO.-Seite des Stockes) fleischrothen Orthoklas und grünlichweissen Oligoklas, grauen und schwarzen Quarz, aber keinen weissen Glimmer, er bezeichnet demnach diese Varietät als Granitit. In anderen Varietäten tritt der Glimmer ganz zurück, und das Gestein wird durch ein feinkörniges Gemenge von Feldspath und Quarz gebildet, noch andere erscheinen völlig porphyrtartig, indem in einer Feldspathgrundmasse einzelne Quarzkörner ausgeschieden sind.

Sowohl am Meleghegy selbst, wie am Ostrand des Stockes bei Velence, dann am Westrand bei Patka beobachtet man ältere Sedimentgebilde in Verbindung mit den Graniten und zwar feste Quarzite und Quarzitconglomerate, ausserdem erwähnt J o k é l y vom Benzberg bei Velence einen Phyllit, den Fleckschiefern Nordböhmens ähnlich, der die quarzifischen Gesteine unterteuft, von dem sich aber Bruchstücke im Granit eingeschlossen finden.

Einerseits mahnen die Verhältnisse des Auftretens der genannten Gesteine an jene der centralen Granitstöcke der Nordkarpathen, andererseits wird man durch sie eben so sehr an die Granite der Südalpen erinnert, welche Boué und neuerlich mit noch grösserem Nachdruck S u e s s als der oberen Steinkohlen- oder unteren Dyasformation angehörig bezeichnet hatten. Die ältesten Sedimentgesteine an dem südöstlichen Bruchrand des Vértes- und Bakonyerwald-Gebirges gehören, wie später gezeigt werden soll, der unteren Trias an. Dürfte man die Gebilde des Meleghegy als ein tieferes Formationsglied betrachten, so könnte man in der That auch hier die Quarzite und Quarzconglomerate und die Phyllite als ein

Gebilde der Steinkohlenformation ansehen, und ungefähr die gleiche Bildungsperiode auch für den Granit selbst in Anspruch nehmen.

Den Gesteinen des Meleghegy analoge Gebilde weiter im SW. gegenüber dem Plattensee-Gebirge aufzufinden, gelang uns nicht. Weder an den Ufern des Sees selbst, noch in der etwas höher ansteigenden Hügelkette des Becsehegy und Dekanhegy bei Tab, die wir zu diesem Behufe begingen, war eine Spur von ähnlichen Gesteinen zu entdecken. In eine gewisse Beziehung aber zu den in Rede stehenden Gebilden darf man wohl bringen:

Den krystallinischen? Kalk des Sárhegy südwestlich von Stuhlweissenburg. Derselbe bildet in der Verlängerung der Hauptaxe des Meleghegy-Gebirges einen ebenfalls völlig isolirt aus der Ebene emporragenden Berg, auf dessen obersten Rücken das Gestein durch zahlreiche Brüche aufgeschlossen zu beobachten ist. Nur theilweise ist dasselbe rein krystallinischer Kalk, häufig sind schiefrige auch dichte oder halbkrySTALLINISCHE Varietäten.

Das Fallen der Schichten, wo es zu erkennen ist, erscheint gegen NW., also gegen den Bakonyer Wald zu gerichtet. Schon diese Lagerungsverhältnisse und die petrographische Beschaffenheit erinnern lebhaft an die Kohlenkalke der Karpathen; weitere Anhaltspunkte zur Vergleichung mit denselben bildet das Vorkommen von Sphaerosiderit und Brauneisenstein, welche wir in einem der Brüche eine ansehnliche stockförmige Masse bildend, beobachteten, endlich auch der Umstand, dass wir an der Südseite des Berges gegen Puszta Somló zu, einzelne Stücke von Quarzconglomerat auffanden, die auch auf das Vorhandensein einer tieferen Conglomerat-Etage hindeuten.

## 2. Steinkohlenformation im Bükgebirge.

Bereits bei Besprechung des Blattes III unserer Karte geschah p. 26 der im Bükgebirge auftretenden Gesteine der Steinkohlenformation, deren nördlichste Partien in das Gebiet dieses Blattes fallen, Erwähnung. Dem dort Gesagten habe ich hier nur wenig Weiteres beizufügen.

Die in grosser Verbreitung und Mächtigkeit aber doch vielfach von überlagernden jüngeren Kalksteinen unterbrochenen Gesteine unserer Formation bestehen zum grössten Theil aus Thonschiefen, hin und wieder so ebenflächig brechend, dass man sie zu Dachschiefen zu benutzen versuchte, dann Sandsteinen und Conglomeraten. Dunkle Kalksteine sind nicht selten in einzelnen Schichten diesen Gebilden eingelagert, aber, wie es scheint, nirgends zu grösseren selbstständigen Massen, die auf der Karte abgesehen hätten ausgeschieden werden können, entwickelt. Ebenso häufig treten dunkle Hornsteine in den Schichtenverband ein; in der Gegend zwischen dem Odorhegy und Bányahegy nördlich von Zsércz (Erlau NO.) sind dieselben sogar zu einem selbstständigen, nord-südlich streichenden Zuge, welcher die Grenze zwischen den Schiefen der Steinkohlenformation und jüngeren Kalksteinen bildet, entwickelt.

Petrefacten wurden in der Steinkohlenformation des Bükgebirges nur an sehr wenigen Stellen und in sehr unvollkommenem Erhaltungsstande gefunden.

Nebst dem Fundpunkte bei Dédes (Erl. zu Blatt III) wurde nur noch ein zweiter Punkt bei Visnyó (NO. von Apátfalva) bekannt, wo sich im Kalkstein Stielglieder von Crinoiden und undeutliche Schalenreste vorfinden.

Diabase und ihre Tuffe in der Form von Mandelsteinen und Schalesteinen finden sich an vielen Stellen in Verbindung mit den Sedimentgesteinen der Kohlenformation des Bükgebirges. Eine ansehnliche Verbreitung und Mächtigkeit erlangen sie insbesondere in der westlichen Partie des Gebirges bei Szarvaskő zwischen Erlau und Apátfalva.

Nach Westen fort lassen sich die Gesteine der Steinkohlenformation noch über das Gebiet des Bükgebirges hinaus verfolgen, indem sie zwischen Sirok und Reesk am NO-Rande der Matra noch einmal in grösseren Partien zu Tage treten. Weiterhin aber fehlen sie abgesehen von den bereits erwähnten immerhin noch etwas zweifelhaften Vorkommen bei Stuhlweissenburg dem ganzen südwestlicheren Theile des Zuges des ungarischen Mittelgebirges.

### 3. Dyasformation.

An keiner Stelle, der ganzen Erstreckung des ungarischen Mittelgebirges entlang, sind auf unserer Karte Gesteine der Dyasformation ausgeschieden. In der That liegen aber auch gegenwärtig noch nur für wenige Regionen desselben Anhaltspunkte vor ihr Vorhandensein zu vermuthen, selbst wenn man in vollem Umfange den Anschauungen Rechnung trägt, welche in den neueren Arbeiten von Suess über die älteren Sedimentgesteine der Alpen niedergelegt sind. — Als derartige Regionen wüsste ich nur zu bezeichnen den Granitstock des Meleghegy, dessen schon früher erwähnte Quarzite und Quarzconglomerate, da sie über den als Steinkohlenformation gedeuteten Phylliten liegen, als der Dyas angehörig bezeichnet werden könnten; dann das Plattensee-Gebirge, in welchem nebst eigentlichen petrefactenführenden Werfener Schiefen, und zwar wohl unter ihnen, feste Quarz-Sandsteine und Conglomerate zum Vorschein kommen, die man als Verrucano bezeichnen könnte. Bei Gelegenheit der Uebersichtsaufnahme habe ich dieselben von den Werfener Schiefen nicht getrennt.

### 4. Triasformation.

In dem ganzen, nordöstlich vom Donaudurchbruche gelegenen Theile des ungarischen Mittelgebirges fehlen, so weit die bisherigen Untersuchungen reichen, sicher als solche erkennbare Triasgesteine. Zwar hat Herr Dr. Stache in dem Bükgebirge einige westlich von Diósgyőr auftretende Kalkpartien als triassisch ausgeschieden, doch bleibt ihre Bestimmung bei dem gänzlichen Mangel an Petrefacten, wie schon bei Besprechung des Blattes III der Karte pag. 36 bemerkt wurde, höchst zweifelhaft.

In dem nordöstlichsten Theile der südlich von der Donau gelegenen Hälfte des Mittelgebirges, in dem Gebirge von Ofen, hat erst in letzter Zeit Hoffmann das Vorkommen von oberen Triasgesteinen wahrschein-

lich gemacht. Auch im Vértes-Gebirge sind sie mit einiger Sicherheit nachgewiesen und treten von hier aus weiter nach SW. im Bakonyer Wald und Plattensee-Gebirge in stets zunehmender Mächtigkeit und Verbreitung, so wie reicher, wohl erkennbarer Gliederung in altersverschiedenen Formationsgruppen zu Tage.

Durch alle einzelnen Glieder — von den tiefsten bis zu den höchsten Schichten — tragen die Triasgesteine des Bakonyer Waldes eminent alpinen Charakter und sind sowohl, was Gesteinsbeschaffenheit als Petrefactenführung betrifft, den analogen Gebilden der Nurd- und Südalpen zum Verwechseln ähnlich.

a) *Untere Trias.* Die tiefste Abtheilung ist auf unserer Karte als Werfener Schiefer bezeichnet. Sie tritt in einem mächtigen, in der Mitte zwischen der Halbinsel von Tihany und Vérkút unterbrochenen Zuge entlang dem ganzen NW.-Ufer des Plattensee bis herab zu den Basaltdurchbrüchen in der südlichen Umgegend von Tapoleza zu Tage; die nordwestlich fallenden Schichten brechen mit einem Steilrande gegen den See ab. Leicht ist es in den drei Gliedern, in welche Paul — gestützt auf unsere gemeinschaftlichen Beobachtungen — den ganzen Schichtencomplex theilt, jene Gebilde wieder zu erkennen, welche auch namentlich in den Südalpen an der Basis der Triasgesteine auftreten. Diese Glieder sind von unten nach oben:

1. Fester, feinkörniger, glimmerloser Quarzit-Sandstein von grauer etwas ins blaugrüne spielender Farbe mit Einlagerungen eines groben ebenfalls aus Quarzgeröllen bestehenden Conglomerates. Dies Gebilde, welches wohl sicher dem Verrucano der Südalpen gleichgestellt werden darf, wurde nur in der südwestlichen Hälfte des Zuges beobachtet. Versteinerungen gelang es nicht in demselben aufzufinden.

2. Rother, grobkörniger, glimmerführender Sandstein, theilweise in Conglomerat übergehend, ebenfalls petrefactenleer. Er ist offenbar mit dem Grödner Sandstein der Südalpen in Parallele zu stellen und ist namentlich in der nordöstlichen Hälfte des Zuges in der Umgegend von Felső- und Alsó-Eörs und Vörös-Berény charakteristisch entwickelt.

Diese Glieder Nr. 1 und 2 wären nach den neueren Anschauungen von der Triasformation zu trennen und als Dyas zu bezeichnen. Doch liegen noch keine genügenden Anhaltspunkte vor, um die Scheidung auf der Karte durchzuführen.

3. Eigentliche Werfener Schiefer mit allen charakteristischen Eigenschaften dieses Gesteines und zahlreichen Petrefacten. Sie bilden das unmittelbare Liegende der weiter gegen NW. folgenden Kalke und Dolomite und sind mit denselben durch häufige Wechsellagerungen auf das innigste verbunden. Nicht nur erscheinen sie aber in dieser Weise in dem Hauptzuge der unteren Triasgesteine, entlang dem Plattenseeufer, sondern sie bilden auch im Gebiete der weiter nordwestlich folgenden Triaskalksteine noch einzelne Aufbrüche; so namentlich westlich von Hidegkut O. von Nagy-Vászony und bei Vörös-Berény SO. von Veszprim.

Ueber den Sandsteinen und Schiefeln folgen nun mächtige Kalkstein-Ablagerungen. Die tieferen Glieder derselben, theils dunkle Kalksteine, theils Dolomite und Rauchwacken, haben nicht nur petrographisch das Ansehen der Gattensteiner Kalke der Alpen, wir fanden auch an

mehreren Stellen, so namentlich an den Gehängen oberhalb Csoor (Stuhlweissenburg W.) bei Puszta Gelemén (Veszprim O.) u. s. w. auf den Schichtflächen der plattigen Kalksteine Naticellen, Myophorien, Gervillien, dann Ryzocorallien u. s. w., welche die Identität mit den letzteren als zweifellos erscheinen lassen.

An zwei Stellen im Bakonyer Wald lernten wir bei der Uebersichtsaufnahme die Vertreter des alpinen Muschelkalkes, und zwar den Brachiopodenkalk (Recoaro-Kalk) an der durch ihren Reichthum an wohl erhaltenen Petrefacten berühmten Fundstelle bei Köves-Kállya und den Cephalopoden- (Reiflinger-) Kalk in den Steinbrüchen östlich bei Nagy-Vászony kennen.

Beide Localitäten befinden sich am Nordrande der auf unserer Karte als Untertriassisch bezeichneten Gesteinszone, also nach der allgemeinen Anordnung des Gebirgsbaues zu schliessen im Hangenden der grossen Masse von Guttensteiner Kalken und Dolomiten. Auf den ungarischen Detailkarten sind dann aber weiter noch in der östlichen Umgebung von Veszprim mehrere Gesteinszonen, als „Muschelkalk“ ausgeschieden deren Anordnung auf mehrfach wiederholte Faltenbildungen der älteren Triasgesteine schliessen lässt.

Der ganze Zug der unteren Triaskalke des Bakonyer Waldes greift nach NO. viel weiter vor, als jener der Werfener Schiefer; vom NO.-Ende des Plattensees ist derselbe zu verfolgen bis zur Moorerspalte (zwischen Moor und Stuhlweissenburg), welche das Bakonyer Wald- vom Vértes-Gebirge trennt.

b) Obere Trias. Ueber der Masse der meist dunklen Guttensteiner Kalke und eigentlichen Muschelkalke, folgen im Bakonyer Wald helle und zwar vorwaltend dolomitische Kalke, in ihren unteren Abtheilungen stellenweise mit Spuren von Esino-Petrefacten, in ihren höheren nicht selten mit den Megalodonten des Dachstein-Kalkes. Ungeachtet der Schwierigkeit einer Trennung beider Gebilde, suchten wir doch bei der Uebersichtsaufnahme diese durchzuführen und schieden als Esino-Kalk eine Gesteinszone aus, die aus der Umgegend von Keszthely am SW.-Ende des Plattensees durch das ganze Bakonyer Waldgebirge fortstreicht, und ferner auch noch die ganze SO.-Flanke des Vértes-Gebirges bis in die Nähe von Bicske zusammensetzt. Das herrschende Gestein der ganzen Zone bildet ein weisser oft zuckerkörniger Dolomit; nur an sehr wenigen Stellen gelang es uns Petrefacten in demselben zu entdecken; so undeutliche Chemnitzien am Baglias-Berge westlich bei Stuhlweissenburg und am entgegengesetzten Ende des Zuges bei Vallus nordöstlich von Keszthely deutliche Abdrücke der *Myophoria Whatlyae*. Als eine weitere Fortsetzung dieses Zuges erscheinen dann die Dolomite des Ofner Gebirges, in welchen Hoffmann nebst den Diploporen (*Evinospongia*) Chemnitzien und andere Gastropoden von obertriassischem Habitus auffand.

In grösserer Zahl wurden dagegen bei Gelegenheit der von Seite der ungarischen geologischen Anstalt im vorigen Sommer begonnenen Detailuntersuchungen von Herrn J. Bökli sichere Petrefacten der oberen Trias in den östlichen Umgebungen von Veszprim entdeckt. In mehrfach wiederholten Zügen folgen hier nach den mir vorliegenden Karten sowie nach den Mittheilungen von Dr. v. Mojsisovics, der später die Gegend



besuchte, zwischen der unteren Trias und dem Esino-Kalk, Schichten, welche der unteren Abtheilung der oberen Trias (der oenischen Stufe Mojs.) angehören. Sie zerfallen selbst noch in zwei Abtheilungen:

- α) Eine tiefere, bestehend aus hydraulischen Mergeln, die mit bituminösen Dolomiten und Kalken wechsellagern und
- β) röthlich-graue hornsteinführende, Kalke den Hallstätter Kalken ähnlich, aber mit Cephalopoden, welche sie als ein Aequivalent der Buchensteiner Kalke der Südalpen und der Pötschen-Kalke der Nordalpen erkennen lassen.

Beide Abtheilungen wurden auf der Uebersichtskarte zusammengefasst und da sie unter dem Esino-Dolomite liegen als „Cassianer Schichten“ eingezeichnet. Sicher wird es bei der Fortsetzung der Detailaufnahmen gelingen, sie auch weiter nach Westen zu verfolgen.

### 5. Rhätische Formation.

Ein ungleich grösseres Verbreitungsgebiet noch als die Schichten der Triasformation, erlangen die Gebilde der rhätischen Stufe im ungarischen Mittelgebirge. Zwar fehlen auch sie in dem nordöstlichen Theile des Zuges, im Bückgebirge sowohl wie in der Matra; aber schon in dem Waizner Hügellande treffen wir auf einzelne isolirte Berggruppen, die aus rhätischen Kalksteinen bestehen. Weit mächtiger entwickelt aber immer noch in mehr vereinzelt Massen treffen wir dann dieselben wieder in dem Gran-Ofner Gebirge, und erst im Vértes-Gebirge bilden sie einen fortlaufenden, mächtigen von NO. nach SW. fortstreichenden Zug, der jenseits der Moorer Spalte in dem Bakonyer Wald bis in die Gegend von Vörös-Löd fortsetzt. Im NW. wird derselbe hier von jüngeren Jura-, Kreide- und Eocengesteinen überlagert, nordwestlich von diesen aber, von Oszlop über Bakonybél bis Jákó treten nochmals in mächtigen Massen die rhätischen Kalksteine zu Tage, und bilden so den Gegenflügel der grossen von jüngeren Sedimentgesteinen erfüllten Mulde von Zircz.

Ungeachtet dieser grossen Verbreitung aber zeigen die rhätischen Gebilde im ganzen Zuge des ungarischen Mittelgebirges nur sehr geringe Mannigfaltigkeit. Mit Ausschluss der petrefactenreichen Kössener Schichten bestehen sie allerorts aus einförmigen Kalksteinen und Dolomiten, welche ausser der vielfach beobachteten Dachstein-Bivalve nur sehr wenige organische Reste lieferten und die auf unserer Karte überall als Dachsteinkalk verzeichnet sind.

Die isolirten Dachsteinkalk-Partien im Waizner Hügellande, der Naszal, die Gruppe Csövárhegy und jene im Köhegy oder Cserinehegy, eben so aber auch die grösseren Partien im Graner Gebirge und zwar namentlich jene des Pilis-Berges zeigen ein Hauptstreichen von NW. nach SO. also im rechten Winkel gegen den ganzen Zug des ungarischen Mittelgebirges. Mit dieser Erscheinung im Zusammenhang wohl steht die bedeutende Breitenerstreckung, welche das Gebirge zwischen Pest-Ofen und Almás an der Donau erlangt.

Im Vértes-Gebirge dann in dem südöstlichen Flügel im Bakonyer Wald streichen die Schichten des Dachstein-Kalkes normal von NO. nach SW. und fallen gegen NW. Kalksteine wie Dolomite sind in dem Zuge vertreten und herrschen erstere vorwaltend in den hangen-

deren, letztere mehr in den liegenden Partien. Auch hier liesse sich also wohl bei genauerer Aufnahme wie in den Alpen der „Hauptdolomit“ von dem höheren Dachsteinkalk trennen und auch hier ist eine scharfe Grenze des Letzteren gegen den Esino-Dolomit schwer festzustellen.

In dem nordwestlichen Gegenflügel der Dachsteingebilde des Bakonyer Waldes zwischen Oszlop und Jákó fallen die Schichten vorwaltend nach SO., dem entsprechend sind hier die Kalksteine mehr im SO. die Dolomite mehr im NW. entwickelt.

Als Hauptfundorte für den bezeichnenden *Megalodus triquetus* können in dem ganzen Gebiete bezeichnet werden: Der östliche Theil des Naszal nördlich von Waitzen, — die Kalkriffe bei Keszeg in der Gruppe des Csövárhegy nordöstlich von Waitzen, — die NO. Gehänge des Pilis-Berges gegen St. Lélek und St. Kereszt (Gran SO.) — der Bolhoshügel S. und der Schlangenberg SO. von Dorogh, — der Öreg-kő bei Bajot (Neudorf S.) Der Poczkő bei Labatlan. (Piszke SO.) — Der Csókaberg bei Moor im Vértes-Gebirge, — östlich von Olaszfalu im südlichen Flügel im Bakonyer Wald und Oszlop, Csesnek, Kardosrét, Porwa u. s. w. im nördlichen Flügel. Meist ist das Gestein, in welchem die Bivalve gefunden wurde, ein hell weisser Kalkstein, nur an wenigen Stellen fanden sich in ihrer Begleitung nicht näher bestimmbare Reste anderer Organismen.

#### 6. Liasformation.

In dem ganzen nordöstlich vom Donau-Durchbruch gelegenen Theile des ungarischen Mittelgebirges vom Bükgebirge bis herab zu dem Waizner Hügelland konnten irgend verlässliche Anhaltspunkte für die Annahme des Vorkommens von Liasschichten bisher nicht gewonnen werden. Einzig nur in den verschiedenen Kalksteinen des Bükgebirges kann man sie als ebenfalls mit vertreten vermuthen.

In der südwestlich von der Donau gelegenen Gebirgshälfte dagegen sind Liasschichten, und zwar wie aus den neuesten Untersuchungen der ungarischen Geologen hervorgeht, in reicher Gliederung vorhanden, wenn auch überall nur in kleinen, von einander isolirten Aufbrüchen zu Tage erscheinend.

Die durch ihren Reichthum an leider meist sehr unvollkommen erhaltenen Ammoniten ausgezeichneten und als Baumaterialie namentlich für Ofen-Pest sehr wichtigen rothen Marmore, in dem südlich von Süttő und Piszke gelegenen Gebirgsstocke, die in petrographischer Beziehung die grösste Analogie mit den Adnether Kalken der Alpen und Karpathen darbieten, und dabei Arieten, Heterophyllen, Fimbriaten u. s. w. enthalten, wurden von uns so lange als der Liasformation angehörig betrachtet, bis die genaueren Untersuchungen von Peters unter den Fossilien derselben deutlich jurassische Formen nachwies.

Nach der Darstellung auf der ungarischen Karte nun gehört das Vorkommen unmittelbar bei Totis zum Lias (mit Arieten). Ein von dort stammender blasseröthlicher, marmorartiger Kalkstein mit *A. cylindricus* Sow. und *A. abnormis* Hau., den ich im Museun in Pest sah, kann wohl als Hierlatzkalk bezeichnet werden. Von den am Gerecse-Stock (Totis ONO.) auftretenden Partien ist die südlichste, die östlich bei Tardos liegt, als unterer Jura, die zwei zunächst weiter nördlich folgenden Partien dagegen als

oberer Lias (mit *A. eximius*) bezeichnet. Ueber die noch weiter nördlich folgenden Partien liegen keine neueren Angaben vor, sie sind auf unserer Karte als Jura eingetragen.

Aus dem Pilis-Ofner-, sowie aus dem Vértes-Gebirge wurden uns Liasschichten nicht bekannt.

In bedeutenderer Verbreitung trifft man sie dagegen im Bakonyerwald.

Das Vorkommen bei Csernye westlich von Bodaik besteht aus dunkelrothem Kalkstein, dessen von Herrn v. Hantken aufgesammelte Petrefacten nach den Untersuchungen von Schloenbach durchwegs dem mittleren und oberen Lias entsprechen.

In der Zirczer-Mulde und den westlich von Veszprim gelegenen Gegenden unterscheidet die ungarische Karte eine ganze Reihe verschiedener Liassgebilde, und zwar von unten nach oben:

- a. Thalassiten-Kalke bei Urkut südlich von Városlöd.
- b. Arietenführende Kalke.
- c. Hierlatz-Kalke, an zahlreichen Punkten in der südöstlichen Umgebung von Városlöd, am Somhegy, nordöstlich von Herend, am Köröshegy nordöstlich von Bakonybél u. s. w.
- d. Adnether Kalke bei Szépalma östlich von Bakonybél, bei Kardosrét nördlich von Zircz.
- e. Schichten mit *Amm. Bosceusis* bei Urkut.
- f. Posidonomyen-Schichten südöstlich bei Városlöd.

Mit Ausnahme der Hierlatz-Schichten, welche etwas grössere Flächen einnehmen, sind die meisten dieser Vorkommen auf so kleine Stellen beschränkt, dass sie nur auf Detailkarten von grossem Maassstabe einigermassen richtig und vollständig zur Darstellung gebracht werden können. Auf unserer Karte wurden sämmtliche, überhaupt ersichtlich zu machende Vorkommen in gleicher Weise bezeichnet wie die Adnether- und Hierlatz-Kalke der Alpen.

## 7. Juraformation.

Auch über etwaige jurassische Gebilde liegen uns aus der ganzen nordöstlich vom Donaudurchbruch gelegenen Hälfte des ungarischen Mittelgebirges nur sehr ungenügende Anhaltspunkte vor.

Im Bükgebirge wurden bei unseren Aufnahmen verschieden gefärbte hornsteinreiche Kalksteine, die in bedeutender Verbreitung entwickelt sind als jurassisch bezeichnet, da sie in einigen Varietäten den rothen Aptychen-Kalken der Alpen petrographisch gleichen. Petrefacten gelang es aber nicht in denselben aufzufinden.

Im Waizner-Hügellande finden sich an der SO. Seite des aus Dachsteinkalk bestehenden Csövárhegy, rauchgraue oder bräunliche Kalksteine mit zahlreichen Hornstein-Ausscheidungen, dann ebenso gefärbte kieselige Schiefer, in welchen sparsame Reste von Ammoniten, dann von Cidariten gefunden wurden. Sie wurden von Dr. Stache als jurassisch eingezeichnet, während sie Szabó als dem Lias angehörig betrachtet hatte.

In dem Ofner-Gebirge kennen wir keine Juravorkommen, in dem Stocke des Pilis-Berges südlich von Gran dagegen findet sich an

dem Nordende des Bela-Skalaberges südöstlich von Gran auf unserer Karte ein Jurazug verzeichnet, zu dessen Ausscheidung uns röthliche auch roth und weissgefleckte Kalke, die Crinoidenreste enthalten, veranlassten.

Der in dem Hügellande westlich von Gran auftretenden, theilweise jurassischen rothen Marmore geschah bereits oben Erwähnung. Ueberall sind dieselben deutlich geschichtet, in meist dünne Bänke abgesondert, häufig reich an Hornstein-Ausscheidungen. Bei Bajot südlich von Neudorf fand Peters ihre Schichtung concordant mit jener des Dachsteinkalkes, zwischen beide aber noch einen grauen splittrigen Kalkstein mit Spuren von oolithischer Struktur eingeschaltet. An den westlicher gelegenen Vorkommen im Stocke des Gerecse-Berges dagegen, liegen die rothen Marmore direkt aber discordant auf dem Dachsteinkalk.

Im Vértes-Gebirge kennen wir bisher keine Juravorkommen; in grösserer Verbreitung und Mannigfaltigkeit dagegen als in allen bisher erwähnten Regionen treten sie im Bakonyer Wald zu Tage.

Einerseits finden sich dieselben angelagert, am Nordrande des die Zirczer-Mulde im Süden begrenzenden Zuges von Dachsteinkalk, und zwar in einzelnen Schollen, die einen vielfach unterbrochenen Zug darstellen, der aus der Gegend südlich von Zircz bis Urkut reicht, andererseits in noch grösseren Massen angelehnt, an der Südseite des Gegenflügels der Mulde, in der Gegend zwischen Zircz und Bakonybél, endlich auch an einigen Stellen aus den Kreidegebilden im mittleren Theile der Mulde emporstehend.

Durchweg bestehen die Juraschichten dieser Partien aus Kalksteinen, die theils roth, theils weiss gefärbt und häufig mit Stielgliedern von Crinoiden erfüllt sind. Die Fossilien, die sie an verschiedenen Stellen geliefert haben, deuten auf sehr verschiedene Altersstufen. In den in der Nordhälfte der Mulde gelegenen Partien, welche auf den ungarischen Karten bereits dargestellt sind, wurden drei Abtheilungen unterschieden, und zwar von unten nach oben:

- |   |                |
|---|----------------|
| 1. Gelber und röthlicher Kalk. Untere Jura. | } Oberer Jura. |
| 2. Kalk und Mergel.                         |                |
| 3. Gelber und rother Crinoiden-Kalk.        |                |

In den weiter im Westen gelegenen Gegenden, und zwar südöstlich bei Városlöd, dann nordwestlich bei Herend verzeichnen diese Karten überdies tithonischen Diphya-Kalk.

Auf unserer Uebersichtskarte war es nicht thunlich eine weitere Scheidung der Juragebilde durchzuführen. Sie sind sämmtlich als obere Jura verzeichnet.

### 8. Kreideformation.

Ein einziges aber sehr eigenthümliches Vorkommen von wahrscheinlich der Kreideformation angehörigen Schichten, ist uns aus der nordöstlichen Hälfte des ungarischen Mittelgebirges bekannt geworden. — In dem Bükgebirge zeigt sich zwischen Nekeseny und Tapolicsán im Norden aufruhend auf den Gebilden der Steinkohlenformation, im Süden von jüngeren Tertiärschichten überlagert, ein schmaler Zug eines groben Conglomerates, dessen Rollstücke theils aus Kalksteinen, theils aus Schiefem

bestehen. Nördlich bei Tapolesan fand ich darin eine Actaeonella, der zu Folge der ganze Complex mit einiger Wahrscheinlichkeit als Gosau-Conglomerat gedeutet werden kann.

Weiter im SW. bis zum Donau-Durchbruch kennen wir keine Kreideschichten und ebenso wenig wurden solche aus dem Ofner-Gebirge bekannt.

In sehr eigenthümlicher Facies finden sich dagegen Kreidegebilde in dem Hügellande am rechten Donauufer oberhalb Gran. In der Umgebung von Puszta Bicol südlich von Süttö treten in ansehnlicher Verbreitung und Mächtigkeit vorwaltend grün oder auch braunroth gefärbte Sandsteine, die theilweise in grobe Conglomerate übergehen, zu Tage. Untergeordneter sind ihnen auch Mergelkalke eingelagert. An einer Stelle östlich von Bicol fanden wir darin ziemlich häufig Fossilien und zwar Ammoniten und Aptychen übereinstimmend mit den Arten der Neocom-Aptychen-Schiefer oder Rossfelder Schichten der Alpen.

Dieselben Gebilde fand H a n t k e n nun auch etwas weiter östlich bei Labatlan, südöstlich von Piszke, die Sandsteine übereinstimmend mit jenen von P. Bicol bilden hier ein Liegend-, die Mergel, die hydraulisch sind und petrographisch den Neocom-Aptychen-Schichten der Alpen viel näher stehen, ein Hangendglied. Eine ganz ansehnliche Cephalopoden Fauna (darunter *A. Astierianus*, *A. Grasianus*, *A. subfimbriatus*, *Bel. dilatatus*, Aptychen u. s. w.), die von dieser Stelle nach und nach durch Herrn v. Hantken zusammengebracht wurde, gehört nach den theils von mir, theils von Schloenbach durchgeführten Bestimmungen völlig dem Neocomien an.

Weit unsicherer ist die Stellung der auf unserer Karte am Schlosshügel von Gran, dann südlich davon am Wachberge und am Sztrazsahegy als Caprotinen-Kalk ausgeschiedenen Kalksteine. Dieselben sind hell gefärbt. Auswitterungen, die wir am Sztrazsahegy beobachteten, schienen uns Rudisten-Durchschnitten anzugehören, und veranlassten uns hier die nördlichste Fortsetzung der wie gleich gezeigt werden soll, im Bakonyer Wald sehr typisch entwickelten älteren Rudisten-Kalke anzunehmen.

Im Bakonyer Wald ist das Hauptverbreitungs-Gebiet der Kreideschichten das Innere der Zirczer Mulde; von dieser aus erstreckt sich eine Zone hierher gehöriger Schichten entlang dem NW.-Rand des südlichen Kalksteingebirges bis in die Nähe der Moor-Stuhlweissenburger Spalte, und auch jenseits derselben noch im Vértes-Gebirge tritt, als nordwestliche Fortsetzung dieses Zuges, eine kleine Partie von Caprotinen-Kalken zu Tage. Südwestlich von der Zirczer Mulde kennen wir nur noch zwei kleine isolirte Partien von Caprotinen-Kalk und zwar die eine grössere bei Urkut und die zweite SO. bei Sümeg<sup>1)</sup>. — An der nördlichen (Aussen-) Seite endlich des den Nordflügel der gedachten Mulde bildenden Kalkgebirges sind ebenfalls bei Polany, dann bei Homok-Büdögö Kreideschichten entwickelt, die aber wie gleich gezeigt werden soll, Etagen angehören, die wir im Inneren der Zirczer Mulde nicht kennen.

Theilweise sehr klare Lagerungsverhältnisse, dann beinahe allorts ein ungewöhnlicher Reichthum an sehr wohl erhaltenen Petrefacten,

<sup>1)</sup> Auf Blatt VI der Karte. Durch ein unliebsames Versehen ist dasselbe mit der Farbe des Basaltes bezeichnet.

gestatteten schon bei der Uebersichtsaufnahme die Kreidegebilde des Bakonyer Waldes in eine Reihe wohl unterscheidbarer Stufen zu gliedern und zwar von unten nach oben:

1. Fester, hell gelblich oder bräunlich gefärbter Kalkstein, theils halbkrySTALLINISCH, theils dicht, oft bituminös. Aller Orts erfüllt mit zahllosen Schalen von Rudisten, und zwar Caprotinen und Radioliten. Es bilden diese Kalksteine die verbreitetste Kreideablagerung des Bakonyer Waldes, sie ruhen ohne eine Zwischenlagerung von Neocomgebilden vom Typus der Rossfelder Schichten, unmittelbar theils auf Dachsteinkalk, theils auf Jura-Kalksteinen. Ich bezeichnete diese Kalksteine, die aller Wahrscheinlichkeit nach mit den Caprotinen-Kalken der Schweizer und Vorarlberger Alpen in Parallele gestellt werden dürfen, bei einer früheren Gelegenheit als „Schichten von Zircz“.

2. Ein wahrscheinlich etwas höheres Glied bilden petrographisch sehr ähnliche Kalksteine, die wir bei Lokut beobachteten, und die anstatt der Rudisten in grosser Menge eine Exogyra enthalten. Mit Nr. 1 zusammen sind diese Kalke „die Schichten von Lokut“ auf unserer Karte als Caprotinen-Kalk verzeichnet.

3. Ueber dem Caprotinen-Kalk folgen dunkel gelbliche bis bräunliche feinerdige Mergel, die ungemein reich an Grünerde-Körnern sind. Ein kleiner Steinbruch bei Nána, in welchem diese Schichten direkt überlagert von Nr. 4 zu beobachten waren, lieferte uns eine reiche Fülle von Petrefacten und zwar insbesondere Cephalopoden dann Echinodermen, welche die auffallendste Analogie mit den von P i c t e t und C a m p i c h e beschriebenen Arten von St. Croix darbieten.

4. Weisse oder hellgelbliche, feinerdige lockere Mergel ohne Grünerde-Körner, die nächst den Caprotinen-Kalken in der Mulde von Zircz, die grösste Verbreitung erlangen. An vielen Orten, namentlich bei Penzeskut, bei Lokut u. s. w. führen sie zahlreiche Cephalopoden, darunter *Turrilites Puzosianus*. *T. Bergeri*, *Anisoceras Saussureanum*, *Amm. Mantelli*, *dispar* u. s. w. theilweise Arten, die auch in Nr. 3 vorkommen.

Die Schichten von Nána (Nr. 3) und von Penzeskut (Nr. 4) sind auf unserer Karte zusammengefasst, und als Gault verzeichnet.

Das so charakteristisch entwickelte Vorkommen von Gaultschichten, die in den östlichen Alpen wie in den Karpathen so wenig sichere Repräsentanten besitzen, und zwar mit einem Gesteinstypus, der theilweise jenem in den Westalpen sehr analog ist, gehört gewiss zu den auffallendsten Erscheinungen.

Die noch weiter zu erwähnenden Kreidegebilde liegen ausserhalb der Mulde von Zircz, und somit ausser Contact mit den bisher erwähnten Schichten. Nur ihre Petrefacten-Einschlüsse veranlassen demnach sie in ein höheres Niveau zu stellen, es sind

5. Die „Schichten von Polany“ weisse Mergel, denen von Penzeskut ähnlich, aber mit grossen Inoceramen und

6. Helle weisse oder blässröthliche halbkrySTALLINISCHE Kalksteine, welche die zwei Gesteinspartien bei Homog-Bödögö zusammensetzen. Sie enthalten in grosser Menge den uns aus den Gosau-Schichten so wohl bekannten grossen *Hippurites cornu vaccinum*.

7. Noch endlich reihen sich den letztgenannten Vorkommen die kohlenführenden Schieferkalke und Mergel, in Csingervölgy bei Aika

(Veszprim W.), an die nach Hantken's Untersuchungen eine ziemlich reiche Süßwasserfauna umschliessen, völlig ident mit jener der kohlenführenden Süßwasserablagerungen der alpinen Gosauschichten. *Tanalia Pichleri Stol.*, *Dejanira bicarinata Stol.*, Melanien u. s. w. sind die häufigsten der daselbst aufgefundenen Formen.

### 9. Aeltere Tertiärformation.

Beinahe dem ganzen Zuge des ungarischen Mittelgebirges entlang nehmen ältere Tertiärgebilde einen wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung der Schichtgebirge, und sind auch in technischer Beziehung durch ihre stellenweise nicht unbeträchtliche Kohlenführung von praktischer Bedeutung.

Aus einzelnen Regionen besitzen wir bereits eingehende Studien bezüglich einer schärferen Gliederung; demungeachtet bietet eine genaue Parallelisirung der einzelnen Abtheilungen mit jenen anderer Gegenden, noch grosse Bedenken. Insbesondere aber scheint eine durchgreifende Scheidung der alttertiären (eocenen und oligocenen) Gebilde von den jungtertiären hier mit grösseren Schwierigkeiten verbunden, als in irgend einem anderen Gebiete der österreichisch-ungarischen Monarchie.

In dem Bükgebirge zieht sich ein mehrfach unterbrochener Streifen von Eocengesteinen aus der Gegend von Erlau in nordöstlicher Richtung bis Kis-Győr, südwestlich von Miskolcz. Der Hauptsache nach besteht dieser Zug aus theilweise sehr petrefactenreichen Nummulitenkalken. Die höheren Schichten, deren Fauna von jener der tieferen reiner kalkigen Schichten abweicht, sind mehr mergelig und namentlich durch kleine Nummuliten charakterisirt. Die Unterlage der Eocengesteine bilden unmittelbar theils die Schiefer der Steinkohlenformation, theils die als jurassisch gedeuteten Kalksteine. Das zunächst über ihnen folgende Gesteinsglied, dagegen sind Tegel und Mergelschiefer, die auf Herr Szabó's Karte des Comitatus Heves-Szolnok als oligocen bezeichnet sind, in welchen wir aber in ziemlicher Menge Conchylien sammelten, welche mit solchen der Marinschichten des Wiener Beckens übereinstimmen. Ich komme bei Besprechung der Neogen-Gebilde auf sie zurück.

In der Matra kennen wir keine Eocen-Gebilde. In dem Waizner Hügellande dagegen sind sie in den drei Inselgebirgen des Naszal des Cserinchegy und des Csövärer Zuges in bedeutender Entwicklung vertreten.

Zwei Glieder lassen sich hier unterscheiden und zwar:

1. Nummulitenkalk mit zahlreichen Petrefacten, wahrscheinlich das tiefere Glied bildend.

2. Petrefactenleere Sandsteine, deren stratigraphische Beziehungen zu den Nummulitenkalken an keiner Stelle mit Sicherheit ermittelt werden konnten. Sie sind meist hell gefärbt, ziemlich fein- und gleichkörnig, ihren Hauptbestandtheil bilden Quarzkörner, mitunter führen sie aber auch Feldspathkörnchen. Sie unterscheiden sich petrographisch wesentlich von den gewöhnlichen Varietäten der Karpathen-Sandsteine, enthalten auch keine Fucoiden-Mergel eingelagert. Da sie aber doch nach den Untersuchungen von Stache wahrscheinlich ein höheres Glied

bilden als die Nummuliten-Kalke, so wurden sie auf der Karte als oberes Eocen mit der gleichen Farbe wie der Eocen-Flysch bezeichnet.

Das nächst jüngere Formationsglied im Waizner Hügellande bilden die von den ungarischen Geologen theilweise ebenfalls noch den Oligocen-Gebilden zugezählten Schichten mit *Cerithium margaritaceum*, auf die ich später zurückkomme.

In dem Ofen-Graner Gebirge sind Eocengebilde ebenfalls in grosser Verbreitung entwickelt. Bedeutende petrographische Verschiedenheiten der einzelnen hierher gehörigen Gesteine, nicht minder aber auch paläontologische Charaktere erlauben dieselben in eine Reihe einzelner Formationsglieder aufzulösen. Doch hält es bei dem Umstande, dass die Eocengesteine vielfältig durch überlagernde Diluvialmassen von einander getrennt in zahlreichen isolirten Partien zu Tage treten, sehr schwer überall mit Sicherheit das Zusammengehörnde festzustellen, und ungeachtet der fleissigen und dankenswerthen Untersuchungen, die in letzteren Jahren Herr v. Hantken in diesem Gebiete durchführte, bleiben wie mir scheint noch viele wichtige Fragen bezüglich des ganzen Schichtencomplexes zu lösen.

Als das tiefste Glied des ganzen Complexes erscheinen Süsswassergebilde, theils aus Thonen mit eingelagerten Braunkohlen-Flötzen, theils aus Kalksteinen bestehend. Dieselben sind sowohl in der Umgebung von Ofen wie in jener von Gran entwickelt. In ersterer Gegend wird bei Kovácsi und St. Iván, in letzterer zu Dorogh, Tokod und Annathal Bergbau auf die Kohlenflötze getrieben.

Ueber die an einigen Stellen ziemlich häufigen Fossilien dieser Schichtengruppe — grösstentheils Schnecken den Gattungen *Planorbis*, *Paludina*, *Lymnaeus* etc. angehörig — liegen genauere Untersuchungen nicht vor.

Ueber den Süsswasser-Schichten folgen in grosser Mächtigkeit marine Gebilde. Nach den Untersuchungen von Hantken ist die Reihenfolge der Schichten von unten nach oben:

- a) Tegel,
- b) Sandstein,
- c) Nummulitenkalk.

Und die unterste Abtheilung der Tegel wird nach den in den Umgebungen von Tokod und Dorogh gewonnenen Aufschlüssen noch weiter gegliedert, von unten nach oben in

- α) Cerithienetage, Tegel, der noch keine Nummuliten, dagegen aber in reicher Menge *Cerithium striatum* enthält.
- β) Untere Molluskenetage mit vielen Muschelfragmenten. Von Nummuliten nur *N. subplanatula*.
- γ) *Operculina*-Etage. Grünlich aussehender Tegel mit zahlreichen Foraminiferen.
- δ) *Lucasana*-Etage. Mit *N. Lucasana*.
- ε) Obere Molluskenetage sehr reich an *Lucina mutabilis*, *Crassatella tumida*, *Velates Schmideli* u. s. w.

Darüber folgen dann weiter erst der Sandstein, dann der Nummulitenkalk.

Was die organischen Reste betrifft, so wurde eine grössere Reihe derselben schon von Zittel genauer untersucht, und als zunächst über-



einstimmend mit jenen von Ronca im Vicentinischen dann des Pariser Grobkalkes bezeichnet. Es schien diese Bestimmung die schon früher von Peters und Anderen aufgestellte Annahme, der in Rede stehende Schichtencomplex gehöre der eigentlichen (älteren) Eocenformation an, zu bestätigen.

Zu wesentlich anderen Ergebnissen dagegen führten die neueren Untersuchungen von Reuss über die Korallen der Umgegend von Mogyoros, Tokod, Dorogh u. s. w. Dieselben sollen aus der Etage des *N. Lucasana* Hantken's die auch häufig *N. perforata* führt, stammen. Diese Korallen nun stimmen nach Reuss grossentheils mit Arten aus den Castelgomberto-Schichten des Vicentinischen und von Oberburg in Kärnten, so dass sich Reuss veranlasst findet, die Mergelablagerung der sie angehören, als Ober-Oligocen zu bezeichnen.

Zwar würden sich die Zittel'schen Bestimmungen vielleicht mit dieser Auffassung in Einklang bringen lassen, denn zur Zeit als er seine Arbeit veröffentlichte, hatte uns Herr Prof. S u e s s noch nicht gelehrt, die älteren Tertiärschichten des Vicentinischen, die man damals als Schichten von Ronca bezeichnete, in eine ganze Reihe altersverschiedener Stufen zu sondern, deren höchste eben die als Ober-Oligocen gedeutete Gruppe von Castel-Gomberto bildet, — doch bleiben immer noch andere, wohl erst durch erneuerte Untersuchungen völlig zu lösende Schwierigkeiten.

In der Schichtenreihe der Graner Gegend selbst bildet nach H a n t k e n die Lucasana-Etage ein verhältnissmässig tiefes Formationsglied, über ihr erst folgen die Sandsteine, die Haupt-Nummulitenkalk, endlich der Tegel von Ofen und der Kleinzeller Tegel, sowie die oberen Braunkohle führenden Schichten von Miklosberg, Annathal, Mogyoros u. s. w. Wollte man nun aber wirklich die ganze Schichtenreihe bis zum Nummulitenkalk hinauf noch zur Lucasana - Stufe stellen und den Kleinzeller Tegel mit Reuss als der unteren Grenze des Miocen angehörig betrachten, so wäre doch der Ofner Tegel, der nach seinen Fischresten mit den Amphisylen-Schiefen übereinstimmt, und demnach einer tieferen Stufe der Oligocenformation, dem Septarienthon entspricht, in keiner Weise entsprechend unterzubringen, wozu noch zu bemerken ist, dass H a n t k e n durch seine Untersuchungen der Foraminiferen sich berechtigt glaubt den Tegel von Ofen mit dem Kleinzeller Tegel zu verbinden.

Noch habe ich beizufügen, dass auf den mir mitgetheilten ungarischen Aufnahmskarten in dem Ofner Gebirge ausgeschieden wurden von unten nach oben:

- a) Nummuliten-Kalk.
- b) Bryozoen-Mergel.
- c) Lindenberger Sandstein.

Da es nun auf unserer Karte auch in den Alpen nicht möglich war, eocene und oligocene Nummuliten-Gesteine von einander zu trennen, so schien es am zweckmässigsten auch hier die ganze von Hantken als marine Eocenformation bezeichnete Schichtenreihe als Nummulitenformation vereinigt zu belassen. Abgesondert ausgeschieden sind dann die mächtigen Sandsteine der südlichen Umgebungen von Gran, namentlich des Wachberges und der Lindenbergsandstein, die schon ihrer petro-

graphischen Analogien wegen mit den im Waizner Hügellande auftretenden wahrscheinlich über den Nummulitenkalken liegenden Sandsteinen verbunden wurden.

Die unter der Nummulitenformation liegenden kohlenführenden Stisswasser-Schichten etwa als ein Aequivalent der Cosina-Schichten auf der Karte abgesondert anzuschneiden, war bei der kleinen räumlichen Ausdehnung, in der sie zu Tage treten, nicht thunlich.

Eine sehr bedeutende Verbreitung endlich erlangen die Nummulitengesteine in den südlichen Theilen des ungarischen Mittelgebirges im *Vértesgebirge* und *Bakonyer Wald*.

In *Vértes* bilden sie einen breiten regelmässig fortstreichenden Zug entlang dem NW.-Abfall des Gebirges, dessen Gesteine ohne weiteres Zwischenglied unmittelbar auf Dachsteinkalk liegen. Andere Vorkommen zeigen sich in einer dem Hauptstreichen des Gebirges parallel verlaufenden Längsspalte im Kalkstein-Gebirge, die aus der Gegend von *Csák-Bercny* über *Ganth* bis gegen *Kozma* fortsetzt. Eine kleine Partie von cocenem Tegel endlich liegt in einer Mulde unmittelbar auf Triaskalk bei *Pusztá* Forma südlich von *Ganth*. Im *Bakonyer Wald* findet man die Nummulitenschichten fast allerorts am Nordrand der Kalksteinmassen und überdiess in bedeutenden Partien im Innern der *Zirczer Mulde*, während auch die Ablagerungen der *Ganther Spalte* in der Gegend südlich von *Bodajk* noch eine Fortsetzung finden.

Im Allgemeinen zeichnen sich die Nummulitengebilde des *Vértes* und *Bakonyerwald*-Gebirges durch das Vorherrschen kalkiger Gesteine, die relative Seltenheit thoniger oder mergeliger Massen und das beinahe gänzliche Fehlen von Sandsteinen aus. Insbesondere sind hier die tiefsten Kohle führenden cocenen Stisswasser-Schichten, die in den *Ofen-Graner Gebirgen* eine so grosse practische Bedeutung haben, noch nicht nachgewiesen.

Im Zusammenhang damit steht wohl die relative Armuth des *Vértes* und *Bakonyerwaldes* an bauwürdigen Kohlenflötzen, von welchen nach *Hautken* jene von *Csernye* einer höheren Abtheilung der Eocenformation, jene von *Zsemlye* und von *Szápár* aber der Oligocenformation angehören.

Auch hier konnte auf unserer Karte eine weitere Scheidung der Nummulitenformation in verschiedene Stufen nicht durchgeführt werden.

## 10. J ü n g e r e T e r t i ä r f o r m a t i o n .

Ohne über alle einzelnen Vorkommen, von denen hier die Rede sein wird, völlig ins Klare kommen zu können, schien es mir am gerathensten alle über den Nummuliten-Schichten vorkommenden Gebilde, welche Fossilien übereinstimmend mit solchen des *Wiener Beckens* geliefert haben, bereits der jüngeren Tertiärformation zuzuzählen. — So weit die Anhaltspunkte reichen, wurden dieselben dann weiter in vier Stufen gegliedert, und zwar

1. Gebilde, welche, gleichen Alters oder noch älter als die tiefsten Neogenschichten des *Wiener Beckens*, mit mehr weniger Wahrscheinlichkeit der aquitanischen Stufe zugezählt werden können. Es ge-

hören hierher die meisten der von Hantken als oligocen bezeichneten Schichten. Auch den sogenannten Kleinzeller Tegel der ungarischen Geologen konnte ich von dieser Abtheilung nicht trennen, wenngleich derselbe wenigstens theilweise (wie die Fische der Amphisylenstufe bei Ofen beweisen) dem oligocenen Septarienthon angehört. Auf unserer Karte sind diese Gebilde mit der gleichen Farbe bezeichnet, wie die ältere Süßwasser-Molasse der Vorarlberger Alpen, wie die untere Braunkohlenformation in Böhmen, endlich wie die Schichten von Sotzka und Eibiswald in den Südalpen.

2. Marine Schichten.

3. Sarmatische oder Cerithien-Schichten

4. Inzersdorfer- oder Congerien-Schichten in der gleichen Bedeutung, wie auf den anderen Kartenblättern.

Besonders ausgeschieden sind dann noch ihrer petrographischen Beschaffenheit wegen die Leithakalke, die der marinen Stufe (Nr. 2) angehören, und die Trachyt- und Rhyolithtuffe, welche der Hauptmasse nach in die Periode der marinen und der Cerithien-Schichten fallen.

Im Bükgebirge umranden jüngere Tertiär-Ablagerungen ringsum den aus älteren Sedimentgesteinen bestehenden Kern. Als die älteste hier vertretene Schichtgruppe erscheint eine aus Tegel, Sand und Conglomeraten bestehende Gesteinszone, die aus der Gegend von Erlau in nordöstlicher Richtung fortstreicht, bis Zsercz nordöstlich von Cserepfalu. Die Schichten sind gehoben und fallen normal vom Gebirge ab; ihre Unterlage bildet Nummulitenkalk, bedeckt werden sie von einer mächtigen Masse von Rhyolithtuff. — Auf der von Szabó (1868) publicirten Karte von Heves-Szolnok ist auch diese Gesteinszone als oligocen bezeichnet. Die Fossilien, die wir aus derselben sammelten, Gastropoden aus dem Tegel der Ziegelei bei Erlau, wurden von Hörnes als *Voluta varispina*, *Chenopus pes pelecani*, *Turritella turris* etc. bestimmt, Arten, die im Wiener Becken in den Schichten bei Grund, Baden, Gainfahnen etc. bekannt sind, von denen aber in der That insbesondere die ersten zwei auch aus dem Kleinzeller Tegel bei Ofen wiederholt aufgeführt wurden. Ueber dem Tegel folgt eine Lage von schiefrigem Mergel mit Pflanzenabdrücken, nach Stur *Carpinus grandis* Ung., *Cinnamomum polymorphum*, *A. B. Cinn. lanceolatum* Ung., also Arten von echt miocenem Typus.

Ueber diesen Schichten, welche keine Beimengung von trachytischem Materiale zeigen, liegen die mächtigen Massen von Rhyolithtuffen und Breccien. Organische Reste sind aus ihnen bisher nicht bekannt geworden.

Man darf wohl annehmen, dass diese Rhyolithtuffe identisch sind mit jenen, die Herr Paul (Vergl. Erläuterungen zu Blatt III Seite 79) an der Nordseite des Bükgebirges als tiefstes Glied der dort so mächtig entwickelten jüngeren Tertiärgebilde beobachtete. In der That ist ihr Zusammenhang, wenn sie gleich stets nur in von einander isolirten Partien zu Tage treten, durch zahlreiche Vorkommen am Westrand und durch einzelne auch am Ostrand des Bükgebirges sicher angedeutet.

In der Gegend östlich von Erlau verhüllen allenthalben mächtige Diluvial-Ablagerungen, etwaige über den Rhyolithtuffen gelagerte tertiäre Sedimente; schon bei Bakta, aber nordwestlich von Erlau, beobachteten

die Herren Stache und Bökh über den Rhyolithtuffen Sande und Tegel mit marinen Conchylien, welche weiter nach Norden in unmittelbarem Zusammenhange stehen mit den marinen Sanden der Eipel-Sajó-Niederung, d. h. mit jener Stufe, welche die wichtigen dortigen Kohlenflötze umschliesst.

Dieser selben höheren marinen Stufe muss man dann aber auch die kohlenführenden Schichten bei Győr westlich von Miskolcz zuzählen.

Sie lieferten eine grössere Zahl von Fossilresten, unter welchen wir schon bei den Aufnahmen nebst unzweifelhaften Arten der marinen Stufe *Ostrea Gingensis (longirostris)*, *O. digitalina* u. s. w., einige der häufigsten Gastropoden der sarmatischen Stufe *Cerithium pictum* und *Murex sublavatus* auffanden. Später sammelte Herr Wolf an dieser Stelle Fossilien in grösserer Zahl. Die Untersuchung derselben durch Herrn Dr. Fuchs ergab eine auffallende Uebereinstimmung mit den Arten von Niederkreuzstätten im Wiener Becken.

Ein noch höheres Glied der Tertiärformation bildet dann der obere Rhyolithtuff, der aus der Gegend von Miskolcz nach Süden zu verfolgen ist, bis Aranyos. Er gehört wahrscheinlich schon der sarmatischen Stufe an.

Noch wäre zu bemerken, dass wir auch südlich von der mächtigen Zone der Rhyolithtuffe, die von Erlau aus nordöstlich streicht, in einzelnen tieferen Einrissen thonige und sandige Schichten beobachteten, welche wohl den höheren Stufen der Neogenformation angehören mögen. Auf der Karte sind sie ihrer allzu beschränkten Ausdehnung wegen weiter nicht angegeben.

Weiter nach Westen in den Umgebungen des Matra-Stockes sind jüngere Tertiärgebilde — abgesehen von den in dem ganzen Gebirge in ausserordentlicher Verbreitung und Mächtigkeit entwickelten Trachyt- und Rhyolithtuffen — hauptsächlich an der Nordseite des Gebirges entwickelt. Ihre Zusammensetzung — unten Rhyolithtuff, darüber marine Neogengebilde mit Einlagerungen von Kohlenflötzen, zu oberst die oberen Tuffe — wurde bereits in den Erläuterungen zu Blatt III der Karte besprochen. Nach einer Mittheilung, die ich Herrn v. Hantken verdanke, beobachtete derselbe neuerlich in einer unter dem Rhyolithtuff gelegenen Schichte Foraminiferen des Kleinzeller Tegels, so dass man annehmen darf, die aquitanische Stufe sei auch in diesem Gebiete entwickelt.

Im Süden grenzen an die Trachyte und Tuffe des Matra-Stockes meist unmittelbar Diluvialgebilde, nur an der Westseite in den Umgebungen von Pata wurden Mergelschichten mit Meletta-Schuppen (als sarmatisch eingezeichnet) und darüber in grösserer Verbreitung Congerienschichten beobachtet.

In dem Waitzner Hügellande, d. h. dem Gebiete zwischen der Matra im Osten und dem Deutsch-Pilsener (Börsönyer) Gebirge im Westen bilden allerorts jüngere Tertiärschichten, die aber oberflächlich oft durch Diluvial-Ablagerungen verhüllt erscheinen, die Unterlage des Bodens. Eine von SW. nach NO. streichende breite Zone, die aus zahllosen Aufbrüchen basaltischer Gesteine besteht, scheidet diess ganze Gebiet in zwei ungleichen Hälften, in denen die Tertiärschichten eine gänzlich verschiedene Ausbildung erlangten.

In der grösseren, nordwestlich von der Zone basaltischer Gesteine gelegenen Hälfte bis an den Ostfuss des Deutsch-Pilsener Gebirges lässt das jüngere Tertiärgebirge nach den Untersuchungen von *Stache* zwei Stufen unterscheiden, und zwar

1. Horner (*Margaritaceum*-) Schichten, bestehend aus dunklen thonigen Gebilden, theilweise auch festen Sandstein-Bänken. Sie sind namentlich charakterisirt durch häufiges Auftreten von *Cerithium margaritaceum* und *C. plicatum* und dürfen daher wohl zunächst mit der von *Suess* als „Schichten von Molt“ bezeichneten Stufe des ausseralpinen Wiener Beckens in Parallele gestellt werden. Von den ungarischen Geologen werden sie als oligocen bezeichnet. Aller Wahrscheinlichkeit nach entsprechen sie ungefähr der aquitanischen Stufe

Höher, und zwar durch allmählichen Uebergang verbunden, folgen.

2. Die Anomien-Sande, meist ganz lockere, weiss oder hell gefärbte Quarzsande, nur selten zu festeren Bänken verbunden, öfter dagegen in gröberem Schotter übergehend. An vielen Stellen enthalten sie *Ostrea digitalina*, *Anomia costata Eichw.*, bisweilen auch *Pecten ventilabrum Goldf.* sonst aber fast keine Spuren organischer Reste.

Der Umstand, dass die Anomien-Sande, welche das weitaus verbreitetste Gebilde in der uns beschäftigenden Gegend sind, keine Beimengungen trachytischer Gesteinsmaterialien erkennen lassen, am Westrande aber deutlich von Trachyttuffen, die, wie wir später sehen werden, mit petrefactenführenden Schichten der Leithakalkstufe in Verbindung stehen, überlagert werden, würde dahin führen, sie als älter wie die Trachyterruptionen zu betrachten und ihnen auch noch eine tiefe Stufe in der Reihe der neogenen marinen Tertiärgebilde anzuweisen. — Dagegen aber kann man kaum daran zweifeln, dass sie eine directe Fortsetzung der früher erwähnten marinen Gebilde der Eipel-Sajó-Niederung an der Nordseite der Matra darstellen, in welchen man ebensowenig Spuren von trachytischem Gesteinsmaterial beobachtete, die aber unzweifelhaft über den älteren Rhyolithtuffen lagern.

Südöstlich von dem Zuge basaltischer Gesteine zeigen die jüngeren Tertiärgebilde genau dieselbe Ausbildungsform und Schichtenfolge, wie im alpinen Wiener Becken. Das unterste Glied bilden

1. Gesteine der Leythakalkstufe, und zwar theils Sandsteine und Tegel, theils Kalksteine, meist Nulliporenkalke; darüber folgen

2. Cerithien - Schichten, ein Complex von Sanden, Tegeln und Kalken und

3. Congerien-Schichten, meist sandige Tegel. Alle drei Stufen sind durch eine ziemlich reiche Fauna völlig sicher charakterisirt. Namentlich in der Gegend nördlich von *Paszto* am Nordende des Zuges basaltischer Gesteine findet man diese Gebilde in grösseren zusammenhängenden Massen, während sie weiter nach Süden zu mehr nur in kleineren vereinzelt Partien zu Tage treten.

In dem Gebirge von *Deutsch-Pilsen*, welches das *Waizner Hügelland* im Westen begrenzt, treten die Trachytbreccien und Tuffe und zwar an den Rändern vielfach in Verbindung mit Petrefactenführenden marinen Schichten in sehr bedeutender Entwicklung zu Tage. Am Ost- rande des Gebirges beobachtete *Stache* allorts eine Auflagerung

dieser Gebilde auf die im vorigen erwähnten Anomien-Sande, die er demnach als älter bezeichnet, wie die gesammten Trachyteruptionen, Tuffe und marinen Gesteine des Deutsch-Pilsener Stockes.

Das tiefste Glied dieser letzteren Gesteine bilden nach seiner Anschauung die Trachyte selbst und die festen häufig ungeschichteten Trachyt-Breccien. Weiter folgen dann geschichtete Breccien, die mit versteinерungsführenden thonigen, sandigen und kalkigen Gebilden in Verbindung treten und das höchste Glied bilden feste Leithakalke.

An der Zusammensetzung aller dieser Sedimentgesteine nimmt trachytisches Gesteinsmateriale einen mehr oder weniger bedeutenden Antheil, und selbst in den festen Leithakalken findet man nicht selten Trachyteinschlüsse. Dabei sind so vielfache und allmähliche Uebergänge einerseits aus den reineren Tuffen in die sandigen und kalkigen Gesteine, andererseits dieser Letzteren unter einander zu beobachten, dass die kartographische Abgrenzung derselben immer etwas willkührlich bleibt.

In dem eigentlichen Gebirgsstocke, also in unmittelbarer Nähe der Trachytmasse selbst, waltet natürlich das trachytische Materiale in den Sedimentgebilden vor; hier ist demnach das Hauptverbreitungsgebiet der Tuffe und Breccien. Die marinen, sandig-thonigen und mergeligen Gebilde bilden den Kern des lang gedehnten von N. nach S. herabstreichenden Höhenzuges zwischen dem Gran und Eipelthale; mit ganz ausserordentlichem Reichthum an Petrefacten sind sie aber insbesondere auch in den Schluchten bei Szobb östlich von Gran entwickelt. Fester Leithakalk endlich erscheint in zwar petrefactenreichen aber so wenig ausgedehnten Partien, dass er auf unserer Karte gar nicht ausgeschieden werden konnte, an mehreren Stellen des Gebietes, so insbesondere an der bekannten Fundstelle prachtvoll erhaltener Echinodermen (*Clypeaster grandiflorus* etc.) zu Kemencze SW. von Ipolyshag, und bildet grössere zusammenhängende Partien nur in dem südlichsten Theile unseres Gebietes in den Umgebungen von Nagy- und Kis-Maros.

Was die organischen Reste dieser Gebilde betrifft, so hat Dr. Stache grösstentheils nach den Bestimmungen von Hörnes ausführliche Listen von den Hauptfundorten veröffentlicht. Es sind durchwegs Arten, welche mit solchen des Badner-Togels und Leithakalk-Sandes des Wiener Beckens übereinstimmen.

Auch in dem niederen von Löss bedeckten Hügelgebiete westlich vom Granfluss tauchen an vereinzelt Stellen sandige und thonige Tertiärschichten hervor. Petrefacten wurden darin nicht beobachtet, wahrscheinlich gehören sie der sarmatischen oder Congerien-Stufe an. — Zu den sarmatischen Schichten gehören ferner horizontal geschichtete kalkige Sandsteine, die wir am Steilrand des Granbettes südlich bei Kis-Sallo unter dem Löss hervortauchend beobachteten.

Noch endlich ist der von Stache beobachtete mit Tuffschichten in engster Verbindung stehende Süsswasserkalk von Szendehely NO. von Klein-Maros zu erwähnen.

In dem Gran-Ofner Gebirge erscheinen über der Nummulitenformation Tertiärschichten von sehr verschiedener Ausbildungsweise und auch mit sehr verschiedenartigen paläontologischen Charakteren. Hantken, dem wir die eingehendsten Untersuchungen über dieselben verdanken, bezeichnet alle zwischen der Nummulitenformation und dem Leitha-

kalk gelegenen Gebilde als oligocen, und scheidet dieselben auf der geologischen Karte des Ofner Gebirges weiter in drei Glieder und zwar:

- a) Cyrenen-Tegel und Sandstein.
- b) Tegel und Mergel mit *Rhabdogonium Szaboi* (Kleinzeller Tegel).
- c) Sande mit *Pectunculus obovatus*.

In der nächsten Umgebung von Gran beobachteten wir zwei verschiedene Ablagerungen, welche hier in Betracht kommen und zwar:

a) Sandige theilweise etwas schiefrige Tegel und Mergel die insbesondere nördlich bei Gran gegen St. Georgen zu in grösserer Verbreitung auftreten, dann aber auch in der städtischen Ziegelei (zwei Stunden SSO. von Gran) und in einer Ziegelei am Westfuss des Wachberges (S. von Gran) aufgeschlossen sind. An letzterem Orte lieferten sie einige leider schwer genauer zu bestimmende Mollusken, welche aber nach der Untersuchung von Herrn Dr. Fuchs zunächst auf die aquitanische Stufe hinweisen.

b) Sande, theilweise mit Thonlagen alternierend, die namentlich am Westgehänge des Vaskapu und Sashegy SO. von Gran in bedeutender Verbreitung entwickelt sind, und allerorts durch das Vorkommen von *Cerithium plicatum* und *C. margaritaceum* charakterisirt werden. Sie sind unzweifelhaft ein Aequivalent der früher erwähnten *Margaritaceum*-Sande des Weizner Hügellandes. Ebenso wie Hantken's „oligocene Braunkohlenbildung“ und „oligocene marine Sandsteine, Mergel und Tegel“ der Gegend zwischen Gran und Totis, welche die gleichen Fossilien führen, habe ich sie demnach mit den aquitanischen Schichten vereinigt.

Weiter nach aufwärts folgen nun in dem Gran-Ofner Gebiete die jüngeren Tertiärschichten in derselben Reihenfolge wie im Wiener Becken und zwar:

1. Die marinen Schichten meist in der Form von Leithakalk entwickelt.

2. Die sarmatischen oder Cerithien-Schichten, meist ebenfalls in der Form von Kalksteinen. Auf der Puszta Somodor am nordwestlichen Abhang des Tinnyo-Zsambecker Hügels, konnte Herr v. Hantken dieselben noch weiter in vier Stufen gliedern und zwar von unten nach oben:

- a) Rissoa-Stufe,
- b) Tapes-Stufe,
- c) Haplophragmium-Stufe,
- d) Cerithien-Stufe,

deren jede durch eine etwas abweichende Fauna und namentlich durch das Vorwalten jener Fossilien, nach welchen sie benannt wurde, bezeichnet ist.

3. Die Congerien-Schichten, denen auch die in der Umgebung von Ofen mächtig entwickelten Süsswasserkalke beizuzählen sind.

In dem Vértes- und Bakonyerwald-Gebirge sind braunkohlenführende Schichten und überhaupt Gebilde, welche der aquitanischen Stufe beizuzählen wären, nur sehr untergeordnet vertreten. Hantken bezeichnet die Kohlenformation von Zsemlye im Vértes-Gebirge, dann jene von Szápár (westlich von Bodajk) als oligocen. Die letzteren

liegen nach seinen Untersuchungen auf einer mächtigen Ablagerung von Kleinzeller Tegel. — Die tieferen Stufen des sicher neogenen sind hauptsächlich nur durch Kalksteine und zwar Leitha-Kalke und über diesen folgende Cerithien-Kalke vertreten.

Eine ganzeigenthümliche Erscheinung bilden die in verhältnissmässig sehr bedeutender Mächtigkeit und Verbreitung entwickelten Süsswasserkalke. Einen Zug derselben beobachtet man in einer Spalte zwischen den älteren Triaskalken aus der Gegend von Guth südlich von Bodaik nach SW. fortstreichend über Kuti bis über Palota hinaus. Eine zweite mächtige Masse tritt westlich von Nagy-Vászony zu Tage. Nach oben zu werden diese Süsswasserkalke weicher, mergelig und gehen stellenweise in wirkliche Tegel über. Da sie von echten Congerien-Schichten bei Petend und Öcs (Nagy-Vászony W.) überlagert werden, hält es Stache für wahrscheinlich, dass ihre Bildung wenigstens theilweise in die Zeitperiode der Cerithien-Schichten falle. Unter den zahlreichen, mitunter vortrefflich erhaltenen Fossilien, die wir in denselben sammelten, erkannte Herr Dr. Neumayer nebst einer Reihe wahrscheinlich neuer Arten, nur Formen der Congerien-Stufe.

In grosser Mächtigkeit sind endlich rings um das Gebirge, die Ablagerungen der Congerien-Stufe entwickelt. An der NW.-Seite herrschen mehr Schotter und Sande, an der SO.-Seite, namentlich an dem SO.-Ufer des Plattensee mehr thonige Schichten. Letztere bilden, wie Stache an den Durchschnitten am Fonyód bei Tab südlich vom Plattensee beobachtete, die tieferen Schichten und werden von Sand überlagert.

## 11. Die Eruptivgesteine der Tertiärzeit.

In grosser Mannigfaltigkeit und Verbreitung treten Gesteine der Trachyt- sowohl wie solche der Basaltfamilie an einzelnen Stellen entlang dem ganzen Zuge des ungarischen Mittelgebirges zu Tage.

Auch die ältesten Eruptionen derselben fallen in die Zeit nach Ablagerung der oberen Eocen- (Oligocen-) Gesteine und selbst die sedimentären Gebilde der aquitanischen Stufe haben noch keine Spuren von der Beimengung trachytischen oder basaltischen Gesteinsmaterials erkennen lassen.

Die trachytischen Gesteine sind in ihrem Vorkommen auf den nordöstlichen Theil des Zuges des Mittelgebirges beschränkt; in vereinzelten Ausbrüchen beobachtet man dieselben an der SO.-Flanke des Bükkgebirges, weiter bilden sie und ihre Breccien und Tuffe die ganze Masse des Matrastockes, und ebenso nach einer Unterbrechung durch das Waizner Hügelland, in welchem man Trachyterruptionen nicht kennt, den Stock des Deutsch-Pilsner Gebirges und das Gebirge östlich von Gran. Weiter nach SW. im Vértes- und Bakonyerwald-Gebirge kennt man keine Trachytvorkommen mehr, und nur die Granitmasse des Melgyhegy bei Stuhlweissenburg ist wieder von einigen Trachytstöcken durchsetzt.

Was die basaltischen Gesteine betrifft, so sind es zwei Regionen, in welchen dieselben zu bedeutender Entwicklung gelangen, einmal das Waizner Hügelland und die an dasselbe nordöstlich anstossende Eipel-Niederung, dann das SW.-Ende des Plattensee-Gebirges.



## A. Gesteine der Trachytfamilie.

Im Bückgebirge treten trachytische Gesteine, und zwar Rhyolithe nur an der Südflanke, im Gebiete des schon früher erwähnten mächtigen Zuges rhyolithischer Tuffe in einzelnen Stöcken zu Tage. Sie erscheinen also hier, ähnlich wie dies zuerst von Richthofen für die Rhyolithe des Eperies-Tokajer Zuges hervorgehoben wurde als submarine Ausbrüche an dem Rande eines höheren älteren Gebirges. Was aber ihre geologische Stellung betrifft, so scheint ihnen nach den neueren Untersuchungen ein höheres Alter zugeschrieben werden zu müssen, als es Richthofen für die Rhyolithe der Tokajer Gegend in Anspruch nahm. Schon Stache schloss aus den vorliegenden Beobachtungen, dass sie nicht der sarmatischen, sondern der Epoche der jüngeren Marinschichten der Neogenzeit angehören. Er ging dabei von der Voraussetzung aus, dass die petrefactenführenden Tegelschichten von Erlau, die unter den Rhyolithtuffen liegen ein Zeitäquivalent des Tegels von Baden darstellen und somit den höheren Marinschichten der Neogenzeit gleichzustellen seien. Die marinen Schichten der Eipel-Sajó-Niederung, die auf den Rhyolithtuffen liegen, betrachtet er als ungefähr der gleichen Epoche angehörig. — Sollten aber die Tegel von Erlau wirklich ein Aequivalent des wahrscheinlich aquitanischen Kleinzeller Tegels sein, — sind die Rhyolithtuffe am Südfuss des Bückgebirges mit jenen die an der Basis der marinen Sande in dem Gebiete nördlich von der Matra auftreten wirklich identisch, — sind endlich diese marinen Sande wirklich nur die Fortsetzung der Anomien-Sande im Waizner Hügelgebiete, welche von den Gesteinen der Leytha-Kalkstufe überlagert werden, so würde das Alter unserer Rhyolithe noch höher hinaufgerückt werden und würde ihre Bildungszeit mit jener der älteren marinen Schichten des Wiener Beckens zusammenfallen. Uebrigens soll dabei nicht verkannt werden, dass die obigen Voraussetzungen noch nicht alle mit genügender Sicherheit nachgewiesen sind.

Was die petrographische Beschaffenheit unserer Rhyolithe betrifft, so unterscheidet Stache nach dem Charakter der Grundmasse drei Modificationen, und zwar solche mit weisser porcellanartiger dichter Grundmasse, solche mit grauer, bimssteinartig poröser, endlich solche mit hell- oder dunkelgrauer, pechsteinartig-perlitischer Grundmasse. Ausgeschieden sind stets nur Quarz, schwarzer Glimmer und Sanidin.

Grössere Mannigfaltigkeit der Trachyt-Varietäten herrscht im Matragebirge. Dieselben sind auf unserer Karte nach dem gleichen Systeme unterschieden, welches bei Darstellung der Trachytgebirge weiter im Norden (Blatt III, Erläuterungen p. 553) in Anwendung kam. Die neuerlich von Szabó vorgeschlagene Eintheilung konnte, schon wegen Erhaltung der Gleichförmigkeit, mit den übrigen Trachytgebirgen nicht zur Anwendung kommen.

Grünsteintrachyt ist in der westlichen Umgebung von Reesk am Nordfuss des Gebirges entwickelt. Die Erzlagerstätten, die demselben angehören, führen nebst anderen Mineralien Kupfer-Kiese und silberhaltige Fahlerze und Bleiglanze. Nur selten findet man das Gestein in frischem Zustande, und es zeigt dann grosse Analogie mit manchen Varietäten des Schemnitzer Grünsteintrachytes. Meist ist es ganz ver-

wittert und in Folge dessen gebleicht. Durch Aufnahme von Quarz geht es in Dacit über.

Nach der Ansicht von Szabó dagegen wäre der Grünsteintrachyt (Grünstein) nicht als eine bestimmte Trachytart zu betrachten, sondern wäre vielmehr nur als ein bestimmter Zustand aufzufassen, den verschiedene Gesteine der Trachytfamilie annehmen wenn sie erzführend werden. Die sogenannten Grünsteintrachyte von Reesk selbst zerfallen nach ihm in zwei Gruppen, amphibollosen Trachyt mit Oligoklas (Andesit) und Amphiboltrachyt mit Labradorit, für welches Gestein er den Abich'schen Namen Trachy-Dolerit angewendet wissen will.

Als Trachyt schlechtweg sind weiter auf unserer Karte die meisten der trachytischen Gesteine der Matra zusammengefasst. Sie treten nur in einzelnen mehr weniger ausgedehnten unregelmässigen Partien aus der weitaus vorwaltenden Masse von Breccien und Tuffen hervor. Unter ihnen sind wieder die älteren Andesite vorherrschend, während die sogenannten echten Trachyte fehlen, und die jüngeren Andesite auf einige kleinere Vorkommen an der Südseite des Gebirges beschränkt bleiben. Unter den älteren Andesiten unterscheidet Andrian zwei Varietäten, die eine in einem Zuge von Bergen nördlich vom Hauptkamm entwickelt, mit grünlicher Grundmasse und ausgeschiedenen Krystallen eines gestreiften Feldspathes, dann sparsamen Hornblendenadeln. Diese Varietät nähert sich dem Grünsteintrachyt, steht aber in unverkennbarem Zusammenhange mit der zweiten Varietät, welche die höchsten Kämme bildet, und in einer schwarzen Grundmasse zahlreiche oft gestreifte Feldspathkrystalle, Hornblende und einzelne Krystalle von Augit ausgeschieden enthält. Szabó bezeichnet zwar ebenfalls das am meisten verbreitete, die höchsten Spitzen des Gebirges zusammensetzende Gestein als Andesit, doch würde dasselbe nach seiner Nomenclatur ein Oligoklas-Trachyt ohne Hornblende sein.

Jüngerer Andesit findet sich nach Andrian hauptsächlich an der Südseite der Matra zwischen Gyöngyös und Pata entwickelt, während Szabó noch als besondere Art einen Amphibol-Trachyt mit Anorthit ausscheidet, für welchen er den Namen Matrait vorschlägt. Derselbe bildet nach seiner Ansicht das jüngste der Eruptivgesteine der Matra.

Rhyolith endlich findet sich in der kleinen Partie bei Solymos nördlich von Gyöngyös, und am Westfuss des Gebirges bei Lörincz an der Nordseite des Gebirges bei Pará.

Die trachytischen Gesteine des Deutsch-Pilsener und Graner Gebirges zeigen im Grossen und Ganzen dieselben Verhältnisse, welche wir in den bisher betrachteten Trachytgebieten beobachtet hatten. Hier wie anderwärts haben die detaillirteren Aufnahmen das Vorwalten der Breccien und Tuffe über die festen Eruptivgesteine erkennen lassen. Die letzteren selbst gliedern sich ungezwungen in Propylite, Trachyte und Rhyolithe, von denen die Trachyte weitaus die grösste Verbreitung besitzen, und so wie die Propylite zahlreiche mehr weniger wichtige Gesteinsmodificationen darbieten. Die ausführlichen Mittheilungen über dieselben, die Herr Bergrath Stache gegeben hat, können hier nur in ihren allgemeinsten Umrissen wiederholt werden.

Propylite, und zwar Grünstein-Trachyte finden sich nur in einer nicht sehr ausgedehnten Gebirgsgruppe östlich von Deutsch-Pilsen, rings

umgeben von grauen Andesiten. Drei Varietäten werden von Stache unterschieden, und zwar: Porphyrtiger Grünstein-Trachyt, der in dunkelgraugrüner Grundmasse ausgeschiedene Krystalle von gestreiftem Feldspath, schwarzem Glimmer, Hornblende und Magnet Eisen zeigt, — körniger Grünstein-Trachyt, — endlich quarzführender und somit schon dem Dacit sich annähernder Grünsteintrachyt. — Zweifelhaft blieb es, ob eine eigenthümliche Gesteinsart, als „Biotit-Andesit“ bezeichnet, auch noch in die Reihe der Grünstein-Trachyte einbezogen werden darf. Sie besteht aus einer tief schwarzgrünen, meist sehr dichten, überaus zähen und festen Grundmasse, in der beinahe nur schwarzer Glimmer in Täfelchen ausgeschieden ist.

Von Trachyten sind sowohl Andesite als echte Trachyte in grosser Verbreitung entwickelt.

Die ersteren, von Stache als jüngerer Andesit (im Gegensatz zu Grünstein-Trachyt als älterem Andesit) bezeichnet, sind dasselbe Gestein, welches in unseren Arbeiten sonst meist als „Andesit“ oder „andesitischer Trachyt“ schlechtweg, von Andrian dagegen (im Gegensatze zu dem basaltähnlichen Trachyte semivitreux Beudant's, den er „jüngeren Andesit“ nennt) als „älterer Andesit“ aufgeführt wird. Sie zerfallen in Amphibol-Andesit und Pyroxen-Andesit, deren jeder wieder mannigfaltige Modificationen erkennen lässt.

Die echten (Normal-) Trachyte mit rauhporöser Grundmasse sind in dem Gran-Pilsener-Stoche in grösserer Verbreitung und typischer als in irgend einem anderen der ungarisch-siebenbürgischen Trachytgebirge entwickelt. Stache scheidet sie weiter in rothe Trachyte, — braune Trachyte, — weisse Trachyte, — grüne Trachyte, die Granaten führen, — endlich weisse Granatführende Glimmertrachyte.

Rhyolith ist in dem ganzen Gebiete nur an einer Stelle am Neograder Schlossberg östlich vom Pilsener Gebirgsstocke in einem isolirt aus der Niederung emportauchenden Aufbruche vertreten.

In dem Meleghegy bei Stuhlweissenburg ist das Vorkommen der trachytischen Gesteine auf fünf kleine Stöcke, die den dortigen Granit durchbrechen, beschränkt. Zirkel, der die daselbst von uns gesammelten Gesteine einer näheren Untersuchung unterwarf, stellt dieselben theils zum Rhyolith, theils zu eigentlichem Trachyt, theils endlich zum Andesit.

#### B. Gesteine der Basaltfamilie.

Die im Waizner Hügelland in sehr grosser Zahl emportauchenden Basaltmassen lassen im Ganzen eine Aneinanderreihung nach einer von SW. nach NO. streichenden Linie erkennen, von der aber einzelne Ausläufer weit nach Westen und NW. hin zu verfolgen sind; eine Fortsetzung dieser Linie nach NO. trifft auf die Basaltdurchbrüche in der Eipel-Sajó-Niederung (Blatt III), die demnach als eine directe Fortsetzung jener der Waizner Gegend zu betrachten sind.

Nach den Mittheilungen von Dr. Stache und Böckh, denen wir die eingehendsten Untersuchungen über das in Rede stehende Basaltgebirge verdanken, sind in demselben in noch grösserer Menge als die dichten festen Basalte, Anamesite und Dolerite und zwar von ziemlich

verschiedenartiger petrographischer Ausbildung vertreten, überdiess fehlen auch nicht Schlacken und Laven, sowie Basaltbreccien und Tuffe. Nur die letzteren aber konnten bei der Aufnahme besonders ausgeschieden werden, während die vielfältigen Uebergänge, welche die verschiedenen Abänderungen der erstgenannten Gesteine darbieten, eine weitere Trennung derselben nicht zulässig machte.

Bezüglich der Altersbestimmung der sämtlichen Eruptionsgesteine des Basaltgebietes konnten sehr präzise Anhaltspunkte ebenfalls nicht gewonnen werden. Doch scheint festgestellt, dass sämtliche Basalteruptionen jünger sind als Leithakalk und demnach einer späteren Periode angehören als die Trachyteruptionen. Dr. Stache hält es sogar für wahrscheinlich, dass sie auch noch jünger sind, wie die sarmatischen Schichten.

Von noch grösserer Bedeutung für den Gebirgsbaueselbst, und durch, wenn auch weniger zahlreiche, doch weit gewaltigere Einzelmassen bezeichnet ist, das zweite unserer Basaltgebiete am SW.-Ende des ganzen Mittelgebirges nördlich von der Westhälfte des Plattensees. Eine Verbindung der einzelnen Punkte vom Kabhegy bei Pula (Nagy-Vaszony NW.) über die Gruppe der Kapolcser Berge und jene des Badacson bis zur Tättika-Gruppe bei Szántó im Westen stellt einen nach Norden offenen Bogen vor, welchen man sich durch den einzelnen Durchbruch des Somlyó-Berges zu einem Ringe abgeschlossen vorstellen kann.

Unter den Gesteinen dieses Gebietes herrschen die festen dichten Basalte vor. Basaltische Laven und Schlacken bilden meist die höchsten Partien der einzelnen Kegelberge, an deren sonst abgeschnittener Spitze sie nicht selten in gerundeten Kuppen emporragen. Die Flanken der Kegelberge sind dann häufig von Tuffen und Conglomeraten umhüllt. Wo letztere selbstständig auftreten, bilden sie häufig spitze nadel-förmige Kuppen.

Auch die Basalte des Plattensee-Gebirges wurden als jünger erkannt wie der Leithakalk. Dass ihre Eruptionen aber jedenfalls eine längere Zeit in Anspruch genommen haben, geht aus dem Umstande hervor, dass einerseits in den Congerien-Schichten des Fonyod südlich vom Plattensee kleine Basaltgerölle häufig auftreten, und dass andererseits auch Basalttuffe, welche nachweisbar jünger als Congerien-Schichten sind, noch von Gängen festen Basaltes durchsetzt werden.

## 12. Diluvialformation.

Diluvial-Sand und namentlich Löss finden sich allerorts in bedeutender Entwicklung im Gebiete des ungarischen Mittelgebirges. Namentlich aber im Waizner Hügellande, dann in dem Totis-Ofner Gebirge bilden sie eine zusammenhängende Decke, aus welcher alle früher angezählten Gesteine nur in meist wenig ausgedehnten isolirten Inseln emporragen. Es bedarf Karten von sehr grossem Maassstabe, um hier ein genaues Bild dessen was wirklich an der Oberfläche sichtbar wird zu entwerfen, und auf einem derartigen Bilde hält es — so wie in der Natur selbst — sehr schwer eine Vorstellung von dem wahren Zusammenhange der älteren, die Grundfeste des Hügellandes bildenden Gesteine zu gewinnen. Auf unserer Uebersichtskarte haben wir daher so weit es

thunlich schien von der Lössdecke abgesehen; ihr Maassstab hätte eine genaue Copirung der Aufnahmen, wie sie uns von Stache für das Waizner Hügelland und von der ungarischen geologischen Anstalt für die Gegend zwischen Ofen und Totis vorliegen in keinem Falle möglich gemacht.

Nur ein jüngeres Gebilde noch habe ich hier besonders hervorzuheben. Es ist der Süsswasserkalk der südlich von Süttö, dann südlich von Almás an der Donau in bedeutenden Massen zu Tage tritt. Stellenweise ist derselbe deutlich geschichtet und so fest, dass er zu grossen als Marmor bezeichneten Quadern gebrochen wird. Seine Auflagerung auf Congerien-Schichten bei Süttö, dann Uebergänge in gewöhnlichen Kalktuff gaben demungeachtet schon bei der Aufnahme den Beweis, dass wir es mit einem Gebilde jüngsten geologischen Alters zu thun hätten, eine Auffassung, welche durch die nähere Untersuchung der Schnecken die wir gesammelt hatten volle Bestätigung fand.

Neben einer nicht näher bestimmbarren Helixart erkannte Herr Dr. Neumayr unter denselben durchwegs nur noch gegenwärtig lebende Arten *Lymnaeus auricularis*, *Planorbis complanatus* und *Bithynia tentaculata*. — Derselben Stufe gehört dann wohl auch der Kalktuff von Totis an.

## II. Das Gebirge von Fünfkirchen.

Südöstlich dem Plattensee - Gebirge gegenüber erhebt sich im Baranyer-Comitate diese ansehnliche Gebirgsinsel, rings umgeben von Löss, aus dem dann weiter im Süden, abgesehen von einzelnen kleineren Hervorragungen älterer Gesteine, noch der langgedehnte Kalkzug der Berggruppe westlich von Viragos und Villany und nahe an der Spitze des Winkels der durch den Zusammenfluss der Donau und Drau gebildet wird, die kleinen Tertiärketten der Umgegend von Vörösmarth empor-tauchen.

Peters, dem wir eine genauere Aufnahme dieser Berggruppen verdanken, hebt schon die merkwürdigen Analogien hervor, welche ungeachtet wesentlicher Verschiedenheiten in Bezug auf die vorkommenden Formationsglieder, doch zwischen dem Bakonyer Wald und dem Fünfkirchner Gebirge sich herausstellen. Das eine wie das andere zeigt ein Hauptstreichen des aus sedimentären Gesteinen bestehenden Hauptstockes von SW. nach NO., und sowie dem Bakonyer Wald das Meleghegy - Gebirge, liegt hier dem Hauptstocke, getrennt von demselben durch eine Löss-Niederung, im SO. ein Granitstock vor, dessen Längsaxe ebenfalls von SW. nach NO. gerichtet ist.

Kann man aber im Bakonyer Wald mit einigem Grade von Wahrscheinlichkeit den Granitkern als die Grundfeste deuten, über welcher die Sedimentformationen in regelmässigen Zügen gegen NW. zu übereinander folgen, so zeigen sich dagegen im Fünfkirchner Gebirge ganz andere Verhältnisse. Die ältesten hier auftretenden Sedimentgesteine, rother Sandstein dann untere Triasformation herrschen im südwestlichen Theil des Gebirges; obere Trias und rhätische Schichten fehlen, Lias und Juragesteine bilden, die Hauptmasse der nordöstlichen Gebirgshälfte und liegen an einigen Punkten an der NW.-Seite des Granitmassives ohne

weiteres Zwischenglied diesem unmittelbar auf. Ueberdiess bilden sie die isolirte von W. nach O. streichende Kette zwischen Villany (bei Virágos) und Sz. Márton westlich von Babarcs-Szöllös. Kreide- und Eocengebilde fehlen in den bisher genannten Gruppen gänzlich und die einzige Spur ihres Vorkommens bildet die kleine isolirte Masse von Caprotinen-Kalk bei Beremend südlich von Virágos. Jüngere Tertiärgebilde endlich sind in ziemlich ansehnlicher Verbreitung theils an den Rändern des Hauptstockes, theils in einzelnen Inseln in geringerer oder grösserer Entfernung von demselben vertreten.

1. Granit und Thonschiefer. Das erstere Gestein bildet ein ziemlich ausgedehntes Massiv, wie man ungeachtet der dasselbe vielfach verhüllenden Lössdecke aus den zu Tage gehenden Partien ersieht. Die grösseren unbedeckten Massen liegen zwischen Kékesd südöstlich von Pécsvár und Várdomb an der Donauebene. Kleinere Partien beissen auch bei N. Pall, und Pusztafalu weiter gegen das Pécsvárader Gebirge zu aus. Das Gestein, aus welchem dies Massiv besteht, ist, wie Peters bemerkt, kein wahrer Granit, sondern eine sehr quarzarme Felsart, welche auch nicht wohl als Syenit bezeichnet werden kann; an dem Nordrande bei Zsibrik wird dasselbe von Phyllit überlagert, der nach oben durch allmähliche Uebergänge mit petrefactenführenden Lias-Mergelschiefeln verbunden ist, und von Peters als ein Umwandlungsproduct der Letzteren betrachtet wird. Den kleinen Granitpartien von N. Pall und Pusztafalu liegen unmittelbar Liasegebilde auf.

2. Rother Sandstein. Zwar konnte auf unserer Karte mangelnder detaillirter Aufnahmen wegen der Werfener Schiefer von den ihn unterlagerndern rothen Sandsteinen, welche das tiefste Sedimentgestein der Fünfkirchner Berggruppe darstellen, nicht getrennt werden, doch bildet der Letztere wie aus den Untersuchungen von Peters hervorgeht, ein sowohl durch die petrographische Beschaffenheit, als durch die Lagerungsverhältnisse gegen die unteren Triasschichten wohl abgegrenztes Formationsglied, welches man im Sinne der neueren bezüglichen Erfahrungen in den Südalpen wohl berechtigt ist der Dyas einzureihen.

Der rothe Sandstein in Verbindung mit den Werfener Schiefeln bildet die südwestliche Ecke des Fünfkirchner Stockes zwischen Ürögh im Osten und Cserdi im Westen. Noch weiter westlich bildet er eine kleine von der Hauptmasse getrennte Insel bei St. Erzsébet. Insbesondere der Jacobsberg NW. von Fünfkirchen zeigt den älteren rothen Sandstein in dicken nahe horizontalen Bänken mächtig entwickelt.

3. Untere Trias. Die untere Trias besteht im Fünfkirchner Gebirge aus zwei Gliedern, Werfener Schiefeln und Guttensteiner Kalken in typisch-alpiner Entwicklung. Die Werfener Schiefer, stellenweise mit ihren bezeichnenden Petrefacten, liegen discordant auf dem rothen Sandstein, und bilden eine mantelförmige Umhüllung des Jacobsberges; nördlich von demselben fallen sie concordant unter die Schichten des sie überdeckenden Guttensteiner Kalkes, der eine mächtige Masse in der nordwestlichen Umgebung von Fünfkirchen bildet. Die tiefsten sehr dunkel gefärbten Schichten wechseln mit Mergel-Schieferlagen; höher wird der schwarze Kalk herrschend, führt Crinoiden und eine *Myophoria*, in etwas höheren Bänken *Naticella costata*, und geht nach oben in einen helleren Kalkstein über. Den letzteren aber etwa als oberen Triaskalk zu

bezeichnen liegt, nach Peters weiter keine Veranlassung vor; aus dem ganzen Complex, der von unten bis oben dünn geschichtet ist, wurden nur Fossilien von untertriadischem Habitus gefunden; selbst die bezeichnenden Arten der Virgloria-Stufe sind bisher unter denselben nicht nachgewiesen.

Andere kleine Aufbrüche des Guttensteiner Kalkes zeigen sich auch am Nordrande des ganzen Fünfkirchner Gebirges in der südwestlichen Umgebung von Manyok

4. Lias. Zunächst über den Triaskalken folgt eine überaus mächtige Schichtenfolge von sandigen und kalkigen Gesteinen, die in ihrer tiefsten Abtheilung petrefactenleer, etwas höher hinauf die so wichtigen Kohlenflötze, auf welche der schwunghaft betriebene Fünfkirchner Bergbau besteht, umschliesst, und von dem kohlenführenden Horizonte angefangen nach aufwärts häufig liassische Petrefacten enthält.

Die unterste flötzleere Abtheilung des ganzen Complexes wird durch eine mächtige Schichtenfolge von Sandstein gebildet, welchen Peters als einen mässig grob- oder feinkörnigen Quarz- und Glimmerpsammit mit thonigem Bindemittel und dunkler bräunlichgrauer Farbe beschreibt und als ein wahrscheinliches Aequivalent des Keuper betrachtet. Auf der Karte wurde er aber von der über ihm folgenden Gruppe des unteren Lias nicht getrennt.

Diese letztere Gruppe, die Lagerstätte der reichen Kohlenflötze besteht aus vielfach wechselnden Lagen von Sandstein (der petrographisch oft die grösste Aehnlichkeit mit dem flötzleeren Sandstein darbietet), von schwarzem Mergelschiefer und Schieferthon mit kleinen Sphärosiderit-Bänken, endlich den Kohlenflötzen, die in sehr bedeutender Zahl, getrennt durch taube Zwischenmittel, über einander folgen. Die Petrefacten, welche in verschiedenen Horizonten dieses bei 300 Klafter mächtigen Schichtencomplexes gefunden wurden, gehören durchgehend dem unteren Lias an; es finden sich unter denselben *Gryphaea arcuata*, Cardinien und andere Formen, welche die sogenannten Grestener Schichten der Alpen und Karpathen charakterisiren.

Ueber dem kohlenführenden Schichtencomplex folgt zunächst eine mächtige Kalksteinablagerung und über dieser wieder Sandstein, endlich Fleckenmergel und diese höheren Abtheilungen der ganzen Formation zeigen, und zwar stellenweise ziemlich gut geschieden, die Fossilien des mittleren und oberen Lias. Die detaillirteren Untersuchungen von Peters auf die ich hier nicht näher eingehen kann, zeigen aber, dass die Grenzen der geologischen Stufen keineswegs mit den petrographischen Grenzen übereinstimmen. Auf unserer Karte wurde der kohlenführende Schichtencomplex, der in bedeutender Mächtigkeit aus der Gegend nördlich von Fünfkirchen bis über die von Vasas hinaus, — in kleineren Partien aber auch am Nordrande des Gebirges in der Umgegend von Manyok, — entwickelt ist, als unterer Lias mit der gleichen Farbe bezeichnet, wie die Grestener Schichten der Alpen. — Die weiter nach aufwärts folgenden Schichten sind als oberer Lias eingezeichnet, dem weiter auch einzelne Aufbrüche von Kalksteinen in den umgebenden Lössniederungen, sowie der westliche Theil der Villanyer Kalkkette angehören.

5. Jura. In bedeutender Mächtigkeit sind im Fünfkirchner und Villanyer Gebirge Gesteine der Juraformation entwickelt. Peters unter-

scheidet zwei Schichtengruppen derselben. Die tiefere, in kleinen Partien am SO.-Fuss des Gebirges aufgeschlossen, ist ein gelbgrauer, hornsteinreicher Ammoniten- und Aptychen-Kalk, der in Pécsvár und nordöstlich davon bei Pusztafalu gebrochen wird. Er liegt hier auf den höchsten Schichten der Liasformation und lieferte eine grössere Anzahl von Ammoniten, die Peters als dem Oxford und Kimmeridge angehörig bezeichnete, während man sie gegenwärtig, theilweise schon nach der von ihm selbst gegebenen Liste, mit Zittel als wahrscheinlich der Zone des *A. tenuilobatus* angehörig betrachten darf.

In weit grösserer Verbreitung erscheint das zweite noch höhere Glied, ein weisser Kalkstein, der petrographisch, und auch nach den freilich sehr spärlichen organischen Resten, mit dem Stramberger Kalk übereinstimmt. Er bildet einen ansehnlichen Stock an der NO.-Ecke des Fünfkirchner Gebirges, dann den östlichen Theil der Villanyer Berggruppe. An beiden Stellen liegt er den Liasschichten auf, ohne dass es Peters gelang zwischen beiden den eben erwähnten Ammoniten-Kalk aufzufinden. Beide Schichtengruppen sind auf unserer Karte als oberer Jura verzeichnet. — Ein basisches Eruptivgestein, welches den Stramberger Kalk des Fünfkirchner Stockes an zahlreichen Stellen durchbricht haben wir auf der Karte als Augitporphyr bezeichnet. Nähere Angaben über dasselbe liegen nicht vor.

6. Kreideformation. Von sehr grossen Interesse ist das isolirte Auftreten einer ganz kleinen Partie von Caprotinen-Kalk, der bei Berevend südlich von Virágos aus dem umgebenden Löss emportaucht. Das Gestein ist nach der Beschreibung von Peters dicht aschgrau gefärbt, stellenweise ganz angefüllt mit den Schalen einer Caprotina, welche mit jener, die den Caprotinen-Kalk des Karstes charakterisirt, übereinstimmt; er ist in mächtige horizontal liegende Bänke abgesondert. Dieses Vorkommen stellt eine Verbindung her zwischen den Caprotinen-Kalken des Karstes im Westen und jenen des Banates, bei Grosswarden u. s. w. im Osten und macht es gewiss in hohem Grade wahrscheinlich, dass diese Gebilde oberflächlich verhüllt durch Diluvial- und Alluvialablagerungen im Süden des ungarischen Tieflandes eine weite Verbreitung besitzen.

7. Neogenformation. Theils direct den Gehängen des Gebirges angelehnt, theils in der Umgebung desselben inselförmig entblösst, trifft man in unserem Gebiete in anschaulicher Verbreitung jüngere Tertiärschichten, in welchen die drei Stufen: Marine Schichten, sarmatische Schichten und Congerien-Schichten sich wohl unterscheiden lassen. Auf der Karte haben wohl die sarmatischen Schichten auf Kosten der Marine-Schichten eine zu grosse Ausdehnung erhalten, wenn man den von Succs entwickelten Ansichten folgend, die sarmatische Stufe mit jenen Bänken beginnen lässt, welche die charakteristischen Bivalven *Maclura podolica*, *Ervilia podolica* etc. enthalten, die tiefer liegenden Gebilde mit *Cerithium pictum* etc. dagegen, — welche, wie Peters durch sehr genaue Detailprofile aus der Gegend von Hidas nachgewiesen hat, mit Schichten, welche die marine Fauna enthalten, wechsellagern, — als der marinen Stufe angehörig betrachtet.

In Verbindung mit den marinen Sedimenten treten auch Eruptivgesteine und zwar Trachyte sowohl wie Basalte in der Fünfkirchner



Gebirgspartie zu Tage. Eingehendere Angaben über dieselben liegen uns nicht vor, doch schied Peters gelegentlich seiner Aufnahmen die Trachyte in die aus den grossen nördlichen Gebieten her bekannten drei Typen: Grünstein-Trachyt, Trachyt und Rhyolith. — Die Basaltpunkte in der Tertiärpartie bei Vörösmarth wurden nach Mittheilungen, die ich Herrn A. Koch verdanke, eingezeichnet.

4. Diluvialformation. Nebst dem Löss, der das Fünfkirchner Gebirge und alle rings um dasselbe gelegenen Inseln älterer Gesteine umgibt, habe ich hier nur noch das Vorkommen der merkwürdigen Knochenbreccie in dem Caprotinenkalk von Beremend hervorzuheben. Dieselbe füllt Klüfte im Kalksteine und besteht aus einer grossen Menge winziger Säugethier-Knöchelchen, nach Peters theils Nagern (*Lepus*, *Cricetus*, *Hypudaeus*), theils Insektenfressern (*Talpa*, *Vespertiliones*?) angehörig, die durch Kalksinter und rothen Eisenocher verbunden sind.

### III. Das slavonische Gebirge.

Die westliche Hälfte dieser aus der Niederung zwischen dem unteren Drau- und Savethale emporragenden Gebirgsgruppe fällt auf Blatt VI, die östliche auf Blatt VII unserer Karte. Der ganzen Lage nach schliesst sich diese Gebirgsgruppe nicht den im Vorigen behandelten Inselgebirgen des ungarischen Tieflandes an, sondern ist wohl als eine südöstliche Fortsetzung des südlichen Flügels der Mittelzone der Alpen zu betrachten, mit welcher die Verbindung durch die westlicher gelegenen Inseln des Moslavinier Gebirges und des Agramer Gebirges angedeutet ist.

Nach den Untersuchungen von Stur, der die Uebersichtsaufnahme in diesem Gebiete durchführte, ist die geologische Zusammensetzung eine ziemlich einfache. Die Unterlage bilden:

1. Krystallinische Gesteine, und zwar Granit, meist grobkörnig mit grossen Orthoklaskörnern, dann Gneiss mit Uebergängen in Glimmerschiefer und Hornblende-Schiefer; diese Gesteine finden sich nicht nur in ausgedehnten Partien in dem grossen nördlichen Hauptstock des Gebirges, den Stur als das Orljava-Gebirge bezeichnet, sondern sie treten auch, wie sich aus einer kleinen, westlich bei Pozega entwickelten Partie von Granit und Gneiss ergibt, in der Pozeganer Berggruppe, welche durch eine mit jüngeren Tertiärgebilden erfüllte Niederung von dem Orljava-Gebirge getrennt ist, auf. Das älteste in dem ganzen Gebiete auftretende Sedimentgestein gehört wohl der

2. Steinkohlen- und Dyasformation an. Die älteren Schichtgesteine des Pozeganer Gebirges fallen gegen Nord, gegen die eben erwähnte kleine Granitpartie von Pozega ein. Sie bestehen aus zwei Gliedern; das untere ein Schiefer, gleicht nach Stur's Mittheilungen vollkommen den Schiefern der Steinkohlenformation der Südalpen, namentlich jenen des Laibacher Schlossberges. Darüber folgt eine Masse von rothen porphyrigen Tuffen und Breccien, dann quarzischen und felsitischen Gesteinen, die von mehreren Melaphyrstöcken durchsetzt werden. Diese Gebilde sind wohl als der Dyasformation angehörig zu betrachten.

3. **Triasformation.** Als hierher gehörig deutet Stur die ganze Masse der älteren Schiefer und Kalkgesteine, welche an der Westseite sowohl wie an der Ostseite des Orljawa-Gebirges in ziemlich ansehnlicher Verbreitung zu Tage treten. Die Unterlage bilden verschieden gefärbte Schiefer, als Werfener Schiefer gedeutet, darüber folgen theils licht, theils dunkel grau gefärbte Kalke, denen bei der Ruine Velika (N. von Pozega) eine schmale Schichte eines graubraunen Thonschiefers eingelagert ist, In diesem Schiefer entdeckte Stur deutliche Exemplare einer *Halobia*, die er bei neuerlicher Untersuchung als sicher zur *H. rugosa Güm.* gehörig erkannte. Die Gesteine fallen an dieser Stelle nach Süd; über dem Kalk folgen wieder bunte Schiefer, die demnach jedenfalls der oberen Trias angehören und wahrscheinlich ein Aequivalent der oberen Keupermergel der Karpathen bilden.

4. **Eocenformation.** Im Orljawa-Gebirge selbst folgen theils direct auf den krystallinischen Gesteinen, theils auf die Triasgebilde gelagert unmittelbar jüngere Tertiärgesteine. In der Pozeganer Berggruppe dagegen zeigt sich noch in mächtiger Entwicklung ein unter den letzteren, und zwar unter Leithakalk liegendes grobes Conglomerat, dessen Gerölle theils aus krystallinischen Gesteinen, theils aus Kalksteinen, theils endlich aus Sandsteinen besteht. Organische Reste, welche eine Bestimmung der Formation zuließen, wurden nicht aufgefunden, und so muss es ganz zweifelhaft bleiben, ob dieses Conglomerat wirklich zur Eocenformation gehört oder nicht.

5. **Neogenformation.** Schon bei Besprechung des Blattes VI unserer Karte wurde bemerkt, dass die jüngeren Tertiärschichten in der Umgebung des westslavonischen Gebirges genau die gleiche Entwicklung der einzelnen Glieder darbieten, wie weiter im Westen in den Umgebungen des Kalniker-, Agramer, Moslaviner Gebirges u. s. w. Das tiefste Glied bildet Leithakalk, darüber folgen die weissen Mergel, welche die sarmatische Stufe repräsentiren, das oberste Glied bilden Congerenschichten, deren reiche und interessante Fauna erst kürzlich von Herrn Dr. Neumayr eingehend bearbeitet wurde, während Herr Bergrath Stur früher schon eine ausführliche Beschreibung der gesammten slavonischen Neogengebilde veröffentlicht hatte.

Von jüngeren Eruptivgesteinen findet sich im slavonischen Gebirge eine etwas grössere Partie von grauem andesitischem Trachyt bei Vučín am Nordrand, dann eine kleine Partie von Rhyolith, der mit Tuffablagerungen in Verbindung steht, bei Gradac östlich von Kutjevo.

Oestlich vom slavonischen Gebirge setzen die Neogengebilde, niedere, wenig unterbrochene Hügelzüge bildend, fort bis an den Fuss des Peterwardeiner Gebirges und deuten so auch oberflächlich eine Verbindung an mit dem östlichsten älteren Gebirgsstock unseres Gebietes.

#### IV. Das Peterwardeiner Gebirge.

Eine räumlich nur wenig ausgedehnte Masse südlich von der Donau bildend, hat dieses Gebirge in geologischer Beziehung grosse Wichtigkeit durch seine Stellung als Verbindungsglied zwischen den südöstlichen Ausläufern der Alpen im Westen, den Banater Gebirgen im Osten und den krystallinischen Gebirgen in Serbien und der europäischen Türkei

im Süden. Die geologische Zusammensetzung ist übrigens, wie aus der Uebersichtsaufnahme, die Herr Wolf durchführte, hervorgeht, eine sehr einfache. Das älteste auftretende Gestein bildet :

1. Krystallinischer Thonschiefer, dem einseitig und zwar im Norden alte Sedimentgesteine auflagern. Nebst den eigentlichen Phylliten sind in dem von Ost nach West streichenden und nördlich verflächenden Zuge auch Quarzitschiefer und krystallinische, theilweise schieferrige Kalke entwickelt. Ein dem Kamm des Gebirges parallel laufender Zug von Serpentin ist den Schiefem eingelagert.

2. Steinkohlenformation. Ueber den Phylliten folgen zunächst weisse grobe Quarzit-Sandsteine, nach oben in feinkörnige Sandsteine, die Kalkbänke einschliessen; übergehend. Nach petrographischer Aehnlichkeit bezeichnet Wolf diese Gebilde als der Grauwackenformation angehörig; da aber silurische oder devonische Grauwackengesteine in dem ganzen Gebiete der Inselgebirge des Donaubeckens sowie in den SO.-Alpen und den Banater Gebirgen bisher nicht nachgewiesen sind, so schien es mir gerathener, auf unserer Karte die in Rede stehenden Gesteine mit den über ihnen folgenden, von Wolf der Steinkohlenformation beigezählten Gebilden zu verbinden.

Die letzteren nun bestehen aus dunklen, matt glänzenden, grünlich-grauen Thonschiefem und glimmerigen Sandsteinen, in denen Spuren von Pflanzen aufgefunden wurden.

Ein zweiter ostwestlich streichender Serpentinzug ist im Gebiete der Steinkohlen-Schichten entwickelt. Ueberdiess verzeichnet Wolf in der Gegend südlich von Ledince einen kleinen Trachytstock.

3. Kreideformation. Nahe am Ostrand des Gebirges südlich von Peterwardein findet sich über der Steinkohlenformation eine ziemlich ausgebreitete Masse von mürben gelblichen Sandsteinen, die mit verschiedenen gefärbten Mergeln abwechseln und vom Leithakalk überlagert werden. Eine zweite weit kleinere Partie dieses Gesteines taucht im Aufriss des Donaubettes bei Szlankamen unter dem Leithakalk hervor. Bei dem gänzlichen Mangel aller weitem Anhaltspunkte muss es völlig zweifelhaft bleiben, ob die Formationsbestimmung als Kreide richtig sei oder nicht.

4. Neogenformation. Nicht mehr einseitig im Norden, sondern ringsum concentrirt ist nun der Kern des Peterwardeiner Gebirges von den jüngeren Neogenschichten, die sich wieder in die drei Abtheilungen *a)* des marinen Leithakalkes, *b)* der sarmatischen Mergel und *c)* der Congerien- und Süsswasser-Schichten gliedern, umgeben. Bei Peterwardein selbst erhebt sich aus den letzteren nochmals eine Kuppe von massigem Serpentin.

## V. Die Gebilde des Tieflandes.

Bei der Durchführung der Uebersichtsaufnahmen musste sich naturgemäss die Hauptaufgabe unserer Geologen zunächst dem Studium der gebirgigen Landestheile zuwenden; bezüglich des Tieflandes wurden eben nur gelegentlich hie und da einzelne Beobachtungen gesammelt. Aber weniger vielleicht noch als im Gebirge ist es hier möglich, auf flüchtigen Touren einen annähernd richtigen Ueberblick der geologischen

Verhältnisse zu gewinnen, da einerseits die gewöhnliche Bedeckung des Untergrundes, anderseits der Mangel in die Augen fallender orographischer Merkmale einen solchen wesentlich erschweren.

Speziellere Untersuchungen, wie sie uns aus einigen wenig ausgedehnten Districten vorliegen, so aus dem nördlichen Theile des Tieflandes in den Umgebungen von Tokaj gegen Debreczin zu, deren Detailaufnahme Herr H. Wolf durchführte, oder aus der Umgebung von Pest, die von den ungarischen Geologen genauer studirt wurde, lassen erkennen, dass sich im Untergrunde des ungarischen Tieflandes eine ziemliche Anzahl verschiedener Stufen der Diluvial- und Alluvialperiode wird unterscheiden lassen; auf unserer Uebersichtskarte aber musste ich mich darauf beschränken, nur in grossen Zügen die hauptsächlich durch Flugsand, dann die durch Löss gebildeten Landstriche von jenen Gebieten zu sondern, die im strengeren Sinne des Wortes als Ebene bezeichnet werden können. Vielfach lagen hierbei zur Abgrenzung keine anderen Anhaltspunkte vor, als jene, welche die so sorgfältig ausgeführte Terrainzeichnung der S c h e d a'schen Karte der österr. Monarchie darbietet.

Rings an den Rändern der Gebirge verflacht in der Regel das Terrain ganz allmählig mehr und mehr gegen die mittleren Theile des Tieflandes. Meist ist es hier Löss, der in ungeheurer Verbreitung das niedere Hügelland bildet, aus dem aber nicht selten selbst bis zu grösseren Entfernungen vom Rande des eigentlichen Gebirges weg jüngere Tertiärschichten auftauchen.

Insbesondere bildet in dieser Weise der Löss ein flaches Hügelland darstellend, die grossen Landstrecken am rechten Donauufer bis an den Plattensee und das ungarische Mittelgebirge. Häufig geht er hier in Sand über, der dann in der Regel die tieferen Partien bildet. — Auch am Südrand des Matra- und Bükgebirges, am Westrand des siebenbürgischen Grenzgebirges, und rings um das Peterwardeiner Gebirge bildet Löss in typischer Entwicklung ausgebreitete Landstriche.

Die Diluvialgebilde dagegen, die sich dem Neogen des slavonischen Gebirges anschliessen, zeigen nach den Untersuchungen von Stur eine andere Zusammensetzung. Hier bilden vorwaltend Schotter und Sand bis zum Ufer der Drau hin reichende Terrassen, auf welchen wohl mitunter wenig mächtige Lehmpartien, aber kein eigentlicher Löss abgelagert sind.

In den weiter vom Gebirge entfernten Theilen des ungarischen Tieflandes fallen vor Allem die von niederen Rillen und Hügelzügen durchfurchten Gebiete ins Auge, welche von lockerem Sande gebildet werden. Die Hauptgebiete der Verbreitung des letzteren sind der Landrücken in Kumanien zwischen der Theiss und Donau, dann jener nordöstlich von Debreczin.

Einen anderen Charakter zeigen die zwischen der Donau und Theiss südlich von der Linie Szegedin-Zombor, dann östlich von der Theiss gelegenen, über das Ueberschwemmungsgebiet der Flüsse emporragenden Landestheile. Ihr Untergrund wird meist durch mehr weniger bündigen Lehm oder Thon gebildet, in welchem man Land- und Süsswasserschnecken, beinahe durchgehends noch heute lebenden Arten angehörig, oft in grosser Menge findet. Sie sind auf unserer Karte mit dem Löss vereinigt, da eben die Durchführung weiter gehender Unterschiede vorläufig noch nicht möglich erschien.

Die Ueberschwemmungsgebiete der Flüsse, dann die auf den topographischen Karten als Sumpfland bezeichneten Strecken u. s. w. sind auf der Karte als Alluvium bezeichnet, und nur noch die Torfmoore abgesehen ausgeschieden.

Für eingehendere Nachrichten über die geologische Zusammensetzung der ungarischen Ebene muss ich hier auf die Zusammenstellung von Herrn H. Wolf (Jahrb. der geol. Reichsanstalt 1867, p. 517) verweisen, in welcher alle früheren Erfahrungen und Arbeiten benützt sind. Ich will aus derselben nur noch die Thatsache anführen, dass Bohrungen nur nahe am Rande gegen die Gebirge zu unter den Diluvialschichten noch jüngere Tertiärgebilde constatirten, während Bohrungen mehr in den mittleren Theilen, wie namentlich die in Debreczin, die freilich kaum über 50 Klft. Tiefe erreichten, die Thon- und Sandgebilde mit Land- und Süßwasserschnecken, die Wolf als Driftlehm bezeichnet, noch nicht durchsunken haben.

Von hohem geologischem Interesse und vielleicht auch practischer Bedeutung kann das, wie uns mitgetheilt wurde, demnächst ins Werk zu setzende Vorhaben der königl. ungarischen Regierung, die Ebene durch wirkliche Tiefbohrungen einer genaueren Untersuchung zu unterziehen, werden.

---

# I n h a l t.

	Seite
Blatt VII. Ungarisches Tiefland . . . . .	11 463
I. Das ungarische Mittelgebirge . . . . .	2 464
1. Granit- u. Steinkohlenformation des Meleghegy . . . . .	4 466
2. Steinkohlenformation im Bükgebirge . . . . .	5 467
3. Dyasformation . . . . .	6 468
4. Triasformation . . . . .	6 468
a) Untere Trias . . . . .	7 469
b) Obere Trias . . . . .	8 470
5. Rhätische Formation . . . . .	9 471
6. Liasformation . . . . .	10 472
7. Juraformation . . . . .	11 473
8. Kreideformation . . . . .	12 474
9. Aeltere Tertiärformation . . . . .	15 477
Im Bükgebirge . . . . .	15 477
Im Waizner Hügelland . . . . .	15 477
Im Ofen-Graner Gebirge . . . . .	16 478
Im Vértes und Bakonyerwald-Gebirge . . . . .	18 480
10. Jüngere Tertiärformation . . . . .	18 480
Im Bükgebirge . . . . .	19 481
In der Matra . . . . .	20 482
Im Waizner Hügelland . . . . .	20 482
Im Gebirge von Deutsch-Pilsen . . . . .	21 483
Im Gran-Ofner Gebirge . . . . .	22 484
Im Vértes und Bakonyerwald-Gebirge . . . . .	23 485
11. Die Eruptivgesteine der Tertiärzeit . . . . .	24 486
A. Gesteine der Trachytfamilie . . . . .	25 487
B. Gesteine der Basaltfamilie . . . . .	27 489
12. Diluvialformation . . . . .	28 490
II. Das Gebirge von Fünfkirchen . . . . .	29 491
1. Granit und Thonschiefer . . . . .	30 492
2. Rother Sandstein . . . . .	30 492
3. Untere Trias . . . . .	30 492
4. Lias . . . . .	31 493
5. Jura . . . . .	31 493
6. Kreide . . . . .	32 494
7. Neogen . . . . .	32 494
8. Diluvialformation . . . . .	33 495
III. Das slavonische Gebirge . . . . .	33 495
1. Krystallinische Gesteine . . . . .	33 495
2. Steinkohlen- und Dyasformation . . . . .	33 495
3. Triasformation . . . . .	34 496
4. Eocenformation . . . . .	34 496
5. Neogenformation . . . . .	34 496
IV. Das Peterwardeiner Gebirge . . . . .	34 496
1. Krystallinischer Thonschiefer . . . . .	35 497
2. Steinkohlenformation . . . . .	35 497
3. Kreideformation . . . . .	35 497
4. Neogenformation . . . . .	35 497
V. Die Gebilde des Tieflandes . . . . .	35 497