

## I. Die geologischen Verhältnisse der Umgebungen von Waitzen in Ungarn.

(Bericht über die Aufnahme im Sommer 1865.)

Von Dr. Guido Stache.

**Begrenzung des Gebietes.** Das Gebiet, über dessen geologische Beschaffenheit ich hier berichte, umfasst das Blatt Nr. 51 der Generalstabkarte (zu 2000 Klafter = 1 Wiener Zoll) vollständig, und etwa den dritten Theil des westlich daran stossenden Blattes Nr. 50, also im Ganzen ein Terrain von beiläufig 44 Quadratmeilen. Im Westen wird dasselbe durch das Thal des Granflusses und das Doroger Thal begrenzt. Die der südlichen Grenzlinie nächstliegenden Punkte innerhalb dieses Gebietes sind von West nach Ost die Ortschaften Pilis Szt. Kereszt, Monostor, Kis Szt. Miklos, Zsido und Heréd; die nördliche Grenzlinie zieht sich sehr nahe über den Orten Garam-Vezekény, Szakállos, Nagy Oroszi und Mohora hin und schneidet das Dorf Alsó Zsún; die Ostgrenze endlich wird nahezu durch die Verbindungslinie der Ortschaften Zsún und Heréd über Puszta Dobos und Szarvas Gede angedeutet.

Das Blatt Nr. 51 (Umgebung von Waitzen) war mein specielleres Aufnahmesterrain in der geologischen Sommercampagne von 1865; den daran stossenden Theil des Blattes 50 (Umgebung von Gran) lernte ich als Begleiter des Chefgeologen der Section Franz Ritter von Hauer kennen. Wegen der unmittelbaren geographischen und geologischen Zusammengehörigkeit dieses Theiles mit den westlichsten Gebieten meines Aufnahmesterrains, schien es zweckmässiger, bei der Beschreibung beide Gebiete in Einem zu behandeln. Herr Berggrath Franz Ritter v. Hauer überliess mir daher freundlichst für den Zweck der Bearbeitung das bei der gemeinschaftlichen Excursion gesammelte geologische Material, sowie seine speciellen Notizen. In Bezug auf den nordöstlichsten Theil des Gebietes (Gegend von Szirak, Ecseg, Told und Herencsény stütze ich mich zum grössten Theile auf die Beobachtungen des Herrn Berg-Expectanten Johann Böckh, der die Aufnahme dieser Gegend durchgeführt hat, und werde mich dabei insbesondere bei Behandlung der Tertiärablagerungen dieser Gegend kürzer fassen können, da Herr Böckh dieselben zum Gegenstande einer besonderen Abhandlung gewählt hat.

**Literatur.** Als Vorarbeiten für die Karte und für die hier gegebenen Erläuterungen zu derselben sind vor Allem die kartographischen Arbeiten der Herren Peters, Szabó und Wolf zu erwähnen, welche an der Herstellung der auf dieses Terrain bezüglichen geologischen Uebersichtskarte theilhaftig waren. Professor Peters hat überdies seine Beobachtungen vorzugsweise in seinen „Geologischen Studien aus Ungarn“ (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band 10, 1859, IV. Seite 483) niedergelegt.

Professor Szabó brachte mehrfach theils im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt, theils in den Berichten der ungarischen Akademie werthvolle Beobachtungen aus diesem Terrain zur Veröffentlichung.

Die neueste Arbeit über Theile dieses Gebietes ist die von meinem Begleiter Johann Böckh: „Geologische Verhältnisse der Umgebung von Buják, Ecseg und Herencsény“ (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Band 16, 1866, II. 201).

Endlich erwähnen wir, dass eine der ersten interessanten Mittheilungen aus diesem Terrain, nämlich die „Ueber den reichen Fundort von Tertiärpetrefacten bei Szobb“, schon (im Band 2, Seite 234 der Berichte der Freunde der Naturwissenschaften) durch Dr. M. Hörnes gemacht wurde.

**Geographische Gliederung.** Das untersuchte Terrain, obgleich es weder im Norden, noch im Osten und Süden durch natürliche Grenzen abgeschlossen ist, und weder ein bestimmtes Gebirgsland, noch auch ein bestimmtes Wassergebiet vollständig repräsentirt, zeigt doch eine ziemlich deutlich markirte orographische Gliederung, welche sich im Wesentlichen an die geologischen Verhältnisse anschliesst.

Diese geographisch-geologischen Gruppen folgen aufeinander in der Richtung von West nach Ost, und es findet jede einzelne derselben daher ihre Fortsetzung oder ihren Abschluss entweder zugleich im Norden und Süden des Gebietes, oder auch nur in einer dieser Richtungen.

In die Augen fallend ist die Gliederung des Gebietes in drei grössere Gruppen von verschiedenen Höhen- und Contour-Verhältnissen. Diese drei geographisch und geologisch gut charakterisirten Abtheilungen des Gebietes sind: 1. Das Visegrad-Pilsener Trachytgebirge im Westen von Waitzen, welches die Donau durchschneidet; 2. das weite tertiäre Hügelland, das sich besonders gegen Nord und Ost von Waitzen ausbreitet, und 3. der vielfach zerrissene Zug von Basaltbergen, welche das Waitzener Tertiärland gegen Süd und Ost begrenzt. Von geringerer Ausdehnung und nur zum Theile gegen die angrenzenden Hauptgebiete hervorstechend durch den besonderen Charakter der Plastik sind die drei anderen Abtheilungen, welche die Gliederung des Gebietes vervollständigen. Es sind dies: 1. die südwestlich und nordöstlich von dem Visegrader Trachytgebirge aus den jüngeren Tertiärschichten auftauchenden älteren Inselgebirge; 2. das grosse zusammenhängende Löss-Gebiet im Südosten der Basaltkette, und 3. das durch niedere dünenartige Flugsandhügel charakterisirte Alluvialgebiet des erweiterten Donauthales bei Waitzen.

### Geologische Verhältnisse.

Die Hauptgliederung des Gebietes in geologische Gruppen schliesst sich ziemlich genau an die eben beschriebenen geographischen Abtheilungen an, in welche das Terrain zerfällt, nur wird die Reihenfolge, in der wir diese Abtheilungen, ihrem relativen Alter folgend, betrachten, hier eine etwas andere sein. Wir müssen dabei nämlich, wollen wir von unten beginnen, die in Bezug auf ihre Flächenausdehnung nur untergeordneten „Inselgebirge im Nordosten und Südwesten des Donaukniees bei Waitzen“, dem aus den ältesten marinen Schichten der jüngeren Abtheilung der Tertiärperiode bestehenden „Waitzener Hügellande“, und dem mit etwas jüngeren marinen Randbildungen umgebenen „Trachytgebirge“ vorausschicken, an diese erst das Basaltgebiet mit seinem tertiären Randgebirge anreihen, und mit dem „Lösslande“ und dem „Alluvialgebiete der Donau“ schliessen.

### I. Die älteren sedimentären Inselgebirge.

Sowohl der südwestliche Zug des Pilis mit seinen Fortsetzungen gegen NW., „dem Straszaberg und dem Wachberg“ im Süden von Gran, als die drei jenseits der Donau aus dem Waitzener Hügellande hervortauchenden insularen Bergrücken „des Naszal, des Csóvárhegy und des Köhegy“ zeigen eine im Wesentlichen sehr gleichartige geologische Zusammensetzung, welche nur durch das Hinzutreten einzelner untergeordneter Besonderheiten des geologischen Baues einige Abänderungen erleidet. Bei jeder dieser Berggruppen bildet der „Dachsteinkalk und seine Dolomite“ das älteste zu Tage tretende Grundgebirge, und eocene Kalke, Sandsteine und Conglomerate die denselben mehr oder weniger ausgedehnt umlagernde und bedeckende Hülle. Das Hauptstreichen der Schichten sowie der Bergrücken selbst und somit anschliessend daran auch die Hauptverbreitungsrichtung des geologischen Materiales, ist eine südost-nordwestliche. Darin besteht der gleichartige geologische Hauptcharakter dieser Inselgebirge. Die Verschiedenheiten im geologischen Bau bestehen theils in dem stärkeren Grade und der abweichenden Richtung des Hauptverflächens des Grundgebirges, theils in der grösseren Verbreitung der bedeckenden Hülle, theils endlich in dem Hinzutreten kleinerer Partien von Schichten der Jura- und Kreideformation.

Das Pilisgebirge zeigt sowohl in dem in unser Terrain fallenden Hauptstocke zwischen Pilis Szt. Kereszt und dem Bela.Skaia-Berg, als in seinen vereinzelt aus den jüngeren Tertiärschichten und dem Lösslande auftauchenden Partien, „dem Straszaberg, dem Wachberg und dem Graner Schlossberg“, ein gegen NO. gerichtetes Hauptverflächens seiner Schichten und es kehrt demgemäss seine Steilwand und seine Schichtenköpfe gegen SW. Mit Ausnahme einer Partie von eocenen Sandsteinen und Conglomeraten, welche in der tiefsten Einsenkung zwischen dem Pilisberg selbst und dem Bela Skala-Rücken dem Dachsteinkalke aufliegt, folgen alle jüngeren Schichten nach der Reihe dem Verflächens gegen NO., und sind nur auf der nordöstlichen Seite der Hebungslinie des aus Dachsteinkalk bestehenden Hauptrückens verbreitet. Ausser eocenen Sandsteinen und Conglomeraten sind es hier noch jurassische Kalke, Kreidekalke und eocene Süsswasserkalke, welche den geologischen Bau dieses Gebirges vervollständigen.

Der Rücken des Naszalberges nördlich von Waitzen besteht nur aus Dachsteinkalk und Dolomit, aus eocenen Sandsteinen und Conglomeraten, und einer kleinen nur sein südöstliches Ende umlagernden Partie von Nummulitenkalk. Er kehrt gleichfalls eine sehr steile Längsfront gegen SW., jedoch sind besonders in dem südöstlichen von der höchsten Spitze gekrönten Theile des Gebirges die Schichten überhaupt so steil aufgerichtet, dass hier kein wesentlicher Unterschied im Verflächens stattfindet, sondern ein ziemlich gleich steiles Abfallen der Schichten von einem fast senkrecht stehenden mittleren Schichtenkern gegen NO. wie gegen SW. zu beobachten ist. Nur in der abgesondert von dem Hauptrücken aus dem eocenen Sandstein wieder hervortauchenden Partie bei Szendehely unter dem NW.-Ende des Rückens ist ein entschiedeneres sanftes Verflächens gegen Nord vorherrschend. Die eocenen Sandsteine und Conglomerate sind auf der nördlichen Gehängseite vorzugsweise am Westende auf der südlichen Front, besonders stark am Ostende des Rückens entwickelt, und liegen ihm überdies in seiner mittleren plateauartig ausgedehnten Einsattlung als eine ausgedehnte Decke auf.

Die Berggruppe des Csóvárhegy ost-nordöstlich von Waitzen hat wieder grössere Abweichungen und Besonderheiten in ihrem Bau In Beznq auf

das vertretene geologische Material ist hier erstlich das Ueberwiegen der Dachsteindolomite über die Kalke, und des Nummulitenkalkes über die sandigen und conglomeratischen Schichten der Eocenez bemerkenswerth. Ueberdies erscheint an der südöstlichen Gehängeseite des Hauptrückens ein Complex von kieselligen, wahrscheinlich jurassischen Klingschiefern und an Hornsteinknollen reichen Kalken und Kalkschiefern, deren geologische Stellung wegen der Unzulänglichkeit der in ihnen aufgefundenen sparsamen organischen Reste nicht mit völliger Sicherheit nachweisbar ist. In Bezug auf die Tektonik ist zu erwähnen, dass die ganze Partie ausser dem durch den Csövarhegy mit der Ruine Csövar bezeichneten Hauptrücken noch aus einer Anzahl kleiner Berge und Riffe besteht, welche direct aus dem Löss hervorragen und die nordwestliche Fortsetzung des Hauptzuges bilden. Dieselben liegen zwischen Nesza, Keszeg und dem Palkhegy, dem westlichsten Gupf des Hauptstockes. Bei Keszeg selbst befinden sich zwei Kalkzüge, welche nur durch die enge Thalspalte von einander getrennt sind, in welcher der Galga Arok seinen oberen Lauf nimmt. Durch eine breitere mit Löss bedeckte Einsenkung sind diese beiden Riffe von den fünf isolirten kleinen Kalk- und Dolomithügeln getrennt, welche südlich, westlich und nordwestlich von Uj Majór auffallen und nur durch enge, der Spalte des Galga Arok zugehende Seitengraben von dem Hauptcomplex getrennt sind. Dieser Hauptcomplex selbst wird durch die Fortsetzung jener Spalte seiner ganzen Längsrichtung nach durchschnitten und dabei in zwei ungleich breite und ungleich hohe Partien getheilt. Die südliche niedere und schmälere ist die des „Palkhegy“, die nördliche breitere und höhere ist die des „Csövarhegy.“ Die Lagerungsverhältnisse der Schichten sind hier complicirter, als bei den vorherbeschriebenen. Das im Hauptrücken zu beobachtende Streichen ist ein südost-nordwestliches, und das Einfallen ist einseitig, gegen SW. gerichtet und weniger steil als im Naszal. Seine Steilfront mit auf grössere Strecken wenigstens entblössten Schichtenköpfen, kehrt das Gebirge daher gegen SW.

Von etwas grösserer Ausdehnung, wiewohl seiner sanfteren Contouren und der dichteren Waldbedeckung wegen weniger in die Augen fallend, ist das letzte dieser Inselgebirge, das des Köhegy und Cserinehegy. Die geologische Eigenthümlichkeit dieses Gebirges besteht in dem wesentlichen Vorherrschen der eocenen Sandsteinhülle über die Kalkschichten des Grundgebirges sowohl, wie über die Nummulitenkalke.

Der Hauptrücken zeigt vom Délhegy bis zum Westabhange des Cserineberges und auf der ganzen Strecke seiner grössten Breite, zwischen Alsó Petény und Romhány nur eocene Sandsteine und Conglomerate als anstehendes Gestein. Nummulitenkalke bilden den im SO. etwas isolirt von diesem Hauptrücken hervorragenden Köhegy. Dachsteinkalk tritt endlich nur in zwei kleinen Partien auf der Nordseite des Délhegy und in einem tiefen Graben der Einsenkung zwischen dem Délhegyrücken und dem Rücken des Hallyagosberges zu Tage.

Wir betrachten nun die Schichten, aus denen die genannten Inselgebirge aufgebaut sind, etwas näher, in der Reihe ihrer Altersfolge.

**A. Dachsteinkalk und Dolomit.** Im Pilisgebirge ist der Dachsteinkalk in sehr schön geschichteten Bänken entwickelt, deren obere Abtheilung gewöhnlich reich ist an verschiedenartigen Auswitterungsformen, unter welchen die herzförmigen Formen der Dachsteinbivalve die Hauptrolle spielen. Nebenbei kommen auch hin und wieder Durchschnitte von Gasteropoden vor. Die Dachsteinkalke sind hier meist sehr reine weisse oder auch gelblich oder röthlich gefärbte oder geaderte Kalke von dichter oder fein krystallinischer zuckerkörniger Consistenz.

An dem Abhange gegen Lelek kommen in enger Verbindung damit sehr dünn geschichtete plattige Kalke vor, welche theilweise sehr kieselig werden. Sie sind meist von etwas dunklerer gelblichgrauer Farbe als die Dachsteinkalke, und enthalten in einem bestimmten Lager Versteinerungen, welche ausserordentlich reich sind an Bivalven, die sich aber nur als Steinkerne aus dem Gesteine lösen. Sie scheinen zum grössten Theile einer *Gervillia* und einem kleinen *Pectunculus* anzugehören. Auf dieser Gehängseite gegen Szt. Lelek sind auch Dolomite ziemlich verbreitet.

Im Naszalgebirge tritt der Dachsteinkalk mit den charakteristischen Durchschnitten vorzugsweise im östlichen Theile des Hauptrückens auf. Dolomite sind nur auf der Südseite in einer nicht sehr ausgedehnten gegen Süd vorspringenden Felspartie beobachtet worden.

In der Gruppe des Csóvárhegy wurden Dachsteinbivalven nur in den Kalkriffen nächst Keszeg beobachtet. Der grössere Theil des Hauptrückens ist stark dolomitisch. In den kleineren Partien von Dachsteinkalk um Délhegy wurden zwar keine deutlichen Bivalven beobachtet, jedoch ist der petrographische Charakter der Gesteine mit dem der Dachsteinkalke von Naszal und von Keszeg vollkommen übereinstimmend.

**B. Jurakalk.** Nur im Bereich des Piliszuges und des Csóvárberges treten Schichten auf, welche sich als jurassisch deuten lassen, wenn auch ganz sichere Anhaltspunkte fehlen.

Die im Piliszuge an der Nordseite des Bela-Skala-Berges auftretenden rothen oder roth und weiss gefleckten Kalke, welche hin und wieder Crinoidenreste zeigen, erinnern am meisten an die Crinoidenkalke der jurassischen Klippenkalkzüge der Nordkarpathen. Ihre Verbreitung ist hier nicht unbedeutend, aber es konnte trotzdem auf den mit Wald und Buschwerk bedeckten Vorhängeln des Skalaberges ein Punkt nicht aufgefunden werden, wo die Schichtung und die Lagerungsverhältnisse dieser Kalke zum wahren Dachsteinkalke deutlich zu beobachten gewesen wären. Eine wesentlich andere Ausbildungsform haben die Kalke und Kalkschiefer, welche am Fusse des Csóvárberges auftreten und bis fast in die Mitte des Hauptzuges der Dachsteinkalke zu beiden Seiten des Thales anstehen.

Im Allgemeinen besteht der ganze Schichtencomplex aus hell- bis dunkelrauchgrauen oder bräunlichen dickeren Kalkbänken, in welchen theils zerstreut, theils lagenweise braune oder schwarzgraue oder gelblich verwitterte Hornsteinknollen vertheilt sind, und aus sehr dünnspaltenden, spröden, kieseligen Klingschiefern von gelber, bräunlicher oder grauer Farbe. Die dicken Kalkbänke gehen zum Theile in dünne Plattenkalke über, welche an die horsteinführenden Aptychenkalke oder jurassische Klippenkalkzüge erinnern.

Von organischen Resten wurden jedoch nur äusserst wenige und ungenügend erhaltene aufgefunden, so dass eine sichere Feststellung des Niveaus nach paläontologischen Anhaltspunkten fehlt. Die wenigen organischen Reste, welche bisher aufgefunden wurden, beschränken sich auf Folgendes:

In den dickbankigen, muschlig springenden hell-rauchgrauen Kalken mit kleinen Hornsteinknollen finden sich ausser Durchschnitten und Auswitterungen von kleinen sehr dünnchaligen Zweischalern *Cidariten*stacheln, sowie mehrere zusammenhängende Platten, welche mit denen von *Cidaris coronata* Schloth. sehr nahe Verwandtschaft haben. Ebendarin wurden auch undeutlich Spuren eines Ammoniten beobachtet. Ob diejenigen Ammonitenreste, welche Professor Szabó in Pest in diesen Kalken beobachtete, deutlicher sind, und die Bestimmung dieser Kalke als Liassische rechtfertigen, kann ich nicht entscheiden, da ich nicht Gelegenheit hatte, dieselben zu sehen.

In den dünnen hellbraunen Schiefen kommen undeutliche Auswitterungen und Abdrücke von Bivalven gleichfalls sehr selten vor. Ein etwas deutlicheres Stück liess eine „*Plicatula*“ erkennen. In eben diesen Schiefen finden sich auch dünne bräunliche, in längliche Stückchen zerrissene Fäden, welche von Algen herrühren dürften. Endlich ist zu erwähnen, dass unter den bräunlichen dünnen Kalkplatten mit muschligem Bruch Lagen vorkommen, welche heller bis weisslich punktiert erscheinen und bei Untersuchung mit der Loupe sich als vorzugsweise aus Foraminiferen bestehend erweisen. Die Hauptstreichungsrichtung dieser Kalke und Schiefer ist die von W. nach O. bis WSW. nach ONO., das Einfallen unter 10—20 Grad nach N. bis WNW. Im Haupttrücken des Dachsteinkalkes und der Dolomite streichen die Schichten SO.—NW. mit südwestlichem steilen Einfallen. Die Hornsteinkalke befinden sich daher zum Dachsteinkalke in discordanter Lagerung.

**C. Kreidekalk.** In noch bei weitem untergeordneterer und schlechter ausgebildeter Form als die jurassischen Schichten sind die Schichten der Kreidezeit in dem Gebiete der Inselgebirge vertreten. Es beschränkt sich das Vorkommen derselben auf den Piliszug, und zwar auf die äussersten nordwestlichen Ausläufer desselben gegen Gran. Auf dem Straszahegy nämlich wurden weisse Kalke gefunden, welche wohl schlecht erhaltene, aber doch noch deutlich erkennbare Schalreste von Radioliten enthalten. In Folge dessen lag die Vermuthung nahe, dass die älteren Kalke des Straszahegy und seiner Fortsetzung des Wachberges, welche unmittelbar von eocenen Sandsteinen überlagert sind, sowie die Kalke des Graner Schlossberges, welche bisher mit zum Dachsteinkalke einbezogen wurden, gleichfalls der Kreideformation angehören dürften, zumal darin die Bivalvendurchschnitte, welche den Dachsteinkalken eigenthümlich sind und in dem Zuge des Pilis bis zur Bela Skala häufig zu beobachten sind, nicht aufzufinden waren.

**D. Eocene Süsswasserkalke.** Nördlich von Straszahegy, SSO. von Gran, treten längs dem gegen SO. und NO. gerichteten Gehänge eines niedrigeren, dem Straszazuge parallel laufenden Rückens, bräunliche bis gelblich-rauchgraue kieslige Kalke auf, welche meist einen splittrigen bis muschligem Bruch zeigen und durch einen nicht unbedeutenden Reichthum an Süsswassermollusken charakterisirt sind. Dieselben lagern augenscheinlich unter den kalkigen eocenen Sandsteinen der südwestlichen Gehängenseite dieses Zuges, welche Steinkerne von Eocenpetrefacten und Nummulitenspuren enthalten. In diesen Kalken ist eine *Melania*, welche mit einer der häufigsten Melanien aus den ähnlichen Kalkschichten der Cosinaschichten in Istrien und Dalmatien identificirbar ist, die gewöhnlichste Form. Ausser dieser *Melania* treten *Limnaeus*, *Bulinus*, *Paludina* und sparsam auch *Chara*-Durchschnitte auf. Wir dürften daher nicht fehlen, wenn wir diese Kalke als Aequivalente der Cosinaschichten oder der tiefsten Süsswasserstufe der südalpiner Eocenformation betrachten. Dieselben Schichten kommen nur noch ganz in der Nähe dieses kleinen Zuges, südöstlich nächst dem südlich von der städtischen Ziegelei auftauchenden kleinen Trachythügel zum Vorschein. Sie wurden jedoch im Bereiche der übrigen Inselgebirge nicht beobachtet.

**E. Nummuliten-Kalke** wurden im Bereiche aller Inselgebirge des Terrains nachgewiesen. In etwas ausgedehnterer Verbreitung treten sie jedoch nur im Gebiete des Csövärzuges und des Köhegy bei A. Petény auf.

Zwischen der städtischen Ziegelei, südöstlich von Gran und Szt. Lélek im Pilis-Gebiete durchschneidet der von Lélek kommende Bach eine kleine Partie derselben. Eine grössere Partie wird von dieser kleineren Partie durch den Trachytdurchbruch am Eingange des engeren Theiles des Léleker Thales und

von der sich zu beiden Seiten des Thalbeckens hinziehenden schmalen Zone von eocenen Sandsteinen getrennt. Dieser etwas grössere Zug von nummulitenführenden Kalken bildet demnach die unteren Vorhügel, welche man vom Léleker Thale aus ansteigen muss, um über den vorbeschriebenen Zug rother Jurakalke zu dem Dachsteinkalk des Bela Skala-Berges und nach Kesztolcz zu gelangen. Die Nummulitenkalke stehen hier zwar nicht in guten Aufschlüssen an, aber man sieht sie in dem bewaldeten Terrain dieser Vorhügel überall in kleinen Stücken oder grösseren Blöcken herumliegen. Ein Theil dieser Kalke besteht im Wesentlichen fast nur aus kleineren und grösseren Nummuliten, welche durch ein gelblichgrauem kalkiges Bindemittel sehr fest mit einander verkittet sind. Die kleineren Formen gehören der *Numm. Lucasana DeFr.*, die grösseren der *Numm. perforata d'Orb.* an. Ueberdies kommen auch gelbliche, etwas sandige feinkörnige Kalke vor, welche zum grösseren Theile gleichfalls aus Nummuliten, aber nur aus sehr kleinen Formen bestehen. Die Auswitterungen und Durchschnitte, welche die Oberfläche dieser Kalke zeigen, liessen erkennen, dass sie anderen kleineren Arten angehören, und zwar vorherrschend der *Numm. striata d'Orb.*, und nur zum kleineren Theile der *Numm. planulata d'Orb.*

Im Naszal-Gebiete treten Nummulitenkalke nur am südöstlichen, östlichen und nordöstlichen äussersten Gehänge auf. Sie stehen auch hier nicht deutlich an, sondern liegen wie auf den Vorhügeln des Sztrazabegy bei Grán in Stücken und Blöcken im Walde und auf den Waldwegen herum. Es sind theils röthlichgraue, durch kleine Foraminiferenschalreste weiss punktirte Kalke mit einzelnen Durchschnitten von *Nummulites* und *Borelis (Alveolina)*, theils sind es hellere gelbliche oder grauliche Kalke mit helleren gelblichweissen Punkten melirt, welche vorzugsweise von Schalen der Foraminiferensippe *Miliola* herrühren. Letztere enthalten zum Theile kleine eckige Brocken von Dachsteinkalk, sowie Durchschnitte von *Numm. striata d'Orb.*

In bei weitem grösserer Verbreitung sind die Nummulitenkalke noch im Gebiete des Csövärer Inselgebirges zurückgeblieben. Hier wurden sie an fünf verschiedenen Partien in discordanter Lagerung zum älteren Grundgebirge beobachtet. Die westlichste dieser Partien erscheint am Ost- und Nordost-Gehänge des Palkhegy und zieht sich bis nahe zum Thale des Kecskes-Völgy gegen NW. und den Fuss des Palkhegy. Es sind zum Theile gelblichgraue körnige weisspunktirte dickere zerklüftete Kalksteine mit Steinkernen und Schalresten von Pectenarten und Echinodermen, besonders Seeigelstacheln, welche vorzugsweise nur Durchschnitte von *Numm. striata d'Orb.* und sparsam auch von *Numm. Murchisoni Brunn.* zeigen. Unter den kleineren Foraminiferenauswitterungen waren an einem Stücke auch die Formen einer *Rotalia* und einer *Cristellaria* zu erkennen. Den grösseren Theil dieser Kalke bilden weissgefleckte, spröde, harte, zum Theil klingende, graulichgelbe Kalkschiefer, welche meist weissgefleckt oder marmorirt erscheinen, in welchen ausser Durchschnitten von der kleinen *Numm. striata d'Orb.* andere deutliche Reste nicht beobachtet wurden.

Die östlichste Partie liegt gleichfalls, wie die des Palkhegy auf der südlichen Seite des Kecskes-Völgy, und zwar unmittelbar am Austritt des Baches aus dem engen schluchtartigen Theil des Thaales südlich von Csövárhegy und nordwestlich von dem Orte Csövár selbst. Sie bildet hier einen kleinen in die Augen fallenden spitzen Kegel, in dem ein Steinbruch angelegt ist. Es treten hier sowohl dickere Kalkbänke als dünnere Kalkschiefer von meist gelblicher oder graulichweisser Farbe auf, in welchen verschiedene Schalreste in unvollkommen erhaltenem Zustande vorkommen. Von Nummuliten kommen hier Ho-

horizontal-Durchschnitte von *Numm. exponens* Sow. in einzelnen Stücken ziemlich häufig vor.

Die bei weitem grösste Ausdehnung hat die dem nordöstlichen Abschnitt des Csóvár-Gebirges angehörende Partie von Nummulitenkalken, welche den grössten Theil des Plateaus zwischen Uj-Major und dem Vashegy, der höchsten Erhebung des Dachsteindolomites und der NO.-Gehänge desselben gegen Nesza zusammensetzt. Dieselbe hat ihre grösste Ausdehnung südlich von Nézsza, wird aber weiterhin unterbrochen und verschmälert durch das Hervortreten des Dachsteinkalkes und Dolomites, und ist noch unmittelbar in der Einsenkung am NW.-Gehänge des Vashegy zu beobachten.

Der grösste Theil der in diesem Gebiete vertretenen Schichten sind dünnplattig geschichtete Kalken und spröde, leicht zerspringende Kalkschiefer von gelblichweisser oder röthlichgelber Grundfarbe, welche durch hellere weisse Flecken und bandartige Zeichnungen marmorirt erscheint. Selten finden sich gut erkennbare Reste von Schalthieren ausser Auswitterungen und Durchschnitten von kleinen Nummulitenarten, welche sich zum grössten Theile auf *Numm. striata* d'Orb. und *Numm. planulata* d'Orb. beziehen lassen.

In dem nördlichsten Gebiete, in dem die älteren Sedimentärschichten zum Vorschein kommen, in dem langen Zuge des Köhegy und Cserinehegy bei A. Petény traten die Nummulitenkalken nur in einem einzigen aber ziemlich bedeutenden Zuge auf. Sie bilden nämlich den grössten Theil des ganzen Köhegy-Rückens.

Die plateauartig ausgebreitete Höhe desselben, sowie der grösste Theil seiner Abhänge sind ganz weiss von den dicht aneinander liegenden Stücken und Scherben ganz ähnlicher Kalkschiefer, wie sie die NO.-Gehänge der Csóvárer Kalksteininsel zeigen. Ausser den Auswitterungen der kleinen *Numm. striata* d'Orb. kommen hier nicht selten auch Durchschnitte von *Borelis (Alveolina)* und Schalreste einer grossen Auster vor.

**F. Eocene Sandsteine und Conglomerate.** Wenngleich in keinem der Gebiete eine direkte deutliche Auflagerung der ziemlich mächtigen und verbreiteten Sandstein-Conglomerate nachgewiesen werden konnte, so spricht doch der Umstand, dass die Nummulitenkalken von mehreren Punkten ganz deutlich auf den Dachsteinkalken des Gebietes unmittelbar aufliegen, dafür, dass im Verhältnisse zu ihnen die Sandsteine jüngere oder gleichalterige Bildungen sind. Zwar liegen auch die Sandsteine in grossen Strecken unmittelbar auf den ältesten Kalken des Gebietes, aber deutlich nur dort, wo überhaupt keine Nummulitenkalken auftreten. Würden die Sandsteine und ihre Conglomerate in einerweniger vom Typus der eocenen Karpathensandsteine oder des südalpinen eocenen Flysch abweichenden Art der petrographischen Ausbildung auftreten, sondern diesen gleichsehen, so wäre überhaupt kein Grund vorhanden, ein anderes Verhältniss für möglich zu halten. Ihre petrographische Beschaffenheit ist aber eine ziemlich verschiedene. Es fehlen vor Allem die dünneren mehr mergeligen und schiefrigen Zwischenlagen, und überhaupt die deutliche plattige und bankförmige Absonderung in Schichten. Ueberdies ist die Hauptmasse der Sandsteine und Conglomerate, welche wir mit unter das Eocene einbeziehen, viel glimmerärmer, dagegen quarzreicher, als die gewöhnlichen Karpathensandsteine und Conglomerate. Es fehlen ihnen endlich auch die dem Flysch und Karpathensandstein eigenthümlichen Fucoiden, und ihre Farbe ist eine auffallend hellere.

Die Sandsteine, welche in den Brüchen am Naszal, am Wachberge bei Gran und auf dem Sattel des Délhegy und Cserinehegy gewonnen werden, zeichnen

sich durch ein feines bis mittelgrobes sehr gleichmässiges Korn aus, und lassen sich sehr gut bearbeiten. Sie haben meist weisse, graulichweisse oder auch helle gelbliche oder röthliche Farbentöne. Das quarzige Bindemittel der feinen grauen Quarzkörnchen ist sehr sparsam und mit feinen Feldspathpartikelchen untermischt, wodurch die Gesteine oft ein fein weisspunktirtes Aussehen erhalten. Diese feinen gehen in gröbere Quarzsandsteine und förmliche grobe Conglomerate über. Von organischen Resten ist darin kaum eine Spur zu entdecken, doch sollen in den Sandsteinen am Wachberge bei Gran Haifischzähne vorgekommen sein.

An diese Schichten schliessen wir am besten eine kleine Reihe von Schichten an, deren sichere Stellung insoferne noch unklar ist, als sichere Anhaltspunkte für ihre Zustellung zu den oberen Eocenschichten ebenso fehlen, als sichere Beweise für ihre Zugehörigkeit zu den nächstfolgenden tiefsten Schichten der Neogenzeit mit *Cerithium margaritaceum*.

Hierher gehören zunächst die geschichteten Mergel und Sandsteinschichten unmittelbar bei Gran und die in den Ziegeleien am Wach- und Straszaberge zu Tage tretenden Mergel, ferner die operculinenreichen braunen Sandsteine und die damit in Verbindung stehenden Mergel, welche bei Szendehely nächst der Strasse und im Thale anstehen.

## II. Das tertiäre mittlere Hügelland.

Die Schichten, welche um die drei nördlich von Waitzen emportauchenden älteren Inselgebirge vertheilt sind und welche den nun vielfach von Löss überdeckten Kern des ganzen tief- und viel zerschnittenen Berg- und Hügellandes bilden zwischen dem westlichen Trachytgebirge und dem östlichen Basaltgebiete, sind fast durchwegs marinen Ursprunges und gehören insgesamt einer älteren Stufe des Neogenmeeres an, als diejenige ist, welche durch die Fauna des Tegels von Baden und durch die Fauna des Leithakalkes repräsentirt wird. Ausserhalb dieses Hauptgebietes finden sich gleichalterige Schichten vorzugsweise nur in der Nähe von Gran am Fusse des Vaskapu und Sashegy, also am Westgehänge des Trachytgebietes entwickelt.

So einförmig und gleichartig der verbreitete und ziemlich mächtige Complex dieser Schichten in Bezug auf seine petrographische Ausbildung auch ist, so bietet er doch in kleinen Verschiedenheiten des Materials und seiner Anordnung, besonders aber in paläontologischer Eigenthümlichkeit Anhaltspunkte zu einer speciellen Gliederung. Es besteht zwar das Material des ganzen Complexes vorherrschend nur aus gelbem oder weisslichem Sandstein und Sand, und aus gleichfalls deutlich sandigen aber mehr grauen oder bläulichen Tegeln, aber es macht sich schon in der Gruppierung dieser Hauptbestandtheile eine Scheidung in eine tiefere und eine höhere Abtheilung bemerklich, die dann auch durch die Verschiedenheit der Fauna erkenntlich wird.

Das tiefere Niveau ist charakterisirt durch das Vorherrschen der dunkleren tegeligen Schichten und der festen Sandsteinbänke, während das obere vorzugsweise nur aus hellgelben oder weissen gröberen und feineren Sanden mit nur mehr untergeordneten Schichten von festem Sandstein besteht.

Als häufigste Charakterform tritt in der reicheren Fauna des tieferen Complexes das *Cerith. margaritaceum* auf; in dem höheren Complex besteht die ganze Fauna fast nur aus Anomien, Pectines und Austern, und zwar ist darunter die *Anomia costata* die bezeichnendste und verbreiteteste Form. Jener tiefere

Complex entspricht in seiner Fauna und Stellung den „Horner Schichten,“ der höhere den Anomiensanden des Wiener Beckens.

Obgleich in dem Gebiete des Waitzner Hügellandes eine scharfe Grenze zwischen diesen beiden Niveaus nicht besteht, sondern der Uebergang der Meeresabsätze der ersteren seichteren in die der zweiten tieferen Stufe ganz allmählich erfolgten, so ist es doch der Uebersicht wegen geeigneter, sie in ihren Details getrennt zu verfolgen.

#### a) Horner Schichten. (Margaritaceum-Schichten.)

Die Verbreitung dieser Schichten im Waitzner Hügellande ist eine nicht unbedeutende, jedoch treten sie meist nur ziemlich versteckt in der Tiefe der Gräben und an den unteren Gehängen zu Tage, und gelangen fast nirgends zu bedeutender Flächenentwicklung, weil die ihnen aufliegenden mächtigeren und loseren Anomien-Sande und Schotterlagen das ganze vom Löss entblösste Terrain bedecken.

Auf der Westseite des Trachytgebirges treten sie nur bei Gran in grösserer Verbreitung auf. Sie bilden hier die mit Weingärten bepflanzten westlichen Vorhügel des Vaskapu-Berges und die südwestlichen Gehänge des Sashegy. Der Boden dieser Weingärten ist meist ein sandiger Tegel, und aus diesem stammen die zahlreichen Cerithien und Ostreenreste, welche an einzelnen Stellen in grosser Menge auf den Wegen und zwischen den Weinstöcken herumliegen. Besonders häufig fanden sie sich auf dem Wege der ostwärts von Gran durch die Weingärten auf den Höhen N. vom Kalvarienberge führt, ferner in den Weingärten auf dem in SW. von Vaskapu abwärts laufenden Rücken und nächst dem kleinen Gupf zwischen dem Sashegy und dem Kalvarienberge. An dem letzteren Punkte sieht man sogar die Schichten, welche die Cerithien führen in einer kleinen Entblössung anstehen. Es sind flach gegen N. fallende Tegel, welche nach oben mit reinem Quarzsand wechseln. Trotz der Nähe der Trachytbreccien und des Trachytes ist weder in dem tieferen Cerithien-Tegel noch in den höheren Sanden eine Spur von trachytischem Material zu finden. *Cerithium margaritaceum* und *Cerithium plicatum* sind hier wie an den meisten Orten, wo diese Schichten auftreten, die häufigsten und constantesten Formen. Anschliessend an diese Punkte erwähnen wir das Vorkommen von Schichten mit *Cerithium margaritaceum* und *Cerithium plicatum* bei Maria Nosztra nördlich von Szobb, welches Herr Wolf bei Gelegenheit der Uebersichtsaufnahmen entdeckte. Die bedeutendste Entwicklung erlangen die Schichten mit *Cerithium margaritaceum* entlang dem östlichen gegen das Waitzner Hügelland selbst gekehrten Steilgehänge des Trachytgebietes. Mit Spuren von Petrefacten treten sie in dem nördlich von der Donau gelegenen Theile des Randgebietes zunächst im Graben südöstlich von Kamorhegy auf. Südlich und südöstlich von diesem Punkte folgen zwei der wichtigsten Hauptfundorte „Dios-Jenő und Dios-Jenő-Tó.“ In sehr guter Entwicklung in Bezug auf die Vertretung und Menge charakteristischer Versteinerungen sind diese Schichten sowohl am Südgehänge des Berges ausgebildet, an dem das Dorf Dios-Jenő selbst liegt, als auch an dem südöstlichen Ufer des nur eine gute Viertelstunde entfernten See's (Dios-Jenő-Tó) und längs der Fortsetzung dieses Uferlandes gegen die Tolmácsér Mühle. In der beigegebenen Petrefactenliste nehmen wir diesen letzteren Punkt als Hauptfundort an, mit dem wir die übrigen Punkte in Vergleich stellen. Uebrigens zeigen sich an den meisten Punkten trotz der allgemeinen Gleichförmigkeit in der petrographischen und paläontologischen Ausbildung dieser Schichten dennoch gewisse Abweichungen, sowohl in der Ge-

steinsbeschaffenheit als in den die überall wieder erscheinenden Hauptarten begleitenden kleinen Faunen.

Schon in den beiden ziemlich nahen Fundorten bei Dios-Jenő lässt sich ein kleiner Unterschied nachweisen. In den dicht am Dorfe anstehenden Schichten herrschen mehr die tegeligen bläulich oder gelblichgrauen Schichten mit zahlreichen *Cerithien* und *Mytilus* vor. Am See-Ufer sind die Schichten mehr sandiger Natur, theilweise vorherrschend bläulichgrauer oder gelblichweisser Sand, und hier treten neben dem über das *Cerithium margaritaceum* vorherrschenden *Cerithium plicatum* in besonderer Häufigkeit *Pectunculi* auf. Bei P. Felső Jasztelek treten an einem Berge nördlich von Récság und nordöstlich von F. Jasztelek an einer ziemlich hohen steilen gut entblösten Wand gelbe bis gelblichbraune, sehr eisenschüssige gröbere Sande und Sandsteine auf, die durch Beimengung grösserer Quarzbrocken zum Theile conglomeratisch werden, welche wiederum durch eine ganz besondere Fauna charakterisirt sind. Es treten hier nämlich fast alle anderen Formen gänzlich zurück, gegen eine *Lucina*, die fast allein eine ganze mehrere Klafter mächtige Bank ganz und gar erfüllt. Diese *Lucinen* sind meist nur als Steinkerne erhalten, jedoch finden sich, wiewohl selten, auch Exemplare mit noch wohlhaltener Schale.

Ausserdem treten hier nur einige Austern, *Cardien* und *Arca* etwas häufiger auf, dagegen erscheinen die Steinkerne und Abdrücke der charakteristischen *Cerithien* nur sehr sparsam. Ziemlich reichhaltig an verschiedenen Formen ist wiederum die Fauna der festeren Sandsteine und loseren Sande, welche dicht am Donau-Ufer in einem kleinen Graben bei Köhid anstehen. Sie liegen unmittelbar auf dunkleren blaugrauen, theilweise etwas sandigen Tegeln, welche hier am Donau-Ufer auf eine lange Strecke fortdauernd ausbeissen und an deren Grenze mit dem Sande eine grosse Anzahl von Quellen hervortritt, welche sich unmittelbar in die Donau ergiessen. Schon ehe man zu der Ausmündung des Grabens gegen die Donau kommt, bemerkt man am Fusse der niedrigen aber steilen Uferböschung eine schmale Tegelschichte mit kleinen *Turritella*-, *Arca*- und *Cardium*-Schalen.

Im engen Seitengraben findet man zunächst an den entblösten Wänden unten einen bläulichen sandigen Tegel ausbeissen, über dem eine weniger regelmässige Schichte von Quarzschotter liegt, über diesem folgt ein etwas bräunlicher, thoniger Löss mit kleinen *Lymnaeen* und *Cyclas*?; darüber erst liegt schwarzer Ackerboden mit einzelnen Quarzgeröllen. Weiter hin im Graben ist ein vollständigeres Profil entblöst. Von oben nach unten folgen die Ablagerungen hier im nachstehender Weise:

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 1. Schwarze Humusdecke mit vereinzelt Quarzgeröllen . . . . .  | 1 — 2 Fuss.              |
| 2. Sand mit Schotter . . . . .   | 2 — 3 "                  |
| 3. Schotterlage . . . . .  | 1/2 — 1 "                |
| 4. Gelblicher sandiger Tegel und Sandstein . . . . .   | } ungefähr<br>3 Klafter. |
| 5. Bläulichgrauer sandiger Tegel und Sandstein nach unten mit Pflanzenspiuren, nach oben mit festeren Sandsteineinlagerungen . . . . . |                          |

Diese Schichten verflachen mit sanfter Neigung gegen die Donau. In den etwas festeren Sandsteinbänken an der Grenze des bläulichen Tegels nach oben, sowie in dem helleren sandigen Tegel, welcher darüber liegt, finden sich die marinen Versteinerungen der Horner Stufe sehr zahlreich, wengleich nicht in sehr wohlhaltenem Zustande vertreten. Nebst den

beiden leitenden Cerithienarten sind hier die Gattungen *Pectunculus*, *Cardium*, *Lucina*, *Arca*, *Diplodonta*, *Corbula* und *Ostrea* am häufigsten vertreten.

Am Donau-Ufer südlich von Waitzen treten diese Tegel noch an mehreren Punkten hervor, mit deutlichen und reichlichen Petrefacten versehen aber erst wieder am Steilufer unmittelbar unter den Häusern von Kodi-Csárda dicht an der südlichen Grenze des Aufnahmsterrains. Auch hier sind ausser den Cerithien zahlreiche Bivalven in einer Schichte dieser Tegel, die unmittelbar über dem Niveau der Donau liegt, eingebettet. Die Schalen sind jedoch durch den dauernden Einfluss der Feuchtigkeit so mürbe und zerbrechlich, dass hier sehr wenig Gutes zu erhalten ist, wenn man nicht in der Lage ist, grössere Abgrabungen vorzunehmen. Auf der Waitzen gegenüber liegenden Seite des Donau-Ufer treten diese Schichten weiter gegen das Gebirge zurück. Sie sind hier dem ganzen Donau-Ufer entlang unter einer mächtigen Löss- und Schuttdecke verborgen und treten nur im Bereiche der steileren Erhebung einzelner Trachytkegel wie des Sody-Berges, und an den Steilwänden und in den tiefen Einrissen der von der Steilwand des Vissegrader Trachytgebietes herabkommenden Gräben deutlich zu Tage. Sie lassen sich hier fast in jedem der gegen die Donau herabkommenden Gräben nachweisen.

Gewöhnlich beschränkt sich die Fauna hier nur auf wenige zu den beiden Cerithienarten hinzutretende Formen. Bemerkenswerth ist das Auftreten dieser Schichten an diesem Rande besonders erstens in dem vom Herrentischberge durch das sogenannte „Pandurenloch“ herabkommenden Graben, weil hier ihre Ueberlagerung durch die Anomiensande und die Ueberlagerung dieser durch die Trachytbreccien sehr deutlich zu beobachten ist, und zweitens auf dem Wege von Pócs Megyer nach Sz. László über das Försterhaus, weil sie noch in sehr bedeutender Höhe zu beobachten sind.

Weiter im inneren Gebiete des Waitzner Hügellandes sind diese Schichten noch an drei verschiedenen Punkten durch deutlich erkennbare Versteinerungen nachgewiesen worden. Alle diese drei Punkte liegen östlich von Waitzen zwischen dem Naszal-Gebirge dem Csövärer Gebirge und dem langen Basaltrücken des Csoröghegy. Der eine dieser Fundorte befindet sich in der Schlucht zwischen Cselöte Puszta und Kosd nordöstlich von Waitzen, durch welche die Waitzner Strasse nach Kosd führt. Dicht am Wege stehen hier aus den loseren Sanden, welche die beiden Wände des unteren Theiles der Schlucht bilden, einige feste Sandsteinbänke hervor. Aus diesen wurden eine Reihe interessanter Petrefacten gesammelt, welche, da auch Steinkerne und Abdrücke von *Cerithium plicatum* nicht fehlen, noch in dieses Niveau gehören. Sehr reichlich ist in diesen Sandsteinen besonders eine schöne Bryozoe vertreten. Unter den aufgefundenen Ein- und Zweischalenresten ist als bemerkenswerthestes Stück ein gut erhaltener Steinkern von *Pholadomya Weissii* zu nennen, einer Form, welche an keinem der anderen Punkte gefunden wurde.

Nicht minder interessant ist der Nachweis der Margaritaceum-Schichten bei Pencz. Aus dem Gebirge östlich von Felső Pencz gegen Puszta Szugyi bringt der in einen tiefen Graben eingerissene Bach zahlreiche Stücke und Blöcke eines groben, zum Theile fast conglomeratisch werdenden Quarzsandsteines herab, welcher deutliche, gut erkennbare Abdrücke von *Cerithium margaritaceum* und *Cerithium plicatum* enthält. Ueberdies sind auch Austern in diesem Gestein eingebacken oder finden sich wohl auch herausgelöst und frei im Bache umherliegend. Diese festen Sandsteine und Conglomerate stehen auch in der Tiefe der Graben-Einrisse auf der Nordseite des

Hauptthales an und werden stellenweise gebrochen und als Baumaterial verwendet.

Der letzte Punkt endlich, wo wir diese Schichten mit Sicherheit nachweisen konnten, ist nahe der Höhe des Bergrückens Kiraly Kerenda südlich von Puszta N. Szór östlich von Waitzen. Unter den hellen Sanden, welche die Höhe bilden, scheint eine mehr tegelige Schichte zu folgen, aus welcher die weiterhin auf dem Rücken und an dem oberen Gehänge zwischen dem Gebüsch und den Baumwurzeln herumliegenden zahlreichen Austern meist *Ostrea cyathula* und die sparsamen Bruchstücke von *Cerithium plicatum* und *Cerithium margaritaceum* herkommen.

Aus der Vertheilung dieser Fundorte geht schon hervor, dass die Verbreitung der „Horner Schichten“ im Waitzner Gebiete eine ziemlich bedeutende ist. Die Unterlage der ganzen den Naszal umgebenden Hügelreihen und ihre Fortsetzung gegen SO. in dem Wein-Gebirge von Felső Pencz und weiterhin dem langen Zuge des Nagy Szörhegy und seiner Parallelrücken dürfte der Hauptsache nach aus diesen Schichten bestehen, denn überall kommen hier in den Einrissen der Thäler und an den unteren Bergehängen, ja zum Theile selbst auf einzelnen Kuppen die diesen Schichten entsprechenden bläulichen oder grauen, ja wie zum Beispiele in Einrissen bei Pencz selbst ganz dunkel schwarzgrau gefärbte Tegel zum Vorschein. Die Grenze aber zwischen diesen nach oben selbst immer sandiger werdenden und endlich in reinen Sand übergehenden Schichten mit den darauf folgenden Anomien- und Austernsanden zu bestimmen, ist nicht leicht durchführbar.

	Dios-Jenő-Tó	Dios-Jenő-Dorf	P. Jasztelek	Köhid bei Waitzen	Kodi Csarda	P. Cselöte	Pencz	Kiraly Kerenda	Gräben westl. von Totfalu	NW. v. Pocs Megyer	Maria Nosztra	Graner Weinberge
<i>Cerithium margaritaceum</i> . . .	h	hh	ss	h	ns	ss	h	ns	ns	ns	h	h
„ <i>plicatum</i> Brug. . . .	hh	hh	ss	h	ns	ss	ns	ns	li	ns	hh	hh
<i>Turritella communis</i> Risso	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Turbinella scalaris</i> Sandb. . .	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Buccinum Caronis</i> Brong. . . .	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>uniseriale</i> Sandb. . . .	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Trochus patulus</i> Brocc. . . .	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cancellaria callosa</i> Partsch . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Natica crassatina</i> Lam. . . . .	hh	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>helicina</i> Brocc. . . . .	ns	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nerita picta</i> Fér. . . . .	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Corbula gibba</i> Olivi . . . . .	h	—	—	ns	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>carinata</i> Duj. . . . .	s	—	—	ns	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>revoluta</i> Brocc. . . . .	s	—	—	ns	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cytherea pedemontana</i> Ag. . . .	hh	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Astarte triangularis</i> Mart. . . .	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pectunculus obovatus</i> Lam. . . .	hh	ns	—	ns	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>obtusatus</i> Partsch . . . . .	—	—	—	h	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Area diluvii</i> Lam. . . . .	ns	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mytilus</i> . . . . .	—	—	—	—	—	ss	—	—	—	—	—	—
<i>Ostrea cyathula</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	h	—	—	—	h

Das vorstehende Petrefacten - Verzeichniss gibt eine Uebersicht der Fauna der verschiedenen Punkte im Vergleich mit der des Horner Beckens.

Die Liste von Dios-Jenő-Tó verdanke ich der Gefälligkeit des Herrn Directors M. Hörnes, der dort in grösserem Massstabe sammeln konnte, als es mir selbst möglich war.

#### b) Anomia-Sande.

Sowohl in Bezug auf Mächtigkeit als an Ausdehnung nimmt der Complex von hellen weissen oder gelben Sanden, in deren tieferem Niveau Anomien und Austern fast die einzigen häufigen Vertreter einer einförmigen Meeres-Fauna sind, den wesentlichsten Antheil an der Zusammensetzung des ganzen Hügellandes zwischen dem Trachytgebiete im Westen und dem Dolerit- und Basaltgebiete im Osten von Waitzen. Im Allgemeinen ist die Mächtigkeit und Verbreitung derselben unbedeutender in dem südlich von den Inselgebirgen des Naszal und Csoróghegy gelegenen Theile, als in dem nördlich davon ausgebreiteten Terrain.

In diesem zeigen fast alle Steilgehänge und zum Theile auch die höheren Rücken und Kuppen dieselbe einförmige Zusammensetzung aus hellen losen Sanden mit sparsam eingelagerten festeren Sandsteinbänken. Im höchsten Niveau des Complexes erscheinen nicht selten aber nur local in grösserer Mächtigkeit und Ausdehnung reine Quarzschotter und zum Theile auch feste Quarzconglomerate. Die bedeutendste Ablagerung von reinem weissen Quarzschotter befindet sich nördlich von Becske, nordwestlich von Szánda Varallya. Unmittelbar unter derselben liegt eine zum grössten Theile aus Lignit bestehende Braunkohlenablagerung, auf welche ein Bergbau in Betrieb ist, der an die Zuckerfabrik von Kis Haláp bei Surány den einzigen bedeutenderen Absatz hat. Dem gleichen Niveau gehören die von Herrn Böckh beobachteten Lignitablagerungen an, welche östlich von Herencsény und nördlich von Surány ausbeissen. Aehnliche Schotterlagen kommen nördlich von Surány, zwischen Tereny und Szánda Varallya vor, und erscheinen auch mehrfach in nicht unbedeutender Verbreitung im Bereiche des Basaltgebietes zwischen Acsa und Vanyarcz, bei Bér, im Bujaker Walde, am Szándaberge, bei Szánda und Kutásó. Im westlichen Theile des Hügellandes treten sie bei Tereske, Berinke Oroszi, Pusztá Szomolya, Tolmacs, Neograd und am Fusse des Köhegy zu Tage. Es ist jedoch wegen der Bedeckung und Vermischung mit Löss meist schwer zu entscheiden, ob sich diese Schotter noch an ursprünglicher Lagerstätte befinden oder secundäre Absätze der Diluvialzeit sind, welche durch Zerstörung und Fortführung der älteren Schotterablagerungen gebildet wurden. Die festen in den losen Sanden des Gebietes eingebetteten Sandsteinbänke und lagenförmig aneinander gereihten Sandsteinblöcke, die zum Theile nur concretionäre Bildungen sein mögen, führen äusserst selten Versteinerungen. Nur bei Felső Szecsénke wurden in den rostgelb bis röthlich gefärbten festeren Sandsteinlagen Reste von zarten weissen Bivalvenschalen gefunden, die zum Theile zu *Cardium* gehören, aber eine nähere Bestimmung nicht zuliessen. Die Hauptpunkte, an welchen die den ganzen Complex charakterisirenden Muscheln, *Anomia costata* Eich. und *Ostrea digitalina* Eichw. wahrscheinlich in Begleitung noch einiger anderer Anomien- und Austernarten vorkommen, sind auf dem jenseitigen Donau-Ufer am Ostrande des Vissegrader Trachytgebirges „das Pandurenloch“ im Graben unter dem Herrentischberg, die Gräben bei Tahí westlich von Tótfalu, der Graben westlich von Pócs Megyer. Hieher dürften auch die Sande gehören, welche auf der Westseite des Trachytgebirges bei Gran am Vaskapu und Sashegy über den tegeligen Schichten mit *Cerithium*

*margaritaceum* liegen. Auf der Waitzner Seite sind Hauptfundorte für die Anomienschichten: 1. die Einsattlung am Csöröghegy südwestlich von Duka, südöstlich von Waitzen, welche jedoch besonders reich ist an kleinen Ostreen, vorzugsweise *Ostrea digitalina* Eichw., und 2. die Gehänge an der Mühle zwischen Neograd und Berkenye. Ueberdies kamen sie vor 3. an den Hügeln bei Tolmács, 4. im Hohlwege am Oroshegy zwischen Vadkert und Nandor, 5. in dem Sande der Schlucht unter dem Karajsoberge, 6. in den Schluchten zwischen dem Dregelvárberge und dem Försterhause Deszkás. Im nordöstlichen Gebiete ist der reichste Fundort im Graben zwischen Ferény und Szánda Varallya. Sie wurden überdies auch beobachtet auf den Hügeln zwischen Surány und Terény.

In den Complex dieser Anomiensande gehört überdies eine sehr interessante Schichte, welche nur an drei Punkten nachgewiesen wurde und die sich durch einen ausserordentlichen Reichthum an Pectenschalen auszeichnet. Der Hauptfundort ist der Einschnitt, den die Waitzner Strasse auf der Höhe des Dioshegy südlich von Szendehely macht. Die zu beiden Seiten anstehenden losen theils groben, theils feineren Sandschichten sind dicht erfüllt mit Pectenschalen, welche alle zu *Pecten ventilabrum* Goldf. (syn. mit *P. scabrellus* Duj.) gehören. Kleine Anomien- und Austernschalen finden sich hier gleichfalls, aber nur sparsam vor. Ueber die Lagerungsverhältnisse zur eigentlichen Anomienschichte erfährt man aus diesem Durchschnitt nichts, dagegen ist es ziemlich klar, dass diese Pecten-schichte unter den trachytischen Breccien und Tuffen des Kecskesberges liegt.

Sehr genaue und klare Anhaltspunkte über die Schichtenfolge von den Margaritaceum-Schichten aufwärts bis zu den Trachytbreccien gibt der Weg nach dem Herrentischberge durch das sogenannte „Pandurenloch“, südlich vom Sobj-Berg. In dieser Schlucht sieht man ganz klar und deutlich über den Schichten mit *Cerith. margaritaceum*, die anomienreichen Sande in einer Mächtigkeit von mehreren Klaftern folgen, über diesen liegen unmittelbar oberhalb einer hier entspringenden trefflichen Quelle, einige festere Sandsteinbänke, welche ziemlich reich sind an *Pecten ventilabrum*, und nur wenig weiter aufwärts in der Schlucht sieht man endlich unmittelbar auf diesen Pectenbänken die Trachytbreccien folgen, welche von da an bis zur Höhe des Gebirgsrandes anhalten. Die Schichten fallen alle gleichmässig unter 15—20 Grad gegen SW., also gegen das Trachytgebirge ein. Ausser an diesen zwei Punkten wurden Spuren dieser Schichten nur noch in der unmittelbaren Nähe des kleinen Basaltkegels Varhegy nördlich von Kis Ujfalu, südwestlich von Tót Györk beobachtet. Am Eingange des kleinen Thales, welches zwischen den mit Löss bedeckten unteren Gehängen aufwärts führt, wurden durch eine Brunnengrabung sandige Schichten zu Tage gefördert, welche Bruchstücke derselben Pectenart enthielten.

### III. Das Trachytgebirge und seine sedimentären Randbildungen.

Der mächtige Gebirgswall, welcher die Donau zwischen Gran und Veröcze durchschneidet, macht dem Blick des Beschauers sowohl auf einer Donaufahrt durch diesen engen pittoresken Theil des Donauthales, als auch von dem niedrigeren angrenzenden Hügellande seiner östlichen oder westlichen Seite her in seinen steil ansteigenden, mit zahlreichen Spitzen und Kuppen gekrönten Längsfronten den Eindruck eines zusammengehörigen geologisch einformig construirten Gebirgskörpers. Man vermuthet höchstens, dass von den flacheren Gehängen am Einfluss der Eipel her und aus dem Gebiete der Vorhügel der Längsfronten sedimentäre Gebilde stellenweise in den geschlossen erscheinenden höheren Gebirgskörper eingreifen. Dringt man aber in das Gebirge selbst ein, so ist man über-

rascht, dass man stundenlang wandern kann, ohne einen authentischen massiven Trachytberg zu sehen, und aus deuterogenen, zum Theile deutlich sedimentären Gebilden des Trachytes nicht herauskommt. Der eigentliche massive Trachyt hat bei den specielleren Aufnahmen in dem ganzen Gebiete, sowohl in dem nördlich als in dem südlich von der Donau gelegenen Theile eine sehr wesentliche Beschränkung erfahren. Schon Peters hat in seiner Abhandlung in Bezug auf den südlichen Theil die Vermuthung ausgesprochen, es werde die genauere Untersuchung dieses Resultat liefern. Die Schwierigkeit der scharfen Abgrenzung des festen Trachytes gegen seine Breccien und Tuffe ist in der That keine geringe, zumal da der grösste Theil des Gebietes dicht bewaldet und auf grosse Strecken mit einer dicken Humus- und Blätterdecke überzogen ist. Es wird daher immerhin auch jetzt noch einerseits in mancher Partie die Ausdehnung des festen Trachytes zu gross angegeben, und andererseits wird innerhalb der grossen Brecciengebiete noch manche kleinere Trachytpartie übersehen sein. Im Ganzen aber ist die Vertheilung des Trachytes und der Breccien, wie sie jetzt auf den Karten erscheint, gewiss eine annähernd richtige.

Wir beschäftigen uns zunächst mit den festen Trachytmassen und schliessen diesen der Altersfolge nach die Breccien und die mit ihnen zusammenhängenden deutlich sedimentären Ablagerungen der Tertiärzeit an, welche sich zum grössten Theile an den Rändern, zum Theile wohl aber auch im Inneren der Brecciengebiete vorfinden.

#### A. Die Trachyte.

Die zerrissene Vertheilung der festen massiven Trachyte, welche theils durch die Verkleidung ihres Zusammenhanges mittelst der Breccien und Tuffe, theils durch die Verschiedenartigkeit ihrer Eruptionszeit hervorgebracht ist, erschwert es, das ganze Material scharf zu sichten und zur übersichtlichen Darstellung zu bringen. Um diesen Zweck einigermaßen zu erreichen, versuchen wir zunächst ohne Rücksicht auf die petrographische und die Altersverschiedenheit des Materials, uns einen Ueberblick zu verschaffen über die geographische Anordnung des ganzen uns bekannt gewordenen Trachytmaterials.

Die erste natürliche Haupteintheilung gibt die Donau, und wir nehmen daher als Hauptabschnitte für die Verbreitung des festen Trachytes dieselben an, wie für die Eintheilung des ganzen Trachytgebirges. In jedem dieser Hauptabschnitte, im „Pilsener“ wie im „Vissegrader“ Trachytgebiete lassen sich je drei Unterabtheilungen machen. Es tritt in jedem der Gebiete ein Hauptstock oder Hauptzug in die Augen, um diesen herum gruppieren sich zunächst die grösseren und kleineren Partien innerhalb des Breccien- und Tuffgebietes, und an diese endlich reihen sich drittens erst die kleinen Durchbrüche, welche ausserhalb des Gebietes an seiner Ost- und Westflanke aus dem Tertiärlande und dem Löss hervortauchen.

Das Hauptgebiet des Trachytes im „Vissegrader Gebirge“ ist ein langgestreckter hoher Zug, welcher sich in paralleler Richtung mit dem „Pilis-Gebirge“, und von diesem nur getrennt durch das Szt. Léleker und Pilis Szt. Kereszter Thal und eine Breccienzone, vom Rarohegy- und Kopart-Berge, südlich von Maroth, mit südöstlichem Streichen über den Dobogókő und Ispanov O. gegen die Südgrenze des Blattes zieht und sich dort in zwei Arme theilt. Vom Lomm-Berge, südlich von Szt. László, erstreckt sich der eine Arm gegen Szt. Endre zu und tritt somit aus dem Gebiete des Aufnahmegebietes, der andere Arm nimmt die Richtung über den Jazaverin-Berg nach NO. und endet am Nyerges Hegy. Die bedeutendsten von diesem Hauptzuge getrennten Partien

erscheinen innerhalb des weit ausgedehnten Breccien- und Tuffgebietes, welches gegen Norden vorliegt.

Diese Trachytpartien sind sehr verschieden in Bezug auf ihre Grösse und die Art ihres Auftretens. Theils sind es einzelne Berge und Bergrücken, theils mehrere Thäler und Rücken durchquerende Züge, theils nur Thalwände oder selbst nur Durchschnitte von einzelnen gangartigen oder kuppenartigen Erhebungen, welche die Entblössungen der Thaleinschnitte unter der mächtigen Breccien- und Tuffdecke zum Vorschein bringen.

Von West nach Ost wurden im Gebiete der nördlichen Tuffzone folgende Trachytpartien beobachtet: 1. Mehrere kleine Aufbrüche an der Steilwand gegenüber „Helemba“, östlich vom Eselsberge bei Gran; 2. die Partie der Thalgehänge südwestlich von Maroth; 3. die Gruppe des Hoszuhegy in Maroth und südlich von Maroth; 4. die Partie südwestlich von Dömös; 5. der Zug des Keserőshegy mit südöstlichem Streichen in paralleler Richtung zum Dömöser Thale; 6. der grosse und breite Zug des oberen Levenz-Baches nordwestlich von Szt. László mit südwest-nordöstlichem Streichen zwischen dem Mikulohegy und dem Herrentisch-Berge; 7. der Rücken zwischen dem unteren Levenzhale und dem Vissegrader (unterem Blaubründel-) Thale; 8. die kleinen Aufbrüche am Vissegrader Schlossberge; 9. der Körösberg westlich von Bogdany; 10. der Zug des Kalbskopfberges südwestlich von Bogdany; 11. eine Partie im Walde nordwestlich von Szt. László.

In dem südöstlichen Theile der südlichen Breccienzone erscheinen zwei Aufbrüche (Nr. 12 und 13) im Mühlenthale, zwischen der neuen und alten Papiermühle, südöstlich von Szt. László, nordwestlich von Szt. Endré. Im nordwestlichen Theile der südlichen Zone wurden drei Partien an der nördlichen Seite des Szt. Leleker Thales bekannt, und zwar eine (Nr. 14) unmittelbar dem Dorfe Lelek selbst, die beiden anderen (15 und 16) gegenüber vom Bela Skala-Zuge. Eine kleine vereinzelte Partie wird endlich noch von Peters am Vas-kapuberge, östlich von Gran, angegeben.

Weit geringer an Zahl und unbedeutender an Grösse sind die Einzelaufbrüche an den Flanken des Gebietes. Entlang dem südlichen Rande treten zwischen dem Pilszuge und dem Trachytgebiete sieben kleine Trachytkuppen und Aufbrüche zu Tage. Drei derselben gruppieren sich als kleine Vorhügel auf der Nordseite des Wachberges und Straszazuges direct südlich von Gran, ein vierter erscheint südlich vom städtischen Ziegelofen, ein fünfter hebt sich nordwestlich vom Bela Skalaberge aus dem Löss heraus, ein sechster erscheint zwischen den Nummulitenkalken am Eingang in die Schlucht des Leleker Thales, der siebente und letzte endlich steht im Dorf Lelek selbst an.

In der Nähe des gegen NO. gekehrten Randes des Vissegrader Trachytgebietes fällt von Einzeldurchbrüchen besonders der des ausgezeichnet regelmässig kegelförmigen Sodjberges direct westlich von Waitzen in die Augen. Ausser ihm ist nur noch eine mit dem Sodjberge nahe zusammenhängende Partie im Graben südwestlich hinter diesem Kegelberge, und der kleine gleichfalls kegelförmige Gupf des Bogostberges westlich von Totfalu anzuführen.

Im „Pilsener“ Trachytgebiete wird der Hauptkern des eruptiven Materiales durch einen breiter ausgedehnten, fast centralen wirklichen Gebirgsstock gebildet, der nach Westen und Norden eine einfachere Begrenzung, gegen Süden und Osten aber ein verzweigteres Eingreifen zwischen das rings umgebende Breccien- und Tuffgebiet zeigt. Die nur einfach und ohne sehr tiefe Buchtung verlaufende westliche Grenze, welche den Ort Pilsen selbst nahezu berührt, wird durch die Höhenpunkte Vár Bikberg und Steinbergl nördlich von „Deutsch-Pil-

sen“ und südlich davon durch den Banyahegy, den Mogyoros Berek, den Gallahegy, Csikoberg und Vaskapuberg angedeutet. Die östliche Seite erscheint durch vier grössere Ausläufer, zwischen welchen Löss, Tertiärahlagerungen und Breccien verdeckend eingreifen, wie zerrissen. Der westlichste dieser Ausläufer erstreckt sich über den „Csakberg“ bis in die Nähe von O. Damasd, der zweite ist vom Predny Vrh bei „Maria Nosztra“ in dem langen Thale, welches zwischen Szobb und Zebegény in die Donau mündet, am Kohesberge und Vargahegy vorüber bis Bokokut als schmale, gegen Süd gerichtete Zunge zu verfolgen, der dritte erstreckt sich vom Salzberg in ziemlicher Breite bis zum Szöllöheg zwischen Szt. Hutta und Szokolya, der vierte, kürzeste endlich, zweigt sich in kurzem Arm vom Hauptgipfel, dem grossen Hideghegy nach dem kleinen Hideghegy und Csoványosberg und gegen den „Magostoa“ ab.

Die Trachytpartien, welche vereinzelt in dem nördlichen sehr weit ausgedehnten Breccien- und Tuffterrain zu Tage treten, sind grösstentheils von verhältnissmässig nur geringer Ausdehnung. Die bedeutendste derselben ist die Partie des „Hansel Bercz“, östlich von Peröcseny, welcher sich im Thale, nördlich gegen Kemencze zu noch einige kleinere Aufbrüche anschliessen. Aufwärts im Kemenczer Thale folgt nur ein kleiner Aufbruch südöstlich unter dem „Szeni Szög.“ Im Umkreis des „Csovanyos“ tauchen nordöstlich, östlich und südlich mehrere kleine Partien aus den Breccien heraus. Besonders hervorstechend davon sind nur drei unmittelbar über dem Rande des Brecciengebietes sich erhehende ziemlich scharf contourirte Kegelberge, „der Karajso-, der Kő Emberberg und der Kámorhegy“, alle drei südwestlich von Nagy Oroszi gelegen. In dem südöstlichen zwischen dem über Szt. Hutta streichenden Ausläufer und der langen südlichen Trachytzunge von Bokokut gelegenen Breccien- und Tuffgebiete bildet die bedeutendste isolirte Partie der grosse Trachytstock des Spitzberges zwischen Zebegény und Gross-Marosch. Ausser diesem sind etwa noch sieben Aufbrüche im Mühlthale, ferner drei Kuppen zwischen Gross-Marosch und Szokolya, nämlich die des Kapnihegy, des Gallmutzberges bei Klein Marosch und des Klekihegy südwestlich von Szokolya und endlich eine Reihe kleiner Felsen am Eisenbahndurchschnitt von Zebegény gegen Süd bemerkenswerth.

Eine Anzahl kleiner Trachytaufbrüche befinden sich gleichfalls zwischen den beiden südlichen Hauptarmen des Centralstockes auf dem Wege von Szobb nach „Maria Nosztra.“ Drei bis vier isolirte Trachytpunkte tauchen überdies noch aus dem Löss der kleinen Bucht, die nördlich von Ipoly Damasd in den Hauptstock eingreift. Endlich wurden auch in der durch das Eipelthal von der westlichen Breccienzone abgeschnittenen kleinen Berggruppe des Királyos vier Trachytpartien, davon eine am Királyos selbst, eine andere nordöstlich bei Leléd und zwei südöstlich gegen Helemba zu nachgewiesen.

Von ausserhalb des Gebietes selbst im nahen Hügellande hervortauchenden trachytischen Vorposten wurden im Bereich des Pilsener Trachytgebirges zwei sehr interessante Kegelberge bekannt, welche beide auf der Ostflanke liegen; der eine derselben ist der „Somlyöhegy“ bei Tolmács, der andere „der Neograder Schlossberg.“ Eine dritte isolirte Partie taucht im Orte Pilsen (Börzsony), selbst, durch Tertiärschichten vom Hauptstock getrennt, aus der Lössdecke hervor.

In Bezug nun auf die speciellere petrographische Zusammensetzung der so unregelmässig vertheilten festen Massen des Trachytgebirges und auf ihre geologische Gliederung schliessen sich die Beobachtungsergebnisse immerhin im grossen Ganzen an die in anderen Theilen Ungarn's von v. Richthofen, und in

Siebenbürgen von Fr. R. v. Hauer und mir gemachten Erfahrungen an. Alle bisher bekannt gewordenen Hauptgruppen der Trachytfamilie, mit Ausnahme etwa der „Dacite“, sind auch hier unter ziemlich gleichen Verhältnissen wie dort vertreten. Dass Abweichungen und Eigenthümlichkeiten in der specielleren Ausbildungsweise des eruptiven Materiales vorkommen, ist ebenso natürlich, als es natürlich ist, dass die Faunen zwei entfernterer Buchten desselben Meeres trotz der allgemeinen Aehnlichkeit ihre Besonderheiten haben.

### 1. Grünsteintrachyt.

Der Grünsteintrachyt oder ältere Andesit ist in dem ganzen Gebiete verhältnissmässig in nur untergeordneter Weise vertreten. Er kommt nämlich nur in einer nicht sehr grossen von dem grauen Trachyt oder „jüngeren Andesit“ rings umschlossenen stockförmigen Gebirgsmasse im Bereich des „Pilsener“ Hauptgebietes vor. Dieser kleine Dreieckstock von Grünsteintrachyt liegt gerade östlich von D.-Pilsen und westlich von der grössten Erhebung des Hauptrückens, dem „grossen Hideghegy.“ Er wird südlich von dem in Pilsen mit mehreren anderen Gebirgsbächen sich zum Giessfeldbach vereinigenden Kronriegel-Thal begrenzt. Seine gegen NO. gekehrte Grenzscheide wird durch den schmalen Rücken der den grossen Hideghegy und den Gr.-Bikberg verbindet, gebildet. Seiner NW.-Grenze entlang aber schon innerhalb des Grünsteintrachytes selbst läuft der von der Bergwerks-Colonie „Banya“ herabkommende Bach, welche im nördlichsten Vorsprung des Gebietes liegt. Der Hauptrücken wird durch die Gruppe des Purkberges (Burgberg) und Rosenberges gebildet, die ein südwest-nordöstliches Hauptstreichen hat. Auf der Südseite dieses Zuges durchschneidet ein zweiter Bach das Gebiet „der Schmidgrundbach (Kovacsptak).“ Im oberen Theile dieses schluchtartigen Thales, dem „Schmidgrund“, findet man die Spuren des einst stärker betriebenen, jetzt fast völlig verlassenem Bergbaues. An der Westecke des Gebietes vereinigen sich die beiden von NO. her den Grünsteintrachyt durchschneidenden Bäche im sogenannten „Eingrund.“ Im Eingrund steht noch typischer „grauer Trachyt“ an. An der Grenze gegen den Grünsteinstock ändert derselbe etwas ab, so dass man manchmal in Zweifel ist, ob man es nicht schon mit Grünsteintrachyt zu thun hat. Nächst der Theilung in die beiden Gräben aber befindet man sich schon in dem charakteristischen Gestein. Bergformen, Verwitterungsdecke der Gehänge und Rücken, sowie die Art der Verwitterung der einzelnen Stücke und der typische grüne Ton der Grundmasse des Gesteines stechen unverkennbar in die Augen und zwingen zur Annahme einer geologischen Trennung.

Im oberen Theile des südlichen Thales liegen die verschiedenen meist verlassenen und eingefallenen Stollenmundlöcher. An den beiden ersten grösseren Stollen, dem „Rosenbergstollen“ und „Purkbergstollen“, ist weder von einem Gang noch von Erzführung auf den unbedeutenden alten Halden etwas zu sehen. Sie sind auch fast ganz verfallen. Der dritte, der „Schmidgrundstollen“, hat eine grössere Halde mit vielen Erzspuren. Bleiglanz, Kies und Blende ist in manchen der herumliegenden Erzstufen ziemlich reichlich vertreten. Der Abbau scheint hier, wahrscheinlich um Vitriol zu erzeugen, von Zeit zu Zeit wieder in Angriff genommen zu werden.

In Bezug auf die petrographische Ausbildung des frischeren Hauptgesteines ist im Allgemeinen nur zu bemerken, dass die Gliederung in Varietäten hier eine ziemlich beschränkte ist, und besonders diejenigen zu fehlen scheinen, wo die Hornblende vorherrscht und bei Zurücktreten des Feldspathes in die Grundmasse, der einzige oder vorwiegende der ausgeschiedenen Bestandtheile ist. Die

schönen Varietäten vom Typus des Henyulgesteines in Siebenbürgen wurden hier nirgends beobachtet. Der Feldspathbestandtheil ist hier auch in den Ausscheidungen immer vorherrschend. Die Hornblende tritt meist stark in die Grundmasse zurück und wird dabei häufig durch schwarzen Glimmer (Biotit) ersetzt. Magneteisen und Pyrit finden sich fein vertheilt in den meisten Abänderungen vor. Quarz in einzelnen grösseren Körnern, die zum Theile eine Anlage zu Doppelpyramiden zeigen, ähnlich dem Auftreten im „Csetatje-Gestein“ von Vöröspatak in Siebenbürgen, wurde gleichfalls, wenn auch nur selten beobachtet. Im Ganzen lassen sich folgende Varietäten näher charakterisiren:

Var. a) Porphyrtiger Grünsteintrachyt. Grundmasse dunkelgraulichgrün, dicht felsitisch bis mikrokrystallinisch über die porphyrtig darin vertheilten Ausscheidungen überwiegend. Ausgeschiedene Bestandtheile gleichmässig vertheilt, von mittlerer Grösse, frisch, nur wenig verwittert, bestehend aus gestreiftem Feldspath Oligoklas (Mikrotin Tschermak), schwarzem Glimmer, Hornblende und Magneteisen. Der Feldspath ist weitaus überwiegend an Grösse und Menge in ziemlich gleichartiger Grösse in meist unvollkommenen Krystallen ausgebildet, von graulichgrüner bis weisslicher Farbe, fettglänzend und zeigt nicht selten spiegelnde Flächen mit deutlicher Zwillingsstreifung. Der schwarze Glimmer ist in kleinen bis mittelgrossen sechsseitigen Täfelchen gleichmässig aber wenig dicht zerstreut. Schwarzgrüne Hornblende erscheint sparsam vertheilt in kleinen Nadeln und einzelnen dickeren Säulchen. Magneteisen fein und sparsam eingestreut.

Var. b) Körniger Grünsteintrachyt. Graugrüne Grundmasse und weissliche Feldspathausscheidungen sind ziemlich gleichwerthig zu einem feinkörnigen Gestein mit unebenkörnigem Bruch gemengt. Schwarze kleine Hornblendenadeln sind ziemlich häufig und gleichmässig vertheilt. Glimmer, Magneteisen und Pyrit äusserst sparsam.

Var. c) Quarzführender Grünsteintrachyt. Grundmasse hellgrün, etwas verwittert, fast zurücktretend. Der weisslichgrüne, gelblich verwitternde Feldspath in mittelgrossen matten Krystallen herrscht vor. Daneben ist grünlichschwarze Hornblende und grünlicher Glimmer in der Grundmasse vertheilt. Grosse Quarzkörner mit muschligen Bruchflächen oder sechsseitige Pyramiden spitzen zeigend, erscheinen, aber nur vereinzelt. Magneteisen und ziemlich viel Pyrit ist deutlich eingesprenkt.

Das Vorkommen dieser Varietät deutet darauf hin, dass möglicherweise auch das saure Glied der älteren Andesitreihe, der „Dacit“ hier vertreten ist. Da das Vorkommen von Quarz und auch das von derartigen Gesteinen bisher nur sehr vereinzelt beobachtet wurde, konnte es natürlich keinen Anhaltspunkt zu einer besonderen geologischen Trennung geben.

An diese typischen Grünsteintrachyte schliessen wir ein Gestein an, welches gleichfalls nur im Bereiche des Pilsener Hauptgebietes beobachtet wurde, und trotz mancher Abweichungen im petrographischen Charakter und im geologischen Auftreten, sich doch noch am ersten mit diesen Gesteinen vergleichen lässt, so lange nicht etwa über ein verschiedenes Alter klare Beweise vorliegen. Im Wesentlichen ist diese besondere Trachytvarietät, welche weder mit den Grünsteintrachyten, noch mit den grauen Andesiten, noch auch mit den Gesteinen des östlichen grossen Basaltgebietes ganz übereinstimmt, dem ersten Eindruck nach ein dunkles, fast schwarzes basaltähnliches Gestein. Bei näherer Untersuchung zeigt es sich, dass trotz der dunklen Farbe der entschieden grüne Stich der Grundmasse stets sehr deutlich erkennbar ist. Die Gesteine bestehen zum grossen Theile fast nur aus dieser schwarzgrauen, meist sehr dichten

ten felsitischen oder undeutlich mikro-krystallinischen Grundmasse und sind einerseits im frischen Zustande von einer immensen Zähigkeit, Härte und Festigkeit, andererseits aber zeigen sie oft eine den Grünsteintrachyten analoge tiefeindringende Verwitterungsfähigkeit. Deutlich und constant ausgeschieden tritt stets nur schwarzer Glimmer in mittelgrossen oder selbst ziemlich grossen sechsseitigen Täfelchen und kurzen Säulen auf. Alle anderen Ausscheidungen treten nur undeutlich oder äusserst sparsam in schärferer Absonderung aus der Grundmasse hervor.

Unter den mit der Grundmasse meist innig verwachsenen, und der ähnlichen dunklen Farbe wegen darin fast verschwindenden Mineralbestandtheilen kommen noch vor: erstens ein meist derber oder unvollkommen krystallinischer, matter, schmutziggrüner bis gelblichgrauer Feldspath, der nur selten vereinzelte mattglänzende Flächen zeigt, schwarzgrüne Hornblende zum Theile in unvollkommen ausgebildeten kurzen Säulchen. Ueberdies Augit und Magneteisen.

Sollte es sich erweisen, dass diese Gesteine in der That dem Alter nach in die Reihe der Eruptionen des Grünsteintrachytes (älteren Andesites) fallen, so würde es wahrscheinlich sich als eines der am meisten basischen Glieder dieser Reihe darstellen, und könnte als ein alter „Biotit-Andesit“ bezeichnet werden, welcher in der Reihe der Grünsteintrachyte so die hier nachfolgende Abtheilung der Pyroxen-Andesite vertritt.

Dieses Gestein variirt nur sehr wenig und mit nicht weit auseinandergehenden Abänderungen. Es sind nur folgende:

Var.  $\alpha$ ) Tief schwarzgrüne, dicht felsitische bis undeutlich mikro-krystallinische Grundmasse weitaus vorwiegend über die inniger beigemengten wie über die deutlichen Ausscheidungen. Grünlicher bis graulichgelber derber, mattfettglänzender Feldspath ist innig mit der Grundmasse verwachsen, und tritt sparsam in einzelnen grösseren, stärker glänzenden Täfelchen hervor. Schwarzgrüne Hornblende in unvollkommen ausgebildeten kurzen Säulchen und Augit sind sparsamer eingestreut und verschwinden für das unbewaffnete Auge ganz in der dunklen Grundmasse.

Deutlich porphyrtartig ausgeschieden ist nur lebhaft metallisch glänzender schwarzer Glimmer in mittelgrossen sechsseitigen Tafeln und kurzen dicken Säulchen.

Auf den Kluffflächen zeigt sich hin und wieder ein Beschlag von Eisenglimmer.

Var.  $\beta$ ) Schwarzgrüne mikro-krystallinische Grundmasse innig und reichlicher gemengt mit körnigem oder derbem matten gelblichgrünem Feldspath. Der Glimmer tritt etwas mehr zurück. Ebenso ist Hornblende und Augit sehr sparsam eingestreut. Das Gestein ist sehr zäh und hartbrüchig.

Var.  $\gamma$ ) Fast hornsteinartig hartes, zähes Gestein mit scharfkantig, unebenem, eckigkörnigem Bruch. Die dichte schwarzgrüne Grundmasse ist mit dem derben gelblichen Feldspathe zu einem innigen Gemenge vereint. Nur vereinzelte sind grössere mattglänzende Feldspathflächen zu sehen. Schwarze Hornblendnadeln sind sparsam eingestreut. Augit scheint gleichfalls nicht zu fehlen. Dagegen fehlt der Glimmer gänzlich oder erscheint nur sporadisch als ausgeschiedener Bestandtheil. Magneteisen ist sparsam eingesprengt.

Ausser den petrographischen Besonderheiten zeigt dieser dunkle Trachyt auch in der Art seines Auftretens eine Eigenthümlichkeit. Er tritt nämlich vorzugsweise nur in der Tiefe der Thalspalten und an den äussersten unteren Gehängeseiten der Südseite des Pilsener Hauptstockes auf, dessen Hauptbestandtheil der jüngere Andesit ist. Die Hauptpunkte seines Auftretens sind nämlich:

1. in den Gräben und auf den Gehängen bei Maria Nosztra; 2. in dem Graben westlich vom Csakhegy, nordöstlich von Ipoly Damasd; 3. im Graben nördlich von Zebegény, im Bachbett bei Pöströdney Garek und am Vaskapuberge aufwärts bis an die Westgehänge des Salzberges; 4. im Thale von Kospallay nächst dem Dorfe an den unteren Gehängen und im Bachbett.

## 2. Grauer Trachyt. (Jüngerer Andesit.)

„Der graue Trachyt“ in dem beschränkteren Sinne, wie wir ihn in der „Geologie Siebenbürgen's“\*) als geologischen Typus auffassten, oder der „jüngere Andesit“, bildet das centrale Hauptgebirge in dem Gebiete diesseits und jenseits der Donau, und ist auch überdies unter den von der Breccien- und Tuffdecke entblösst gebliebenen oder blossgelegten Einzelpartien ziemlich stark vertreten. Er behauptet auch hier seinen hervorstechenden physiognomischen Typus, denn die höchsten und scharf markirtesten Berge und Rücken gehören zum grössten Theile ihm an. Der grosse und kleine Hideghegy und der Salzberg im Pilsener Gebiete, sowie der Lomberg und Jazaverinberg im Vissegarder Gebiete sind Hauptkuppen der beiden grössten Verbreitungsgebiete dieses Andesites. Der ganze Hauptzug in diesem, wie der Hauptstock in jenem Abschnitte des Trachytgebirges gehört, abgerechnet einige nicht unbedeutende Partien an den äusseren Flanken, welche aus normalem Trachyt bestehen, diesem Gesteine an. Im Bereiche der die beiden Hauptmassen umschliessenden Brecciengebiete tritt er in den Partien bei Maroth, Dömös und Vissegard als herrschendes Gestein auf, ferner in zwei kleinen versteckten Partien in der Nähe des Agoshegy.

Auf der Südseite des „Pilsener Stockes“ erscheint er im Eipelthale bei Led und in dem Trachytstocke zwischen Zebegény und Gr.-Marosch in etwas bedeutenderer Ausdehnung. In mehreren kleineren Aufbrüchen taucht er bei Ipoly Damasd, am Eisenbahndurchschnitt südlich von Zebegény und überhaupt an den oberen Thalgehängen der zwischen dem Eipelflusse und dem Mühlgraben gegen Süden der Donau zufließenden Bäche aus der Decke von Tertiärschichten und Löss hervor. Im Westen ist nur ein kleiner in Pilsen selbst auftauchender Hügel zu erwähnen. Im Norden ist die bedeutendste Masse von grauem Trachyt die des Hausalberges bei Peröcsény. Zwei kleine Aufbrüche wurden am Thalgehänge gegenüber Kemencze, ein dritter weiter aufwärts im Kemenczer Thale SO. vom Szeny-Szög beobachtet. Aus dem gleichen Materiale dürften ihren Contouren nach der scharfkantige nordöstliche Ausläufer des Magossaberges, sowie der Pogányva-Berg nordöstlich vom Csoványos bestehen. Endlich sind auch auf der Ostseite auf dem langen Rücken, der zum Csoványos führt, zwei Punkte, und in der Nähe des Magos-Tax südlich vom kleinen Hideghegy noch ein Punkt zu verzeichnen, wo Gesteine dieser Trachytgruppe aufgefunden wurden.

In Bezug auf die petrographische Ausbildung schwankt der jüngere Andesit nur zwischen geringen Abänderungen. Die wesentlichste Verschiedenheit ist durch die Vertretung des Amphibols durch Augit bedingt.

Die weitaus überwiegende Masse der Gesteine dieser Gruppe gehört jedoch dem Amphibol-Andesit an. Der Pyroxen-Andesit ist in einem der Gebiete zwar sehr deutlich vertreten, nimmt aber im Ganzen doch in Bezug auf Verbreitung eine sehr untergeordnete Stellung ein.

In Bezug auf ihre petrographischen Eigenschaften stimmt das Hauptgestein der Gruppe mit den Typen der grauen „Hargitta-Trachyte“ ebenso über-

\*) Fr. B. v. Hauer und Stache: „Geologie Siebenbürgen's.“

ein, wie in der Form ihres geologischen Auftretens und der Contourformen ihrer Berge. Dasselbe erscheint meist sehr deutlich und vollkommen plattenförmig bis bankförmig abgesondert. Es zeigt äusserlich nur eine sehr scharf begrenzte dünne Verwitterungsrinde, innern aber sehr frische Bruchflächen, welche einen sehr gleichförmigen dunklen grauen Farbenton haben, der nicht selten durch das etwas schärfere Hervortreten der gleichmässig vertheilten kleinen Feldspathausscheidungen weisslich melirt oder punktirt ist. Bei weitem vorherrschend sind alle Gesteine sehr dichte mikro-krystallinische Gemenge von uneben flachmuschligem Bruche, und es treten die Hauptausscheidungen Feldspath und Hornblende meist in nur sehr kleinen aus der Grundmasse wenig scharf hervorstechenden Krystallen auf. Grössere Krystallausscheidungen kommen häufiger nur bei der Abtheilung der Pyroxen-Andesite vor. Glimmer, Olivin und Chrysolith kommen nur sporadisch als unwesentliche, accessorische Ausscheidungen vor. Durch Ueberhandnehmen des Glimmers und durch Grösserwerden der ausgeschiedenen Hauptbestandtheile bei Zurücktretten der Grundmasse werden Abänderungen gebildet, welche Uebergänge vermitteln, theils in der Richtung zum Typus des normalen Sanidin-Oligoklas-Trachytes. Diese Abänderungen erscheinen meist nur an den Grenzen gegen die betreffenden Trachytgebiete.

Die localen kleinen Abänderungen der beiden Haupttypen sind folgende:

a) Amphibol-Andesite.

Var. α) Typ. Mikro-krystallinisches dichtes Gemenge von schwarzgrauer bis bräunlich- oder röthlichgrauer Farbe der Grundmasse. Innig und gleichmässig beigemengt ist Feldspath und Hornblende in sehr kleinen Krystallausscheidungen. Der Feldspath ist sehr überwiegend und erscheint theils in weisslichen Punkten, theils in glänzenden Täfelchen, bei denen hin und wieder die Oligoklasstreifung zu sehen ist. Die Hornblende ist dazwischen sparsam aber gleichmässig in kleinen dünnen Nadeln oder Säulchen vertheilt, sie ist stets dunkelgrün bis schwarz und von frischem lebhaften Glanz.

Hauptgestein des grossen Hideghegy und des Salzberges im Pilsener Stock, der Thalwände zwischen dem Jazaverin- und Lomberge im Vissegrader Gebiete.

Var. β) Das gleiche Gestein. nur etwas abweichend durch das zerstreute Hervortreten einzelner grosser krystallinischer Feldspathausscheidungen von gelblicher Farbe, welche stellenweise Flächen mit deutlicher Zwillingsstreifung zeigen, und durch einzelne grössere Hornblendkrystalle. Kis-Hideghegy, Partie im Kemence-Thale; Varbikspitze im Pilsener Gebiete.

Var. γ) Gestein wie der Haupttypus mit eingestreuten grünlichen Chrysolithpartien. Vereinzelte Punkte auf dem Csovanyos-Rücken.

Var. δ) Gestein wie der Haupttypus jedoch Feldspath mit einzelnen grösseren spiegelnden gestreiften Flächen und sparsam eingestreuete schwarze Glimmertäfelchen aus der Grundmasse hervortretend. Salzberg im Pilsener Gebiete.

Var. ε) Grundmasse wie beim Haupttypus. Hornblende in schwarzgrünen langen dünnen Säulchen, ziemlich zäh, vorherrschend, daneben sporadisch Glimmer, Olivin und Augit, Hansalberg östlich von Peröcseny.

b) Pyroxen-Andesit.

α) Grundmasse dicht felsitisch bis mikro-krystallinisch von grauer Farbe. Ausgeschiedener Feldspath und Augit in kleinen nur mit der Loupe deutlich von der Grundmasse zu unterscheidenden Partien. Vereinzelt grosse Augitkrystalle. Banyahegy bei Deutsch-Pilsen.

β) Grundmasse mikro-krystallinisch, von schwarzgrauer bis bräunlichgrauer Farbe. Ziemlich häufig porphyrtartig ausgeschieden liegen darin scharf

begrenzte, meist gut ausgebildete 2—3 Linien grosse schwarze Augitkrystalle, nicht selten zu Zwillingen und Vierlingen verwachsen. Zebegeny, Trachyt-Partien im und nächst dem Dorfe.

### 3. Normal-Trachyt.

Die Trachyte, welche sich durch ihre rauhporöse, im engeren Sinne trachytische Grundmasse auszeichnen und Sanidin als Hauptbestandtheil der Grundmasse und zum Theile auch als ausgeschiedenen Gemengtheil haben (Sanidinite Tschermak's) sind bei weitem mannigfaltiger gegliedert, als die beiden beschriebenen älteren Abtheilungen der Trachytgruppe, welche Oligoklas als wesentlichen Gemengtheil haben (die Microtinite Tschermak's). Sie bilden trotz mancher petrographischer Uebergänge doch in ihrem ganzen äusseren Habitus und in der Art ihres geologischen Auftretens eine gut unterscheidbare Gesteinsgruppe. Sie finden nämlich ihre Hauptverbreitung an den Flanken der dunklen jüngeren Andesite oder „grauen Trachyte“, und stehen zu den dieselben umgrenzenden Breccien und Tuffen in engster genetischer Beziehung und meist auch in directer localer Verbindung.

Im Vissegrader Hauptzuge sind sie besonders auf der nordöstlichen Seite stark verbreitet. Sie bilden hier eine kleinere Partie am Jopanow Vrch und einen längeren Zug an den Nordflanken des Lomberges und Jazaverin, welcher sich gegen den Nyerges Hegy zu ausdehnt. Ueberdies gehören im Bereiche des nördlichen Brecciengebietes die kleinen Aufbrüche an der Donau nächst dem Eselsberge bei Gran, die Partie des Kesteröshegy, der grosse Zug des Agoshegy und Herrentischberges, welchen das Levenzthal durchschneidet, einzelne kleinere Aufbrüche in Vissegrad, und endlich die Partien des Körösberges und des Kalbskopfbirges westlich und südwestlich von Bogdany hierher. Auch die beiden Aufbrüche an der alten und neuen Papiermühle westlich von Monostor in SO. und die Partien des Szt. Leleker Thales in SW. des Hauptzuges schliessen sich hier an. Endlich sind auch die beiden an der nordöstlichen Flanke auftauchenden Spitzkegel, der „Sojdberg“ und „Bogostberg“ mit hier einzubeziehen.

Im Pilsener Gebirge sind drei grössere Partien zu verzeichnen, welche sich unmittelbar als äusserste Flanken an den compacten Stock des grauen Trachytes anlehnen. Die westliche dieser Partien ist die des Gallahegy, die nördliche ist die des Ungarberges nordöstlich von Pilsen, die östliche dehnt sich zwischen dem kleinen „Imholzberg“ über den Harsoshegy bis zum Szöllöhegy nächst Szokolya gegen Ost und bis zum Feketehegy nächst Kospallag gegen Süd aus. Im Süden des Gebietes taucht eine kleine hierher gehörige Berggruppe, die des Holi Vrch nordöstlich von Maria Nosztra mitten aus dem grauen Trachyte hervor, zwei andere nicht unbedeutende Partien, die des „Csakhegy“ bei Maria Nosztra und die von „Bukowina“ zwischen Vargahegy und Köhesberg nördlich von Zebegöny, grenzen als äusserste Spitzen der zungenförmigen Südausläufer unmittelbar an die schwarzen zu dem Grünsteintrachyt gestellten Glimmer-Andesite an. Von abgesonderten Gruppen im südöstlichen Brecciengebiet gehören hierher der grösste Theil der zahlreichen Aufbrüche im Mühlthale, die Ostflanke und ein Theil der Südgehänge des „Spitzberg-Trachytstockes“ bei Gross-Marosch, ferner die Partien des Kapnihegy, des Gallmutzberges und des Klerihegy. Im südwestlichen Randgebiete des Hauptstockes gehört hierher der Kammeny-Wrssek mit zwei kleinen seitlichen Aufbrüchen südlich von Maria Nosztra, ein kleiner Gupf nördlich von Ipoly Damasd, und die drei Partien in dem von der Eipel abgeschnittenen Breccien-Gebiete zwischen Helemba und

dem Királyos Berg. Auf der Westseite des nördlichen Breccien-Terrains ist nur die Thalwand des Kemencze-Thales westlich unter dem Szeni Szög zu erwähnen. Dagegen bestehen die Spitzberge am Ostrande dieses Tuffgebietes „der Karajso, der Kő-Ember und der Kamorhegy,“ sowie der weit in's tertiäre Hügelland vorgeschobene Posten des Somlyohegy bei Tolmács aus besonders schönen Varietäten dieser Gruppe.

Die zwei durch die in die Augen fallende Färbung ihrer Grundmasse schon äusserlich gut zu unterscheidenden Hauptgruppen „der rothe Trachyt und der weisse Trachyt,“ welche in Siebenbürgen als Haupttypen angenommen wurden, an welche sich die untergeordneteren zahlreichen Abänderungen anschliessen, spielen auch hier die Hauptrolle. In beiden nimmt die Hornblende eine hervorragende Stelle als ausgeschiedener Bestandtheil ein, und es wird bei beiden Gruppen durch das Zurücktreten derselben und ihren Ersatz durch Glimmer eine eigene Nebengruppe gebildet, welche bei den rothen Trachyten gewöhnlich Gesteine mit bräunlicher Grundmasse, bei den weissen Trachyten hauptsächlich Gesteine von graulichgrünem Farbentone umfasst. In einem Theil der weissen Amphibol-Trachyte schon ist hier als besondere Eigenthümlichkeit das sporadische Vorkommen von Granaten zu beobachten. Dasselbe wird häufiger bei der Nebengruppe der grünlichen Glimmer-Trachyte (Biotit-Trachyte). Durch die Gesteine dieser Abtheilung wird endlich ein directer Uebergang vermittelt in die kleine Gruppe der „Granat führenden Trachyte,“ deren Vorkommen für das Vissegrad-Pilsener Trachyt-Gebiet besonders charakteristisch ist. Wir trennen diese interessante kleine Gruppe, weil sie durchwegs Gesteine enthält, welche den Charakter vorgeschrittener Umwandlung und Verwitterung an sich tragen und weil es sich, wenn auch vermuthen, so doch bisher nicht direct nachweisen lässt, dass sie mit jenen frischen Granat führenden Glimmertrachyten in geneischem Zusammenhange stehen.

a) **Rother Trachyt.** Die rothen Trachyte nehmen in Bezug auf ihre Verbreitung im Terrain und auf ihre Massenentwicklung unter der ganzen Abtheilung der Normal-Trachyte die erste Stelle ein. Sie erscheinen zum Theil in grösseren kegelförmige Kuppen bildenden Berggruppen wie in dem Gebiete des Gallahegy NO. von Szobb. In ihrer Verbreitung schliessen sie sich meist näher und enger an die grauen Andesite an, als die anderen Trachytypen und sie zeigen auch in manchen ihrer petrographischen Abänderungen eine gewisse Aehnlichkeit und Uebergangsformen zum grauen Andesit, so dass sie in der Reihe der Trachyt-eruptionen ein Mittelglied bilden dürften zwischen dem Andesit und den Eruptionen der sauereren Endglieder der jüngeren Trachytreihe nicht nur den petrographischen Eigenschaften sondern auch dem Alter nach.

In vorherrschender Verbreitung und charakteristischer Vertretung erscheint der „rothe Trachyt“ im Vissegrader Gebiete in dem grossen Zuge südlich von Vissegrad, welcher das Levencthal durchschneidet. Er wird in diesem Gebiete in grossen Steinbrüchen gewonnen und vorzüglich zu Pflasterwürfeln für Pest verarbeitet. Die Steinbrüche liegen im mittleren Theile des von Szt. László her nach Vissegrad verlaufenden langen Thales nächst der Strasse und werden von Vissegrad aus auf Donaukähnen abwärts geführt. Nächst dem tritt dieser Trachyt als Hauptgestein auch in den Partien am Ispanov Vr. und zwischen dem Lomberg und Nyergeshegy auf. Er erscheint ferner in kleinen Partien in den Trachytbergen und Aufbrüchen bei Bogdany und in Vissegrad selbst am Keserösberg, bei Dormos und in den Thälern bei Pilis Maroth.

Im Pilsener Gebiete nimmt der typische rothe Trachyt den grössten Theil der drei grossen mit dem Central-Andesitstock zusammenhängenden Trachytge-

biete in West, Ost und Nord ein und bildet darin gewöhnlich die hervorragendsten Kuppen. In weniger dicht bewaldeten Stellen verräth ihn gewöhnlich schon von Weitem die intensiv rothe Färbung der Steilgehänge. Auch die kleine, mitten im Andesit auftauchende Berggruppe des Noli Vrch besteht aus rothem Trachyt. Ebenso die Partie von Bukowina im Thale zwischen dem Vargahegy und Köhes B. NO. von Szobb, der grösste Theil der kleinen Aufbrüche im Mühlthal nördlich von Zebegény und der bedeutendste Theil der am Andesitstock von Nagy Marosch zu Tage tretenden Trachyte.

Der Hauptcharakter aller hieher gehörigen Gesteine besteht darin, dass sie in einer mehr oder weniger dicht und rauh porösen trachytischen Grundmasse von röthlicher Farbe, einen weissen rissigen Feldspath, schwarze röthlich verwitternde Hornblende und zum Theile auch schwarzen gleichfalls häufig in's röthliche stechenden Glimmer entweder verworren beigemengt oder schärfer porphyrartig ausgeschieden enthalten. Diese allgemeinen Eigenschaften zeigt so ziemlich jedes hieher gehörige Gestein, und die Abweichungen, welche auftreten, beschränken sich meist nur auf das Verhältniss des ausgeschiedenen Feldspathbestandtheiles zur Grundmasse und auf das stärkere oder schwächere Zurücktreten der Hornblende und des Glimmers.

Die hervorzuhebenden Abänderungen sind etwa folgende :

Var.  $\alpha$  (Typus). Grundmasse fein porös, mikrokrystallinisch, ziemlich dicht und hart von frischer bläulich bis graulichrother Farbe, überwiegend gegen die Ausscheidungen. Weisslicher rissiger Feldspath in kleinen Krystallen oder unvollkommen krystallinisch ausgebildeten eckigen Körnern gleichmässig porphyrartig ausgeschieden. Schwarze glänzende Hornblende sparsam in Nadeln und kleinen kurzen Säulchen in der Grundmasse eingestreut, hin und wieder mit röthlicher Verwitterungsrinde. Schwarzer Glimmer meist mit deutlich rothem Stich ist daneben noch sparsamer vertheilt. Steinbrüche südlich von Vissegrad, grosser Gallaberg nordwestlich von Szobb, Graben von O. Damasd nördlich, SW. von Maria Nosztra.

Var.  $\beta$ ) Aehnliche nur rauhere poröse Grundmasse aber deutlich zurücktretend gegen den ausgeschiedenen Feldspath. Der weissliche meist ungleich frische Feldspath in kleineren und grösseren Krystallausscheidungen sehr überwiegend. Schwarze Hornblende meist mit dünner röthlicher Verwitterungsrinde umhüllt, innen von frischem Glanz, nur sparsam in der Grundmasse vertheilt. Stellenweise ist die Hornblende auch matt und ohne Glanz, wie besonders in manchen Gesteinen am Köhesberg. Schwarzer Glimmer sehr sparsam. Narwa Patak bei Maroth, Vissegrader Steinbrüche, Thal westlich vom Köhesberg Szobb NO., Gallaberg Szobb NNW.

Var.  $\gamma$ ) Die rothe stark rauh poröse Grundmasse ist sehr gleichmässig und innig mit den Ausscheidungen des weissen rissigen Feldspath's gemengt, so dass der Feldspath nur in hellen mit der Grundmasse verfließenden ungleichförmigen Flecken erscheint. Schwarze kleine glänzende Hornblendenadeln erscheinen sparsam, hin und wieder auch vereinzelt dicke fast zollgrosse Hornblendekrystalle. Sporadisch erscheint auch schwarzer Glimmer und Augit. Alle diese Krystallausscheidungen zeigen meist die röthliche Verwitterungsrinde und den Stich in's Röthliche auch bei den sonst möglichst frisch aussehenden Krystallen. Steinbrüche und Thalgehänge der Partien bei Pilis Maroth, Partie am Varbik bei Pilsen und bei Vamház SO. Szobb NW.

Var.  $\delta$ ) Dieselbe innige Mischung der röthlichen Grundmasse und des weisslichen Feldspathes, nur viel feinkörniger, so dass das Ganze den Anstrich eines rauh porösen, gleichmässig roth und weiss melirten Gesteines hat, in dem

alle Ausscheidungen fehlen. Oberhalb Gross-Marosch, am Vissegrader Schlossberg.

Var. ε) Grundmasse rauh porös, rothgrau fast klein zellig (? durch ausgewitterte Bestandtheile) Feldspath stark verwittert sammt den zelligen Räumen mit blaulich weissem feinem Beschlag überrindet, Hornblendenadeln durch und durch roth, matt erdig, in vollständiger Umwandlung begriffen. Zwischen Szobb und Gross-Marosch.

Als Anhang an die rothen Trachyte schliessen wir hier noch eine kleine weniger selbstständig auftretende Gruppe von Trachyten an, welche sich im Wesentlichen durch ein dunklere bräunliche bis gelblich graue Grundmasse und eine reichere Vertretung von schwarzem Glimmer auszeichnet.

b) **Brauner Trachyt.** Var. α) Grundmasse rauh porös bis dicht mikrokristallinisch von dunkelbrauner oder gelblich grauer Farbe, theils deutlicher und schärfer ausgeschieden, theils inniger mit der Grundmasse verwachsen ist ein derber mattglänzender gelblicher Feldspath, der hin und wieder auch grössere glasig glänzende Flächen zeigt. Schwarzer lebhaft glänzender Glimmer in sechsseitigen Tafeln ist ziemlich reichlich, nur sparsam dagegen ist Hornblende und hin und wieder auch Augit in der Grundmasse vertheilt. Bokokut im Thale von Zebegeny Nord, Steinberg bei Pilsen, Kapnihegy im Mühlgraben im Pilsener Gebiete.

Var. β) Dieselbe Grundmasse mit dem reichlicher vertretenen derben gelblichen Feldspath zu einem körnigen Gemenge verbunden. Hornblende tritt ganz in die Grundmasse zurück. Der schwarze Glimmer erscheint nur in vereinzelt Tafeln. Köhes Berg NW. Szobb NW. im Pilsener Gebiete.

c) **Weisser Trachyt.** Der weisse Trachyt und seine Nebengesteine stehen theils mit den rothen Trachyten, theils mit den Breccien und Tuffen in enger Verbindung, und ragen aus diesen besonders gegen die Ränder der Tuffgebiete zu nicht selten in einzelnen Spitzkegeln und schärfer markirten Kuppen heraus, erscheinen jedoch nicht selten auch in deckenförmiger Ueberlagerung und Einlagerung inmitten zwischen Breccien und geschichteten Tuffen. Der weisse Trachyt zeichnet sich im Allgemeinen durch eine sehr rauhporöse weissliche bis hellgraue oder hellgrünliche Grundmasse und die reichliche und scharfe Ausscheidung von frischer schwarzer Hornblende aus. Der Sanidin wiegt zwar vor, tritt aber selten in scharfbegrenzten Ausscheidungen aus der gleichartigen Grundmasse hervor. Nur untergeordnet tritt schwarzer Glimmer, röthlicher oder bräunlicher Granat und spurenweise auch Magneteisen auf.

Var. α) (Typus). Grundmasse rauh porös, weiss bis weisslichgrau, sammt dem nur unvollkommen scharf ausgeschiedenen Feldspath überwiegend gegen die ausgeschiedene Hornblende, gegen die Feldspatthauscheidungen jedoch gewöhnlich zurücktretend.

Ausgeschieden sind gewöhnlich zwei zum Theile aber auch nur ein Feldspath und schwarze Hornblende. Unter den Feldspathen ist graulichweisser bis röthlichgrauer rissiger Sanidin vorherrschend, er erscheint meist nur in grösseren mit der Grundmasse innig verwachsenen rundlichen krystallinischen Körnern oder unvollkommen ausgebildeten Krystallen, selten zeigt er glasglänzende Flächen. Daneben erscheint nicht selten ein weisser leichter verwitterbarer Feldspath (? Oligoklas), der jedoch auch nie besonders deutlich aus der gleichfarbigen Grundmasse hervortritt.

Schwarze meist lebhaft glänzende frische Hornblende ist stets in dünnen langen Nadeln und dickeren Säulchen bald dichter bald sparsamer in der Grundmasse vertheilt und gibt den Gesteinen oft ein sehr schönes porphyrtartiges An-

sehen. Die Hornblende zeigt hier die Neigung zu röthlicher Verwitterung oder Umwandlung wie in den rothen Trachyten. Schwarze frische Glimmertafeln begleiten nicht immer, aber doch ziemlich häufig die Hornblende. Magneteisen erscheint selten und nur spurenweise. Vorkommen: Trachytgebiet bei Gross-Marosch Spitzberg NO., Közephegy W. Letkes O. im Pilsener Gebiete, Thal von Sz. Endré, N. Cserepes Ost Feherkö Berg Nord, Schwarzerberg S. Vissegrad SSO. Blaubründl-Thal Vissegrad SO. im Vissegrader Gebirge und an mehreren anderen Orten.

Var.  $\beta$ ) Aehnliche raustrachytische nur etwas dunklere graue und über die röthlichgrauen Sanidinausscheidungen überwiegende Grundmasse. Die schwarze Hornblende ist sehr dicht, theils in längeren Säulchen oder feineren Nadeln, theils sparsamer in kürzeren Säulchen in der Grundmasse vertheilt. Untergeordnet treten daneben auf gestreifter Feldspath, schwarzer Glimmer und einzelne Granaten.

Vorkommen: Heiliguschberg Vissegrad SO. (Hornblende arm), Nagy Cserepes Ost im Vissegrader Gebiete, Mühlbachgraben (sehr hornblendereich), Kospallag bei Szokolya (schwarzer Glimmer), Klesihegy bei Szokolya (mit gestreiftem Feldspath), Karajso Berg bei N. Oroszi, Kammeni Wrssek bei Szobb (in beiden letzteren deutliche Granaten) im Pilsener Hauptgebiete.

Var.  $\gamma$ ) Graue bis dunkelgraue dichtporöse rauhe Grundmasse, Feldspath und Hornblende als mikrokrystallinisches Gemenge ganz in die Grundmasse zurücktretend. Nur ganz vereinzelt treten grössere Hornblendenadeln noch aus der Grundmasse hervor.

Vorkommen: Heiliguschberg, Mühlbachgraben.

d) **Grüner Trachyt** mit Granaten. Von drei einzelnen trachytischen Kegeln wurden uns drei verschiedene, aber doch ziemlich nahe zusammengehörige besonders schöne Trachytvarietäten bekannt, die sämmtlich steinbruchsmässig gewonnen werden. Sie haben sämmtlich die grünliche Färbung der rauhen fein porösen Grundmasse, das Zurücktreten des Hornblendebestandtheils in die Grundmasse und das Hervortreten des Feldspathes oder Glimmers und das Vorkommen von Granaten gemeinschaftlich.

Var.  $\alpha$ ) Der grüne grossporphyrische Trachyt des Somlyohegy bei Tolmács. Grundmasse rau porös, mikrokrystallinisches Gemenge von Feldspath und Hornblende von grünlichgrauer bis olivengrüner Farbe gleichwerthig oder fast gegen den ausgeschiedenen Feldspath zurücktretend. **Ausscheidungen.** Rissiger glasiger Feldspath, Hornblende, Glimmer, Granaten. Gegen den rissigen in ziemlich grossen Krystallen porphyrtartig ausgeschiedenen Feldspath (Sanidin?) treten die anderen Ausscheidungen stark in den Hintergrund. Die Feldspathkrystalle sind meist mit einer mattern erdigen Verwitterungsrinde umgeben und nur innen frischer, rissig und glasglänzend. Die Hornblende ist dazwischen in feinen schwarzen Nadeln und vereinzelt grösseren Säulchen vertheilt. Rother Granat, theils derb, theils in Krystallen, erscheint sparsam theils im Feldspath, theils in der Grundmasse ausgeschieden. Schwarzer Glimmer ist nur sparsam vertheilt oder fehlt gänzlich.

Var.  $\beta$ ) Der weisslichgrüne Trachyt des Csakhegy. Grundmasse rau, fein porös bis mikrokrystallinisch von weisslichgrauer bis hellgrünlichgrauer Farbe gegen die Ausscheidungen überwiegend.

Ausgeschieden ist weisslich verwitterter Feldspath, schwärzlichgrüne Hornblende, schwarzer oder grünlicher Glimmer, vereinzelte derbe oder krystallinische Granatkörner. Die Ausscheidungen sind alle klein und sparsam zerstreut. Der Feldspath ist meist weisslich matt, etwas verwittert, und die grünliche

Grundmasse erscheint durch ihn verschwommen weiss melirt oder gefleckt. Die schwarzgrünliche Hornblende erscheint nur in kleinen, unvollkommen ausgebildeten Nadeln und Pünktchen eingestreut, der Glimmer ist sparsam schwarz oder grünlich. Neben den weissen, matten, findet man sparsam frische glänzende Feldspathtäfelchen. Granaten sind sparsam und vereinzelt, aber ziemlich constant vertreten.

Die grossen in diesem Trachyte angelegten Steinbrüche liefern recht gute Pflastersteine, welche nach Pest, Szegedin, Debreczin und Bukarest Absatz finden. Der Trachyt zeigt stellenweise Spuren einer säulenförmigen, zum Theile auch eine Neigung zur kugeligen Absonderung und zeichnet sich durch eine grosse Gleichförmigkeit der Beschaffenheit in allen Brüchen aus.

Var.  $\gamma$ ) Dunkelgrüner Glimmertrachyt des Sódjberges bei Bogdany. Grundmasse rau trachytisch, dicht porös, dunkelgraulichgrün bis olivengrün, weit überwiegend über die ausgeschiedenen Gemengtheile. Ausgeschieden sind: Feldspath, Glimmer und Granaten. Hornblende fehlt ganz oder tritt vollständig in die Grundmasse zurück. Der Feldspath ist hellgelblichgrau, rissig, matt, sparsam in grösseren Körnern oder Flecken, selten mit glänzenden Flächen ausgeschieden und hebt sich nur wenig aus der Grundmasse hervor. Der Glimmer ist in schwarzen stark glänzenden Tafeln meist nicht besonders reichlich porphyrartig in die Grundmasse vertheilt. Derber oder in kleinen Granatoedern ausgebildeter bräunlicher oder rother Granat ist nicht gerade sparsam vertreten. Ausser am Sódjberge ist dieser Trachyt oder ihm nahestehende ähnliche Abänderungen in der Gegend von St. Endré ziemlich verbreitet.

e) Weisse granatführende Glimmertrachyte. Zunächst an diese schliesst sich die Gruppe der an Granaten reichen Trachyte an, welche besonders am Rande der grossen Trachytgebiete, und zwar im südlichen Gebiete besonders in den Einzelausbrüchen in der Spalte zwischen dem Dachsteinkalkgebirge des Pilis und dem Vissegrader Trachytgebiete entwickelt ist. Diese Trachyte scheinen insgesamt bereits in einem vorgeschrittenen Grade der Umwandlung zu sein, jedoch ist eine Erklärung über ihren Zusammenhang mit den anderen Gruppen und über die Art und Weise ihrer Bildung und die Gründe ihrer Metamorphose aus den bisher vorliegenden Beobachtungen nicht zu geben.

Var.  $\alpha$ ) (Typus) Grundmasse rau porös, fast sandig aber fest und von frischem Aussehen, weiss bis weisslichgrau. Weisser verwitterter Feldspath tritt aus derselben kaum hervor. Deutlich ausgeschieden und ziemlich gleichmässig vertheilt ist dunkelschwarzer metallisch glänzender Glimmer in sechseckigen oder unbestimmt begrenzten Tafeln, und rother sehr klarer durchscheinender Granat meist in kleinen vollkommen ausgebildeten Granatoedern. Vorkommen: Pilis Szt. Kereszt NW., Dobogoko S., Nagy Cserepesberg bei Lelek NW., Szt. Lelek WNW.

Var.  $\beta$ ) Grundmasse blaugrau bis röthlichgrau, mürber, rau porös. Zerstreut ausgeschieden gelblich verwitterter Feldspath. Ueberdies erscheint schwarzer frischer Glimmer und rothe reine Granaten. Kestözl N., Nagy Cserepes W. und NW., Straszaberg NW.

Var.  $\gamma$ ) Gesteine mit weisslicher oder gelblichweisser Grundmasse ohne andere Ausscheidungen als Granaten. Szt. Lelek WNW., Nagy Cserepes NW.

Var.  $\delta$ ) Grundmasse hell weisslich, grünlich oder bläulichgrau, rau porös bis sandig fest und zäh. Verwitterter Feldspath in gelblichen oder weisslichen Flecken. Deutlich ausgeschieden und frisch sind schwarzgrüne Hornblende in kleinen oder grossen säulenförmigen Krystallen, schwarze Glimmertafeln, unrei-

nerde derbe grössere und reinere kleine Granaten. Gegend von Kiraly-Kut im Thale von Kemencze.

#### 4. Rhyolith.

Von typisch-rhyolithischen quarzführenden Trachyten ist im ganzen Gebiete nur ein einziges bedeutenderes Vorkommen vorhanden. Es ist dies der Kegelstumpf des Neograder Schlossberges, dessen Gestein auch v. Richthofen zum Rhyolith rechnet. Ausser diesem Punkte scheinen rhyolitische Gesteine noch in der Gegend von Szt. Hutta westlich von Neograd vorzukommen, und endlich dürften auch die kleinen trachytischen Aufbrüche südlich von Gran am Fusse des Straszahegy hieher zu rechnen sein. Jedoch sind diese beiden Vorkommen weniger sicher; am ersteren Punkte, weil ich das Gestein nur in Stücken, nicht anstehend beobachten konnte, und am zweiten Punkte, weil das Gestein hier unvollkommen perlitisch und sphärolitisch ausgebildet ist, keinen ausgeschiedenen Quarz enthält, und derartige Gesteine auch in Verbindung mit anderen Trachyterruptionen vorkommen können.

Der Rhyolith des Neograder Schlossberges zeigt gewöhnlich eine röthlichgraue bis hellfleischrothe Grundmasse, welche dicht porcellanartig bis lithoidisch, selten wahrnehmbar mikro-krySTALLINISCH ist und ziemlich leicht zu einer erdigen oder mehligten Masse verwittert. Darin sind bald in dichteren Gemengen, bald zerstreuter, porphyrtartig ausgeschieden: Kleine weisse glasig-rissige Sanidintafeln, schwarze frischglänzende Glimmertafeln und Quarzkörner. Sparsam erscheint neben dem Glimmer auch schwarzgrüne Hornblende.

Im Grossen, an ganzen Felswänden zeigt das Gestein sehr häufig eine sehr vollkommene Anlage zur dünnblättrigen Parallelstructur, was zum Theile mit einem Farbenwechsel von dunkleren und blassen röthlichen bis gelblichen Streifen verbunden erscheint. Ueberdies zeigt das Gestein stellenweise eine sehr deutliche sphärolische Structur.

Das rhyolitische Gestein am Straszahegy bei Gran zeigt theils eine raubhinsteinartige, theils eine lithoidische, theils eine pechsteinartige sprödglassige Perlitgrundmasse von grauschwarzer bis leberbrauner Farbe. Darin finden sich nur sparsam schwarze Glimmertafeln und selten einzelne glänzende Feldspathtäfelchen ausgeschieden. Ueberdies treten darin vereinzelt auch rothe Granaten auf.

Der letztere Umstand weist doch auf die Zusammengehörigkeit mit den granatreichen nahen trachytischen Gesteinen des Cserepes, von Szt. Lelek und Kestölcz. Die Grundmasse zeigt mit der mancher Perlitgesteine aus typischen Rhyolithterrains die grösste Aehnlichkeit.

#### B. Die Trachytbreccien mit ihren Tuffen, marinen Kalken, Sanden und Tegeln.

Die bei weitem grösste Masse der Gesteine, welche in den grossen Trachytgebieten diesseits der Donau die Umhüllung der Haupt- und Nebenmassen des festen Trachytkernes bilden, gehört den ganz aus rein trachytischem Materiale selbst bestehenden Breccien und Tuffen an. Diese Gebilde stehen einerseits stellenweise in so inniger Verbindung mit einer Reihe von kalkigen, sandigen und tegeligen, durch marine Petrefacten charakterisirten Schichten, andererseits erreichen sie in Gegenden, wo diese Schichten nicht in ihrem Zusammenhange nachgewiesen wurden, eine so auffallende Ausdehnung und Mächtigkeit, dass man auch ohne directere Nachweise zu der Vermuthung gedrängt wird, man habe es hier im Grossen mit ineinandergreifenden Bildungen derselben Zeitperiode zu thun. Dennoch müssen wir deswegen, weil die Bildung der Trachyt-

breccien und Tuffe des Gebietes sowohl eine genetisch verschiedenartige, als auch altersverschiedene ist, die zum mindesten von der Zeit der ersten Eruptionen der Normaltrachyte bis in die Diluvialzeit fortgedauert haben dürfte, diese ganze Gruppe separat betrachten von den schärfer charakterisirten Sedimenten, welche nur einer kürzeren Spanne dieses Zeitraumes angehören. Erst wenn es durch ganz specielle Studien in den so gleichartigen mächtigen Massen von Trachytbreccien und Tuffen gelungen sein wird, darin nach Massgabe aufgefundener organischer Restedie verschiedenen Stufen der Tertiärzeit nachzuweisen und gegen einander und gegen die auf directerem eruptivem Wege entstandenen Breccienmassen zu trennen, wird man daran gehen können, das ganze Material nach dem Principe der Altersverschiedenheit zu sichten und zu begrenzen.

### 1. Trachytbreccien und Tuffe.

Der Umstand, dass am ganzen Ostrand des Trachytgebietes die mächtige Masse der Breccien und Tuffe über dem combinirten Complex der Margaritaceum-Schichten und Anomiensande liegt, und dass in diesen Sanden, wo sie frisch anstehen, nirgends eine Spur von trachytischem Materiale zu beobachten ist, spricht deutlich genug dafür, dass die Bildung nicht nur der Trachytbreccien und Tuffe, sondern auch ihres Muttergesteines der Trachyte, in die Zeit nach dem Absatz dieser Sande fällt. Selbst die Eruption des Grünsteintrachytes und des grauen jüngeren Andesites fällt demnach jedenfalls an das Ende dieser mächtigen Sandabsätze des älten Neogenmeeres. Denn wenn sie gleich Festlandseruptionen gewesen sein dürften, welche einer ausgedehnteren Bildung von Breccien und Tuffen nicht günstig war, müsste man doch wenigstens unter dem gröberem Schottermaterial dieser Sande, Spuren von trachytischem Geröll finden. Es ist jedoch reiner Quarzschotter, und die Breccienbildung dieser Trachyte war demnach, wie auch die Beobachtung negativ beweist, eine rein locale. Man dürfte im Gebiete dieser Trachyte Breccien mit grünsteintrachytischem oder andesitischem Bindemittel gewiss nur als Reibungsbreccien von beschränkter Ausdehnung vorfinden. Ein Bindemittel, welches die directe Abstammung vom grauen Andesitmateriale augenscheinlich zeigte, habe ich innerhalb der Brecciengebiete nirgends gesehen. Der einzige Fall, wo das Bindemittel einer grösseren Breccienmasse mit dem grauen Andesitmateriale nahe Aehnlichkeit zeigt und vorherrschend auch nur eckige Bruchstücke von festem dunklem Andesit zusammenhält, wurde in der Nähe des Kis-Hideghegy im Pilsener Gebiete, also unmittelbar an der Centralmasse der grauen Andesite beobachtet.

Bringen wir mit diesen Thatsachen die Beobachtung in Verbindung, dass bei Kemencze ein ganzer Complex von Sanden, Tuffen, Sandsteinen und Kalken der Leithakalkstufe über grauem Trachyt folgt und von diesem durch eine feste Breccienmasse getrennt wird, deren Bindemittel mit den Gesteinen der nahen Ausbrüche des rothen Trachytes übereinstimmt, und dass Trachytgerölle und Einschüsse der verschiedenen Trachytarten und besonders auch des rothen Trachytes selbst noch in den obersten typischen Nulliporenkalken der ganzen Ablagerung vorkommen, so ist der Schluss sehr naheliegend und klar, dass ein grosser Theil der Breccien und Tuffe, welche die Trachytgebiete umhüllen, und insbesondere diejenigen, deren Bindemittel die rothen Trachyte und deren Geröll- und Breccienmaterial nächst diesen auch die älteren grauen und Grünsteintrachyte geliefert haben, in der Zeit zwischen den ersten Ausbrüchen der rothen Trachyte und der Ablagerung des Leithakalkes gebildet wurde. Die ro-

then Trachyte bilden in der Nähe der grauen Andesite nicht selten grössere Breccienmassen, deren Bindemittel von dem festen rothen Trachyte kaum zu unterscheiden ist, und welche neben den eckigen Stücken des grauen auch eckige Stücke von mit dem Bindemittel gleichartigem rothen Trachyt einschliessen. Auch gibt es Stellen, wo rothes Bindemittel nur gleichartigen rothen Trachyt einhüllt. Zum grossen Theile wohl wenigstens in die Zeit nach der Bildung dieser Breccien und der nach der Ablagerung der Leithakalkschichten fallen die höchst wahrscheinlich ganz submarinen Eruptionen der weissen Trachyte, welche einen noch grösseren Antheil haben an der Bildung von Breccien und Tuffen in dem ganzen Terrain. Diese Trachyte bildeten wie der rothe Trachyt zwar gleichfalls stellenweise ungeschichtete und undeutlich geschichtete Breccienmassen, die den Charakter der Ursprünglichkeit in ihrem frischen Bindemittel an sich tragen, aber in noch weit ausgedehnterem Masse lieferten sie das Material zu deutlich geschichteten Breccien- und Tuffablagerungen. Diese wohl meist schon auf secundärer Lagerstätte befindlichen rein sedimentären Ablagerungen können von den ursprünglich in dem Bereiche der submarinen Eruption gebildeten Breccien nur theoretisch getrennt gehalten werden. Practisch für die Karte durchzuführen ist eine solche Trennung nicht, weil diese Bildungen naturgemäss so ineinander greifen, dass nur ein ganz specielles Localstudium dieser Verhältnisse es ermöglichen würde, consequente Ausscheidungen nach Alter und Entstehungsart zu machen. Dass auch noch nach der Zeit des Absatzes der Leithakalke bis in die Diluvialzeit Bildungen von Breccien und Tuffen aus trachytischem Materiale stattgefunden haben, wäre, auch abgesehen von dem Vorhandensein späterer Trachyterruptionen, sehr erklärlich. Es lässt sich von vornherein annehmen, dass aus dem Materiale der älteren Breccien und Tuffe sich bei neuen Meeresbedeckungen wiederum Schichten abgesetzt haben, welche ein sehr ähnliches Bildungsmaterial zeigen. In der That sind auch solche Breccien zu beobachten, welche in einem loseren sandigen trachytischen Bindemittel neben allerlei Trachytbruchstücken auch Bruchstücke älterer Breccien einschliessen. Ueberdies wurden auch schon von Peters sowohl Tuffe mit Pflanzenresten beobachtet, welche für ein jüngeres tertiäres Alter sprechen, als auch Tuffablagerungen, welche Lagen mit Süsswasser- und Landschnecken enthalten, die auf ein diluviales Alter deuten. Erstere sind besonders in der Gegend von Dömös am Rande des Vissegrader Tuffgebietes vertreten. Sie enthalten Reste von Farn, welche nach Stur mit *Pteris Oeningsensis Ung.* am nächsten stimmen. Diluviale Trachytbreccien und Tuffe schied Peters besonders in der Gegend von Szt. Endré aus. Wir haben, da eine consequente Altersunterscheidung innerhalb der Breccien und Tuffe bisher doch nicht möglich ist, alle verschiedenartig gebildeten und verschiedenalterigen Breccien und Tuffe vereinigt gelassen, zumal in den anstossenden Gebieten eine Gliederung derselben gleichfalls nicht versucht werden konnte.

In Bezug auf die petrographische Ausbildung der Breccien und Tuffe müssen wir uns gleichfalls mit einigen ganz unbedeutenden allgemeinen Andeutungen begnügen. Die Mannigfaltigkeit und Verschiedenheit ist so gross, dass man zu keiner Uebersicht gelangt.

Die Hauptvarietäten werden immer nur nach der Natur des trachytischen Bindemittels zu sondern sein. Man wird daher zunächst in erster Linie Breccien mit frischem unveränderten trachytischem Bindemittel, „eruptive Breccien“ von solchen mit nur scheinbar durch die gute Erhaltung und Gruppierung der Feldspath und Hornblendkrystalle krystallinisch und ursprünglich trachytisch scheinendem Bindemittel, und solchen, welchen nur ein deutlich aufgelöstes und zer-

riebenes trachytisches Mineralgemenge als Bindemittel dient, unterscheiden müssen. In zweiter Linie wird die Natur des Bindemittels, ob es vorzugsweise oder ganz aus rothem, weissem oder grünem Trachyte besteht oder gemengt ist, gelten. Natürlich wird bei den älteren und speciell bei den Eruptivbreccien diese Eintheilung wichtiger sein als bei den jüngeren, wo die Verschiedenartigkeit nicht nur der Einschlüsse, sondern auch des bildenden Materials überhand nimmt. Erst in dritter Linie kann das Ueberwiegen dieses oder jener Einschlüsse, ihre Grösse und geringere oder stärkere Abreibung in Betracht kommen, was am meisten localen Einflüssen unterliegt. Endlich wird von allen wirklichen Breccien und breccienartigen oder conglomeratischen Tuffen, die Reihe der feinen, gleichsam geschlemmten trachytischen Sedimente zu trennen sein. Auf der Karte natürlich werden auch diese Trennungen nicht durchzuführen sein, da das Verschiedenste in altersgleichen Schichten vorkommen kann. Aber hat man einmal nach dem Alter getrennt, so wird sich für jede altersverschiedene Schichte wenigstens das Vorherrschende und Charakteristische in der Ausbildung ihrer Breccien und Tuffe herausfinden lassen.

## 2. Marine Tegel, Sande und Kalke.

Trotz der in die Augen fallenden Verschiedenheit, welche alle diese meist am Rande oder in grösseren Buchten oder tieferen Einsenkungen des Trachytgebietes abgelagerten Schichten gegenüber den Breccien und Tuffen zeigen, verathen sie doch alle mehr oder weniger ihren nahen Zusammenhang mit denselben. Tegel, Sande, Sandsteine und die mürberen Kalke haben alle einen etwas tuffartigen Charakter an sich und zeigen bei genauerer Untersuchung an den meisten Stellen noch deutliche Hornblende, Glimmer und Feldspaththeilchen beigemengt. Selbst bei den festen Kalken lassen sich oft noch fein vertheilt Hornblendetheilchen und nicht selten ganze grössere Einschlüsse von verschiedenen meist rothen Trachyten nachweisen. Nach dem Profile, welches bei Kemencze über dem Trachyte und den tiefsten Breccien folgt, nimmt der eigentliche nulliporenführende feste Leithakalk oder die ihm äquivalenten nulliporenführenden kalkigen Tuffe die höchste Stelle ein. In der That scheinen auch sonst überall die Sande, Tegel und tuffigen Sandsteine die tiefste Stelle einzunehmen, und entweder in der That älter zu sein als der randliche Leithakalk, oder eine wenigstens theilweise gleichzeitige Bildung einer grösseren Maeres-tiefe zu repräsentiren.

Das Profil im Grabengehänge südöstlich von Kemencze ist von oben nach unten folgendes:

- |  |             |
|--|-------------|
| 1) Ziemlich starke Bänke von nulliporenführendem festeren Leithakalk,                              | } Nr. 1.    |
| 2) Tuffsandstein mit Balanus,  |             |
| 3) Leithakalkbank mit einzelnen Nulliporen-, Turritellen- und Pectenarten mit Trachyteinschlüssen. |             |
| 4) Dünne Schichte von verschiedenartigem Trachytgerölle,   | } Nummer 2. |
| 5) tuffige Sande und Sandsteine,   |             |
| 6) stärkere bankartige Schichten von Trachytgerölle,   |             |
| 7) mächtige Partie von tuffigen Sanden mit Sandstein,  |             |
| 8) schmale Schichte mit weniger dichtem Trachytgerölle,  |             |
| 9) mächtige Folge von Sanden und Tegeln.   | } Nummer 3. |
| 10) Feste Trachytbreccien,   |             |
| 11) anstehender fester Trachyt.  |             |

Wir dürften nicht fehl gehen, wenn wir nach diesem Profile alle in unserem Gebiete auch in weniger deutlicher Lagerung zu beobachtenden Leitha-

kalke mit der in den oberen drei Nummern zusammengefassten Schichten, und alle Sande, Tegel und Sandsteine mit der von 4—9 zusammengefassten Reihe von Schichten dem Alter nach parallelisieren, mögen nun die einen oder die anderen an diesem oder jenem Orte in grösserer oder geringerer Mächtigkeit ausgebildet sein, als bei Kemence.

a) Die tiefere Gruppe der Sande, Tegel und Sandsteine. In ausgezeichnetster Weise finden wir diese Gruppe ausgebildet in der Gegend von Szobb, und zwar bildet sie die nur stark von Löss verdeckten Hügel in dem Gebiete zwischen den langen gegen Süd vorgestreckten Trachytzungen, welche im Bett der drei Parallelbäche, die zwischen Zebegény und Ipoly Damasd ausmünden, abwärts ziehen. Zu Tage treten diese Schichten hier in drei grösseren Partien, nämlich im unteren Thalgebiete des Baches zwischen Zebegény und Szobb, auf dem Rücken nördlich von Szobb und unmittelbar am Einfluss der Eipel in die Donau und von da nordwärts an den Strassenböschungen gegen Ipoly Damasd und thalaufwärts gegen O. Damasd.

Diese Schichten sind sehr kalkreiche gelbliche Sande und Mergel, reinere Sande, Sandsteine und bläuliche Tegel. Sie sind ausserordentlich reich an marinen Petrefacten, und als solche schon lange bekannt. Der Fundort Szobb wurde zuerst durch Dr. M. Hörnes bekannt gemacht. In den Sitzungsberichten der Freunde der Naturwissenschaften, Band II, Seite 234, gibt derselbe bereits eine Liste von 70 Arten, welche er aus einer Sendung des beim Eisenbahnbau daselbst beschäftigt gewesenem Ingenieurs Müllner bestimmt hatte. Wir lassen hier ein neues reicheres Verzeichniss folgen, welches nach den Bestimmungen der Aquisitionslisten des k. k. Hofmineralien-Cabinetes und einer Liste der reichen Sammlung des Herrn Palkovics in Pest zusammengestellt ist. Die Benützung dieser beiden Quellen verdanken wir der Güte des Herrn Dr. M. Hörnes.

Nr.		Nr.	
1.	<i>Conus fuscocingulatus</i> Bronn. . . . . ss	30.	<i>Terebra bistrata</i> Grat. . . . . ns
2.	„ <i>Puschi</i> Micht. . . . . s	31.	„ <i>pertusa</i> Bast. . . . . s
3.	„ <i>Dujardini</i> Desh. . . . . s	32.	„ <i>fuscata</i> Brocc. . . . . ss
4.	„ <i>Aldrovandi</i> Brocc. . . . . ss	33.	„ <i>costellata</i> Sow. . . . . s
5.	„ <i>ventricosus</i> Bronn. . . . . ns	34.	<i>Buccinum Rosthorni</i> Partsch. . . . s
6.	„ <i>Mercati</i> Brocc. . . . . ns	35.	„ <i>Badense</i> Partsch. . . . . ns
7.	„ <i>Haueri</i> Partsch. . . . . ss	36.	„ <i>costulatum</i> Brocc. . . . . ns
8.	„ <i>Noe</i> Brocc. . . . . s	37.	„ <i>prismaticum</i> Brocc. . . . . h
9.	„ <i>extensus</i> Partsch. . . . . s	38.	„ <i>serraticosta</i> Bronn. . . . . s
10.	„ <i>catenatus</i> Sow. . . . . ss	39.	„ <i>incrassatum</i> Müll. . . . . s
11.	„ <i>antediluvius</i> Brug. . . . . s	40.	„ <i>coloratum</i> Eichw. . . . . s
12.	<i>Ancillaria glandiformis</i> Lam. . . . . h	41.	„ <i>Haueri</i> Micht. . . . . s
13.	„ <i>canalifera</i> Lam. . . . . ss	42.	„ <i>semistriatum</i> Brocc. . . . . ns
14.	<i>Cypraea amygdalum</i> Brocc. . . . . s	43.	„ <i>reticulatum</i> Linn. . . . . h
15.	„ <i>affinis</i> Duj. . . . . ss	44.	„ <i>mutabile</i> Linn. . . . . ns
16.	„ <i>europaea</i> Mont. . . . . ss	45.	„ <i>miocenicum</i> Micht. . . . . ss
17.	<i>Voluta rarispina</i> Lam. . . . . ss	46.	„ <i>polygonum</i> Brocc. . . . . ss
18.	<i>Erato laevis</i> Don. . . . . s	47.	<i>Oniscia cithara</i> Sow. . . . . ss
19.	<i>Ringicula buccinea</i> Desh. . . . . h	48.	<i>Cassis saburon</i> Lam. . . . . ns
20.	<i>Marginella miliacea</i> Brocc. . . . . s	49.	„ <i>crumena</i> Sow. . . . . ss
21.	<i>Mitra ebenus</i> Lam. . . . . h	50.	<i>Chenopus pes pelecani</i> Phil. . . . . ns
22.	„ <i>pyramidella</i> Brocc. . . . . h	51.	<i>Strombus coronatus</i> Defr. . . . . ss
23.	„ <i>fusiformis</i> Brocc. . . . . ns	52.	<i>Triton corrugatum</i> Lam. . . . . ss
24.	„ <i>Bronni</i> Mich. . . . . s	53.	„ <i>heptagonum</i> Brocc. . . . . ss
25.	<i>Columbella corrugata</i> Bon. . . . . h	54.	<i>Ranella marginata</i> Brong. . . . . ns
26.	„ <i>subulata</i> Bell. . . . . h	55.	<i>Murex intercisus</i> Micht. . . . . s
27.	„ <i>curta</i> Bell. . . . . s	56.	„ <i>Aquitanensis</i> Grat. . . . . ns
28.	„ <i>scripta</i> Bell. . . . . h	57.	„ <i>Sedgwicki</i> Micht. . . . . s
29.	„ <i>nassoides</i> Bell. . . . . s	58.	„ <i>sublavatus</i> Bast. . . . . ns

Nr.			Nr.			
59.	Murex	Partsch Hörn. . . . .	h	121. Turbonilla turricula Eichw. . . . .	hh	
60.	"	spini-costa Bronn. . . . .	ns	122. "	subumbilicata Grat. . . . .	hh
61.	"	plicatus Brocc. . . . .	s	123. "	plicatula Brocc. . . . .	hh
62.	"	Vindobonenis Hörn. . . . .	s	124. "	Humboldti Hörn. . . . .	s
63.	Typhis	tetrapterus Bronn. . . . .	ss	125. "	pusilla Phil. . . . .	s
64.	Fusus	Valenciennesi Grat. . . . .	ns	126. "	gracilis Brocc. . . . .	ns
65.	"	rostratus Olivi . . . . .	s	127. "	pygmaea Grat. . . . .	ss
66.	"	Puschi Andr. . . . .	ns	128. Chemnitzia	Reussi Hörn. . . . .	h
67.	"	virgineus Grat. . . . .	ns	129. "	striata Hörn. . . . .	s
68.	"	Schwartzi Horn. . . . .	ss	130. "	minima Hörn. . . . .	s
69.	"	longirostris Brocc. . . . .	s	131. Actaeon	semistriatus Fér. . . . .	ss
70.	"	intermedius Linn. . . . .	ss	132. Bifrontia	carinata . . . . .	ss
71.	Turbinella	tabellum Bon. . . . .	s	133. Natica	millepunctata Lam. . . . .	ns
72.	Cancellaria	Nysti Hörn. . . . .	h	134. "	redempta Micht. . . . .	s
73.	"	varicosa Brocc. . . . .	ss	135. "	helicina Brocc. . . . .	hh
74.	"	calcarata Brocc. . . . .	ss	136. Nerita	picta Fér. . . . .	hh
75.	Pleurotoma	festiva Död. . . . .	h	137. Eulima	polita Linn. . . . .	s
76.	"	granulato cincta Münst. . . . .	ns	138. "	subulata Don. . . . .	na
77.	"	asperulata Lam. . . . .	ns	139. Sigaretus	haliotoideus Linn. . . . .	s
78.	"	turricula Brocc. . . . .	hh	140. Niso	eburnea Riss. . . . .	ss
79.	"	pustulata Brocc. . . . .	ns	141. Rissoina	pusilla Brocc. . . . .	h
80.	"	anceps Eichw. . . . .	ss	142. "	Bruguierei Payr. . . . .	s
81.	"	plicatella Jan. . . . .	ns	143. Rissoa	Lachesis Bast. . . . .	hh
82.	"	obtusangula Brocc. . . . .	h	144. "	var. laevis . . . . .	hh
83.	"	incrassata Duj. . . . .	s	145. "	Mariae d'Orb. . . . .	s
84.	"	submarginata Bon. . . . .	h	146. "	Montagui Payr. . . . .	hh
85.	"	Vauquelini Payr. . . . .	s	147. "	Schwartzi Hörn. . . . .	h
86.	"	Schreibersi Hörn. . . . .	s	148. "	Partsch Hörn. . . . .	h
87.	"	monilis Brocc. . . . .	s	149. "	curta Duj. . . . .	hh
88.	"	recticosta Bell. . . . .	ns	150. "	Moulini d'Orb. . . . .	ns
89.	"	obeliscus Desmoul. . . . .	h	151. "	costellata Grat. . . . .	h
90.	"	sigmoidea Bronn. . . . .	ss	152. Acme	Frauenfeldi Hörn. . . . .	ss
91.	Cerithium	minutum Serr. . . . .	hh	153. Paludina	Frauenfeldi Hörn. . . . .	s
92.	"	scabrum Olivi . . . . .	h	154. "	acuta Drap. . . . .	s
93.	"	spina Partsch. . . . .	hh	155. "	immutata Frauenf. . . . .	s
94.	"	Schwartzi Hörn. . . . .	s	156. Bulla	conulus Desh. . . . .	h
95.	"	bilineatum Hörn. . . . .	s	157. "	lignaria Linn. . . . .	ss
96.	"	pygmaeum Phil. . . . .	s	158. "	utricula Brocc. . . . .	ss
97.	"	Bronni Partsch. . . . .	s	159. "	conulus Desh. . . . .	ns
98.	Turritella	turris Bast. . . . .	hh	160. "	convoluta Brocc. . . . .	h
99.	"	Archimedis Brong. . . . .	hh	161. "	Brocchi Micht. . . . .	s
100.	"	vermicularis Brocc. . . . .	s	162. Volvula	acuminata Brug. . . . .	s
101.	"	bicarinata Eichw. . . . .	ss	163. Crepidula	cochlearis Bast. . . . .	ss
102.	"	marginalis Brocc. . . . .	ns	164. "	unguiformis Bast. . . . .	s
103.	"	subangulata Brocc. . . . .	ns	165. Calyptraea	chinensis Linn. . . . .	ss
104.	Phasianella	angulata Eichw. . . . .	hh	166. Dentalium	mutabile Dod. . . . .	ns
105.	"	angulata Eichw. . . . .	hh	167. "	bicurvum Ren. . . . .	hh
106.	Monodonta	angulata Eichw. . . . .	ns	168. "	entalis Linn. . . . .	h
107.	Trochus	biangulatus Eichw. . . . .	s	169. Corbula	gibba Olivi . . . . .	hh
108.	"	Celinae Andr. . . . .	s	170. "	carinata Duj. . . . .	hh
109.	"	patulus Brocc. . . . .	s	171. Ervilia	pusilla Phil. . . . .	hh
110.	"	striatus Linn. . . . .	s	172. Tellina	serrata Ren. . . . .	ss
111.	Scalaria	clathratula Part. . . . .	h	173. Tapes	vetula Bast. . . . .	ss
112.	"	Scacchii Hörn. . . . .	h	174. Venus	Dujardini Phil. . . . .	hh
113.	"	lanceolata Brocc. . . . .	s	175. "	multilamella Lam. . . . .	hh
114.	"	torulosa Brocc. . . . .	ss	176. "	plicata Gmel. . . . .	h
115.	Solarium	simplex Bronn. . . . .	ss	177. "	scalaris Bronn. . . . .	ns
116.	"	moniliferum Bronn. . . . .	h	178. Cytherea	sp. . . . .	ns
117.	Vermetus	intortus Lam. . . . .	hh	179. Circe	minima . . . . .	h
118.	Pyramidella	plicosa Bronn. . . . .	h	180. Cardium	bians Brocc. . . . .	s
119.	Odontosma	plicatum Mont. . . . .	hh	181. "	papillosum Poli. . . . .	h
120.	Turbonilla	costellata Grat. . . . .	h	182. "	fragile Brocc. . . . .	s

Nr.		Nr.	
183.	<i>Cardium Vindobonense</i> Partsch . . . s	199.	<i>Nucula nucleus</i> Linn. . . . . s
184.	<i>Diplodonta rotundata</i> Montf. . . . . s	200.	" <i>striata</i> Lam. . . . . ns
185.	<i>Lucina borealis</i> Linn. . . . . s	201.	" <i>margaritacea</i> . . . . . ss
186.	" <i>spinifera</i> Montf. . . . . ns	202.	<i>Leda fragilis</i> Chemn. . . . . hb
187.	" <i>columbella</i> Lam. . . . . ns	203.	<i>Pectunculus pilosus</i> Linn. . . . . h
188.	" <i>dentata</i> Bast. . . . . h	204.	" <i>pulvinatus</i> Brog. . . . . ns
189.	" <i>divaricata</i> Lam. . . . . ss	205.	" <i>obtusatus</i> . . . . . s
190.	" <i>Haidingeri</i> Hörn. . . . . hs	206.	<i>Arca diluvii</i> Lam. . . . . hb
191.	" <i>ornata</i> Ag. . . . . ss	207.	" <i>lactea</i> Linn. . . . . se
192.	" <i>reticulata</i> Poli. . . . . s	208.	" <i>Turonica</i> Duj. . . . . h
193.	<i>Limopsis anomala</i> Eichw. . . . . h	209.	<i>Lima subauriculata</i> . . . . . ss
194.	<i>Cardita Partsch</i> Goldf. . . . . ns	210.	<i>Pecten cristatus</i> Bronn. . . . . s
195.	" <i>scalaris</i> Sow. . . . . h	211.	" <i>sarmenticius</i> Goldf. . . . . hb
196.	" <i>Jouanetti</i> Bast. . . . . ss	212.	<i>Pinna Brocchi</i> d'Orb. . . . . s
197.	<i>Lutelia</i> sp. . . . . —	213.	<i>Ostrea</i> sp. . . . . —
198.	<i>Astarte triangularis</i> Mont. . . . . h	214.	<i>Anomia</i> sp. . . . . —

Auf der Westseite des Trachytgebietes treten am Rande der Breccienzone ähnliche, wenngleich bei Weitem nicht so versteinungsreiche Schichten in der Gegend von Baitha und Leled, nordöstlich und südöstlich von Letkes, und in besonders starker Verbreitung in den Hügeln südwestlich von Pilsen und östlich bis ostnordöstlich in einer in's Trachytgebirge eingreifenden kleinen Bucht auf.

Die Hügel bei Baitha bestehen aus helleren Sanden und hellbläulichgrauen bis gelblichgrauen sandigen Tegeln. Diese tegeligen Schichten sind reich nur an Dentalien und Foraminiferen. Von Dentalien ist besonders *Dentalium mutabile* Dod. und *Dentalium badense* Partsch. häufig. Unter den Foraminiferen fanden sich *Nodosaria bacillum* Defr., *Dentalina elegans* d'Orb., *Robulina cultrata* d'Orb., *Rotulina Soldani* d'Orb.

Die Schichten bei Letkes sind zum grossen Theile mergelige tuffartige Sandsteine, welche ihre nahe Verbindung mit den Trachytbreccien noch durch eine deutliche Beimengung von Hornblende und Glimmer verrathen. Unter den meist leicht zerbrechlichen Schalresten dieses Sandsteines konnten die folgenden Formen bestimmt werden:

<i>Conus Puschi</i> Micht.	<i>Dentalium badense</i> Partsch.
" <i>Dujardini</i> Desh.	" <i>mutabile</i> Dod.
<i>Natica millepunctata</i> Lam.	" <i>entalis</i> Linn.
<i>Natica</i> sp.	<i>Corbula gibba</i> Olivi.
<i>Mitra Partsch</i> Hörn.	" <i>carinata</i> Duj.
<i>Triton parvulum</i> Micht.	<i>Cardium hirsutum</i> Bronn.?
<i>Fusus bilineatus</i> Partsch.	<i>Arca Turonica</i> Duj.

Die hellgelblichen bis weissen, gleichfalls etwas tuffartigen kalkigen Tegel und Sande der Hügel bei Pilsen lieferten besonders in der Entblössung eines tiefen Grabens eine reiche Ausbeute an Foraminiferen. Es kommen auch Ein- und Zweischalerreste, jedoch nur sparsam darin vor, und in so leicht zerfallender Erhaltungsweise der Schale, dass davon nichts brauchbares mitgenommen werden konnte. Von den ausgeschlemmten Foraminiferen gehört die Hauptmasse den Cristellarien und Rhabdoiden an.

<i>Dentalina elegans</i> d'Orb.	<i>Dentalina inornata</i> d'Orb.
" <i>elegantissima</i> d'Orb.	<i>Nodosaria longiscata</i> d'Orb.
" <i>bifurcata</i> d'Orb.	" <i>bacillum</i> Defr.
" <i>Verneuli</i> d'Orb.	<i>Cristellaria cassis</i> Lam.
" <i>acuta</i> d'Orb.	" <i>crassa</i> d'Orb.
" <i>consobrina</i> d'Orb.	" <i>cultrata</i> d'Orb.

(*Robulina*).

- „ *calcar* d' Orb.  
 „ *clypeiformis* d' Orb.  
 „ *Imperatora* d' Orb.

*Anomalina austriana* d' Orb.

*Anomalina rotula* d' Orb.

- Globigerina bulloides* d' Orb.  
*Textilaria carinata* d' Orb.  
*Cornuspira* sp.

Auf der Ostseite des Pilsener Trachytstockes aber, rings umgeben von dessen Breccien und Tuffen, kommt nur in der Gegend von Szokolya eine Reihe von Schichten vor, die zum Theile dieser unteren, zum grösseren Theile jedoch der oberen Abtheilung, den eigentlichen Leithakalkbildungen angehört.

In den hellen weissen kalkigen oder sandig kalkigen Mergeln, welche mit den festeren Leithakalken hier in naher Verbindung stehen, kommen ausser einer Reihe kleiner Gasteropoden, Rissoen und Rissoinen, sowie kleiner Bivalven ziemlich reichlich Foraminiferen vor. Es wurden darunter folgende Arten erkannt:

*Dentalina elegantissima* d' Orb.

„ *elegans* d' Orb.

*Marginalina regularis* d' Orb.

*Cristellaria calcar* d' Orb.

(*Robulina*).

„ *clypeiformis* d' Orb.

(*Robulina*). *Imperatora* d' Orb.

„ *cultrata* d' Orb.

*Rotalina Soldani* d' Orb.

*Amphistegina Hauerina* d' Orb.

*Heterostegina simplex* d' Orb.

Von anderen Resten kommen hier vor:

*Bulla convoluta*.

*Eulima Eichwaldi* Hörn.

*Rissoa Lachesis* Bast.

*Dentalium entalis* Lim.

*Natica helicina* Brocc.

*Cardita scalaris* Sow.

*Leda fragilis* Chemn.

*Corbula revoluta* Bronn.

„ *Basteroti* Hörn.

Hierher gehören endlich noch die Tegel und Sande, welche mitten im Breccienterrain des Vissegrader Gebietes südwestlich von Szt. László nächst dem Ispanov Vr. auftreten. In demselben kommen lose Korallen vor, welche vorzugsweise zu *Explanaria astroites* Goldf. und *Turbinolia cuneata* gehören.

b) Die Gruppe der festeren Leithakalke findet sich ausser an dem Hauptfundorte bei Kemencze, vorzugsweise nur mehr im Süden des Pilsener Trachytstockes entwickelt. Eine kleine Partie tritt nördlich von Szobb bei O. Damasd zu Tage. Das grösste Verbreitungsgebiet haben diese Schichten jedoch zu beiden Seiten des Mühlgrabenthales zwischen Zebegény, dem Kóhesberg, dem Szarazfakberg und Gross-Marosch. Eine nicht unbedeutende Entwicklung erlangen sie überdies in der Umgebung von Szokolya. Endlich treten sie auf der anderen Seite der Donau in mehreren kleineren Partien im Trachytgebirge unmittelbar südöstlich von Vissegrad auf.

Kemencze ist der Hauptfundort für die Fauna des Leithakalkes. Besonders sind Clypeasterarten hier sehr reichlich und in guter Erhaltung vertreten. Am häufigsten sind folgende Formen der ganzen Fauna vertreten:

*Clypeaster acuminatus* Ag.

„ *crassicosatus* Ag.

„ *intermedius* Desm.

*Pholadomya rectidorsata* Hörn.

*Cardium discrepans* Bast.

*Pecten laticostatus* Lam.

„ *solarium* Lamk.

*Pecten pes felis* Linn.

„ *pusio* Penn.

„ *opercularis* Lam.

*Ostrea* sp.

*Balanus* sp.

*Amphistegina Hauerina* d' Orb.

*Nullipora ramosissima* Ung.

In dem grossen Gebiete der Leithakalke im Süden zwischen Zebegény und Marosch finden sich Versteinerungen dieser Stufe besonders reichlich in den mürberen Kalken der Waldgehänge nordöstlich von Zebegény. Es sind zwar die meisten Reste als Steinkerne enthalten, aber ein Theil derselben liess sich dennoch mit ziemlicher Sicherheit bestimmen.

Die hier vorkommenden Reste gehören folgenden Arten an:

<i>Pecten latidorsatus</i> Lam.	<i>Circe eximia</i> Hörn.
„ <i>solarium</i> Lam.	<i>Monodonta Araonis</i> Bast.
<i>Arca diluvii</i> Lam.	<i>Turritella turris</i> Bast.
„ <i>pisum</i> Partsch.	<i>Cerithium disjunctum</i> Sow.
<i>Cardium edule</i> Linn.	<i>Calyptrea Chinensis</i> Linn.
„ <i>Turonicum</i> Mayer.	<i>Amphistegina Hauerina</i> d'Orb.
<i>Lucina columbella</i> Lam.	<i>Heterostegina simplex</i> d'Orb.
<i>Venus scalaris</i> Bronn.	<i>Nullipora ramosissima</i> Ung.
<i>Tellina compressa</i> Brocc.	

Auf der Höhe über Gross-Marosch kommen ausser reichlichen Amphisteginen, Heterosteginen und Nulliporen auch grosse Austern- und Pectenschalen, sowie sparsamer auch *Clypeaster crasscostatus* Agassiz vor. Die Austern dürften meistens zu *Ostrea callifera*, die Pectines zu *Pecten solarium* und *Pecten laticostatus* gehören. Aehnlich ist die paläontologische Ausbildung dieser Schichten an anderen Punkten, so auf dem Türkenfelde und an mehreren Punkten des Mühlbachgrabens.

In dem Gebiete von Szokolya treten die festeren Kalke gegen die weichen sandigen Tegel stark zurück, jedoch sind auch hier sowohl die mürberen Nulliporenkalke als die festen korallentführenden Kalke vertreten.

Anschliessend an diese Schichten erwähnen wir endlich noch der Entwicklung einer ziemlich ausgedehnten Partie von Süsswasserkalken, welche westlich von Szendehely zwischen Puszta Udvarhegy und Verőcze mitten im Tuffgebiete entwickelt sind und mit den Tuffschichten in engster Verbindung stehen. Ueber das Alter derselben lässt sich jedoch nichts Bestimmtes sagen, da sichere paläontologische Anhaltspunkte fehlen. Sie dürften jedoch jedenfalls jünger sein, als die Leithakalke.

#### IV. Das Basaltgebiet im Osten von Waitzen und sein tertiäres Randgebirge.

##### A. Das Basalt- und Doleritgebirge.

Eine scharfe Begrenzung dieses Gebietes, welches seine Haupterstreckung von SW. nach NO. durch die östliche Hälfte des Waitzener Blattes hat gegen das westlich angrenzende altmarine Waitzener Hügelland, ist nicht durchführbar, weil die gangförmigen Ausläufer der zerstreuten Eruptivmassen dieses Gebietes mehrfach noch tief in das Gebiet der marinen Sande eingreifen.

Die Hauptrichtung der Eruptionsspalte, in welcher die basischen Gesteine unseres Terrains emporgedrungen sind, hält nahezu die Richtung von NNO. nach SSW. ein. Von ihr aus zweigen sich Seitenspalten in der Richtung gegen WNW. bis NW. ab, welche durch schmale lange Bergrücken basaltischer Gesteine gebildet werden. Die Richtung der Hauptspalte zeigt zugleich die Hauptverbreitung der tertiären jüngeren Sedimente an, welche mit den vielfach zerrissenen Eruptivmassen in Verbindung stehen und sie in ihrer ganzen Längserstreckung begleiten. Die nordwestlich streichenden seitlichen Ausläufer fallen dagegen so ziemlich ganz in das Gebiet der älteren im Westen verbreiteten Tertiärschichten.

### 1. Gruppierung und Vertheilung der basischen Gesteinsreihe.

Der ganze Hauptstrich des Eruptivgebirges zerfällt in drei Theile, von welchen der südliche nur eine Reihe kleinerer und weiter auseinander fallender Einzeldurchbrüche zeigt, die von Tuffen und tertiären Sedimenten umlagert sind, während die beiden anderen Abschnitte aus dichter aneinander gedrängten Gruppen von langgestreckten Bergrücken und zahlreichen Einzelkuppen bestehen, welche zum Theile noch eine gewisse ringförmige Anordnung erkennen lassen.

Jeder dieser Abschnitte sendet einen längeren nordwestlichen Ausläufer in das westliche sandige Hügelland aus, der bald mehr, bald weniger unterbrochen aus demselben hervortritt. Der südliche Abschnitt hat als äussersten südlichen Grenzpunkt den Várhegy bei Kis Újfalu. Von diesem kleinen Basaltgupf gegen West taucht der schmale langgezogene Rücken des Órhegy auf. Diese südlichste gangartige Abzweigung vom Hauptstrich steht schon in einem kleinen ostwestlich streichenden Rücken südwestlich bei Kis Nemethi zu Tage, er verschwindet nur auf eine kurze Strecke unter den tertiären Sanden und dem Löss, um nördlich von Kis Hartyan wieder zu erscheinen und nun in dem langgestreckten über eine halbe Meile langen Rücken gegen WNW. fortzustreichen, welcher vom Órhegy gekrönt ist und in dem von Waitzen aus als Spitzkegel erscheinenden Csöröghegy zu enden.

Ein kleiner mit diesem nahezu paralleler gangartiger Basaltaufbruch ist ein Längsrücken des Csegehegy, und ein dritter Basaltgupf ist nördlich von Szilagy zu beobachten. Die Reihe der kleinen Eruptivkegel, welche die Verbindung dieser Gruppe mit dem mittleren Eruptionsgebiete vermittelt, beginnt östlich bei Totgyörk und setzt von dort, sich so ziemlich parallel mit dem Laufe des Galga Arok haltend, auf der Ostseite dieses Thales östlich von Püspök Hatvan und Acsa vorbei über Puszta Vinjce nach NNO. und vereinigt sich in den Durchbrüchen bei Puszta Macska Arok westlich von Bér mit der kreisförmig angeordneten mittleren Gruppe. Schon der kleine Basaltgupf des Várhegy ist von basaltischen Tuffen gebildet, in noch ausgedehnterer Weise sind die Basaltdurchbrüche zwischen Totgyörk und Bér. Hier lassen die ausgedehnteren Tuffterrains den Zusammenhang der kleinen Einzeldurchbrüche mit dem nördlichen Hauptgebiete etwas mehr in die Augen fallen. Die ganze Reihe zerfällt in vier kleinere Gruppen. Diese sind: 1. die Gruppe des Hegyeshegy bei Totgyörk mit vier von Tuffen umgebenen grösseren Einzelaufbrüchen, wovon drei an der Hluboka Dolina aufgeschlossen sind; 2. die Gruppe des Takácshegy mit fünf kuppenförmigen Aufbrüchen, welche östlich von Püspök Hatvan südöstlich von Acsa gelegen sind; 3. die zwei kleinen Punkte von anstehendem Basalt im Tuffgebiete von Vinjce nordwestlich von Vanyarcz, und 4. endlich die aus zwei Basaltaufbrüchen am Szölöhegy im Süden und einem kleinen Gupf im Norden der Puszta bestehende Gruppe von P. Macska Arok.

Der mittlere Abschnitt des Eruptionsgebietes liegt zwischen den Orten Bér, Bujak, Szanda und Nagy Berczel. Er zerfällt in eine kleine und eine grössere kreisförmige Gruppe von Basalt- und Doleritbergen und einen nordwestlich in's tertiäre Sandgebirge fortstreichenden gangförmigen Ausläufer. Der kleinere Kreis wird von den unmittelbar nördlich von Bér sich erhebenden Kuppen gebildet. Die Südgrenze vermitteln die drei kleinen Rücken unmittelbar nördlich und östlich vom Orte, an diese schliesst sich der von Süd gegen Nord streichende tertiäre Rücken des Birkehegy mit einem längeren Zuge und einer Kuppe von Basalt, ein davon nur durch kurze Lössbedeckung getrennter nord-

westlich streichender längerer Basaltzug, und ein Einzelaufbruch vermittelt den nördlichen Abschluss; die Westgrenze endlich und zugleich die Scheidewand zwischen dieser kleinen kraterartigen und der grösseren westlichen Gruppe von Eruptivbergen wird durch einen langen von Süd gegen Nord streichenden und den unteren Lauf des Csobankaer Baches begleitenden basaltischen Rücken gebildet. An diesen kleinen Kranz von eruptiven Bergen schliessen sich ausserhalb noch zwei kleine südöstlich und zwei andere südwestlich vom Dorfe hervorbrechende Eruptivmassen, und zwei Punkte nördlich von Csirkehegy an. Endlich erhebt sich noch ein kleiner Gupf nahe dem Südrande innerhalb des Kreises. An diese kleine schliesst unmittelbar die grosse kreisförmige Gruppe von eruptiven Bergen. Der Südrand derselben erscheint ganz geschlossen durch den langen und ziemlich breiten, sanft nach Süd ausgebogenen Zug des Köhegy zwischen Bér und Nagy Berczel, der erst bei Nagy Berczel sich verschmälert und in dem schmalen Rücken, der im Norden diesem Orte vorliegt, als ein schmaler Gang weiter fortsetzt. Im Westen wird der Kreis durch die imposante Gruppe des zweigespaltenen Berczeli Hegy geschlossen. Den nördlichen Rand schliesst der lange schmale Rücken des Kis Bikk, der sich in seiner nordwestlichen Fortsetzung zu dem hohen und steilen Doppelkegel des Szanda erhebt. Der östliche Kegel, welcher eine Schlossruine trägt, „die Szanda Vár“, erhebt sich zu 289 Klafter. Der westliche, der eigentliche Szandaberg ist noch höher. Er bildet den bedeutendsten nordwestlichen Ausläufer des mittleren Eruptionsgebietes, denn seine Gesteine setzen in gangförmig sich verschmälern dem Zuge noch unter der Sandbedeckung des Bastyaberges und Biktetteberges fort. Wenigstens erscheinen sie in zwei schmale Parallelgänge gespalten noch in der Tiefe des Szoros-Völgy nördlich von Becske in der Streichungslinie des Hauptrückens wieder. Die Ostgrenze des Ringgebirges wird endlich durch den Feketehegy und einen kleineren Basaltberg nordöstlich und einen grösseren Eruptivstock südlich von Puszta Csobánka gebildet, dem auf der Ostseite des trennenden Thales der gegen den Bujakhegy nordwärts streichende Zug parallel läuft, welcher das kleine Ringgebirge von „Bér“ gegen West abschliesst. In der Mitte dieses grösseren,  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Meile im Durchmesser erreichenden Ringgebirges liegt das kleine Dorf Ordas, und nahe demselben südlich die kleine aus drei basaltischen Aufbrüchen bestehende Berggruppe des Szép Hegy.

Noch weit reicher an zahlreichen Einzeldurchbrüchen, an grossen Längsrücken und Kegelbergen ist der nördliche Abschnitt unseres zerrissenen Eruptivgebirges. Er nimmt wohl den dreifachen Flächenraum des mittleren Abschnittes ein, und um über dieses ausserordentlich zerrissene und mannigfach gegliederte Gebirgsterrain eine annähernde Uebersicht zu gewinnen, können wir es gleichfalls als eine ringförmig angeordnete Kette von höheren Bergen und Längsrücken betrachten, welche einen tieferen mittleren Thalkessel umschliessen. Dieser zwischen zahlreichen eruptiven Berggruppen eingetieft liegende Kessel ist das sanftere Hügelgebiet von Kutásó und Bokor, in welchem der eine Quellbach des Csécsi Patak, der Egres Patak entspringt und in der Richtung gegen SO. das östliche Grenzgebirge des Kesselgebietes durchbricht.

Wir können nur die Hauptgruppen der Eruptivberge angeben, welche dieses Gebiet umkränzen, und die Hauptzweige, welche sich vom nördlichen Grenzgebirge desselben gegen W. und NW. in das angrenzende ältere Tertiärgebirge unseres und des nördlich angrenzenden Blattes erstrecken.

Die südliche Grenze des Thalkessels von Bokor und Kutásó wird durch drei Berggruppen vermittelt, nämlich durch die Gruppe des Karta Hegy bei Bujak, durch die Bergrücken von N. Bujáki Erdő und die Gruppe des Bujak Hegy,

Kopaszhegy und Huttahegy. Die erstgenannte Gruppe besteht ausser dem genannten Hauptgupf und dem Buják Vár-Berg (Bujáker Schlossberg) noch aus sieben bis acht um diese herumliegenden kleineren Aufbrüchen. Die mittlere zeigt einen aus zwei ungleich grossen Theilen bestehenden, von Süd nach Nord streichenden Längszug inmitten des grossen Bujáker Waldes. Die dritte endlich wird mit dieser mittleren durch etwa vier vereinzelte basaltische Durchbrüche verbunden, und grenzt auch am unmittelbarsten an den nordöstlichen Rand des Ringgebirges von Ordas. Der westliche Rand macht einen sanft gegen West ausgebauchten Bogen, welcher durch die Gruppe des Kávahegy mit vier westlichen und einem nördlichen Nebendurchbrüche, durch den Szunyokhegy, den langen schmalen Rücken des Dobogóhegy, den Nagy Farkás und den Bikkhegy gebildet wird. Den Norden schliessen die beiden grossen Längsrücken des Lapoczkahegy und des Feketehegy. Der östliche Rand endlich hat eine dreifache Grenzmauer von fast parallel in der Richtung aus NNO. nach SSW. sich erstreckenden, von Tuffen begleiteten Basalt- und Doleritbergen aufzuweisen.

Die unmittelbarste Grenze bildet der längs dem Westufer des Toldi Patak verlaufende Zug von Einzelaufbrüchen und schmalen Rücken. Derselbe wird gebildet durch den südlichen Theil des langen Szarhegy-Rückens, der am Feketehegy gegen Süd vorüberstreicht, in der Fortsetzung davon durch fünf kleinere Aufbrüche gegenüber von Told, weiterhin durch den nord-südlichen schmalen Längsrücken des Peleczke und fünf kleinere Partien bei Szent-Ivany zwischen diesem und der dreistrahligem Kuppe des Közephegy, und endlich durch den langen in seiner Kuppe 200 Klafter übersteigenden Zug des Kopasz Domb, welcher durch vier kleinere Aufbrüche gegen Közep zu und durch einen grösseren in seinem südwestlichen Streichen liegenden Aufbruch gegen den Kartahegy bei Buják den Abschluss der Ringmauer vervollständigt. Der erste diese innere östliche Mauer begleitende Parallelzug wird gebildet durch die Gruppe des Kositzkahegy bei Felső Told, durch vier oder mehr kleinere Aufbrüche im Graben von Garab nächst Told, durch den breiten Rücken des Peres- und Majorszkihegy, durch die Gruppe des Bukovimberges und den langen breiten Zug des Beznaberges sammt fünf in dem engen Thale des Toldi Patak hervortretenden kleineren Durchbrüchen.

Der dritte und höchste der drei östlichen Parallelzüge ist der breitere und lange Gebirgsrücken des Tepkeyhegy mit 299 Klafter Höhe, welcher durch den Sattel zwischen dem Tepkeyhegy selbst und dem Macskáshegy in zwei Abschnitte zerfällt, welche auch durch ein kleines Tuffgebiet getrennt erscheinen. Der südliche Abschnitt beginnt mit dem „Pogány Var“ bei Kozárd und reicht bis zum Tepkeyhegy. Der nördliche erstreckt sich vom Macskáshegy und reicht bis zum Szunsihegy, woselbst er durch einen tieferen Sattel, auf welchem Tuffe lagern, von dem eine völlig veränderte Streichungsrichtung einhaltenden Rücken des Nagy Rudas und des Mali Budashegy getrennt wird.

Es bleibt noch übrig, der kleinen Eruptivgruppen zu gedenken, welche mitten in dem so begrenzten länglichen Thalkessel bei den Ortschaften Bokor und Kútásó selbst aus der Lössdecke hervortauschen, und der strahlenförmig gegen NW. sich abzweigenden Rücken.

Die Partien im Kesselgebiete sind vorzugsweise nur in dem nördlich und westlich von den genannten Orten gelegenen Theile desselben vertheilt und bilden gleichsam ein stärker unterbrochenes Stück eines inneren Randes. Im Norden von Kútásó ist es die mit einem nicht unbedeutenden Tuffterrain in

Verbindung stehende Berggruppe mit drei grösseren Kuppen und zwei kleineren Durchbrüchen, im Westen von diesem Orte schliesst sich der Rücken des Kovicshegy an, welcher in der Richtung gegen die erstgenannte Gruppe noch vier kleinere Einzelaufbrüche zeigt.

Endlich erscheint nordwestlich von Bokor eine kleine Gruppe von drei Kuppen, deren bedeutendste die fast westlich zunächst dem Orte gelegene ist.

Die noch zum grösseren Theile in das Gebiet unserer Karte fallende Abzweigung ist die des Bükkhegy im NW. des Randgebirges. Von hier zweigt sich ein langer, schmaler gangartiger Zug ab, der zuerst die Richtung WNW. einhält und allmählig fast in die Richtung direkt nach West übergeht. Der erste stark unterbrochene Theil desselben bildet die Gruppe des Madarasz Beroz nordöstlich von Herencsény mit etwa acht kleinen Durchbrüchen. Hieran schliesst sich der lange Rücken des Dercshegy an, mit sechs kleineren ihn begleitenden und fortsetzenden Partien, und weiterhin die aus fünf gangförmigen Entblössungen bestehende Gruppe des Dobranakhegy, welche nur zum Theile im Gebiete des Blattes Waitzen liegt. Der lange fast westlich streichende Rücken des Bükkhegy Nagy Kő, endlich dessen äusserste Spitze, die Strasse zwischen Mohora und Szügy schneidet und der nur durch den kleinen Parallelzug des Törökhegy nördlich von Halap begleitet wird, ist das Ende dieses grossen Ganges. Ein zweiter Ausläufer geht in der Nähe des Lapoczka-Rückens vom Dobogo Tettő-Berg aus und reicht in ununterbrochenem Zuge bis zum Csókahegy. In seinem Streichen liegen ausserhalb des Gebietes die gangartigen schmalen Aufbrüche bei Sipek und der Aufbruch südlich von Diny bei Csitar.

Einen dritten nordwestlichen Ausläufer bildet der lange Zug des Szárhegy, welcher bis Puszta Csintorok reicht, ausserhalb der Grenzen unserer Karte aber, nach den Beobachtungen von Bergrath F. Foetterle mit mehrfacher Unterbrechung nur bis auf die Höhen südlich von Rimóc streicht. Den bedeutendsten Zweig nach NNW. entsendet jedoch die Gruppe des Nagy Rudas bei Zsún. Derselbe reicht vom Órhegy bei Lócs fast ohne Unterbrechung bis in die Gegend von Ludány im Eipelthale.

Die sorgfältige Ausscheidung der zahlreichen Ausbrüche in dem grössten Theile dieses ganzen Gebirgsgebietes, ist ein Verdienst meines Begleiters Herrn J. Böckh, der die Specialaufnahme in diesem Theile der Karte ausführte.

#### **b. Petrographische Gliederung und mineralogische Beschaffenheit der basischen Gesteinsreihe.**

Es lässt sich zwar innerhalb der ganzen Masse des eruptiven Materiales eine ganze Gesteinsreihe aufstellen, welche mit einer grossen Anzahl von mannigfaltigen Abänderungen, Zwischengliedern und Nebengesteinen vom dichten Basalt durch die feinkörnigen mikro-krystallinischen Anamesite, zu kleinkörnigen oder grosskörnigen Doleriten und zu doleritischen oder basaltischen Labradorporphyren reicht, aber eine Trennung dieser einzelnen Gesteinstypen und selbst der häufigsten und auffallendsten nach geographischen Verbreitungsbezirken oder nach einer etwaigen geologischen Altersverschiedenheit ist nicht durchführbar. Es dürfte dieses auch kaum bei einem ganz speciellen längeren Detailstudium dieses Eruptionsgebietes für sich zu erreichen sein, denn die Uebergänge sind zu mannigfaltig, und so weit die

Beobachtung jetzt reicht, können so ziemlich alle Abänderungen überall vorkommen, wenn auch immer einzelne in gewissen Gebieten vorherrschen.

In der Art der Gruppierung und in der Physiognomik der Bergformen unterscheidet sich das ganze Eruptionsgebiet nicht nur sehr wesentlich von der Art des Auftretens der dunklen jüngeren Andesite, die im äusseren Ansehen hin und wieder viel Aehnliches zeigen, besonders mit den Anamesit- und feinkörnigen Doleritgesteinen, sondern selbst auch von den typischen reinen Basaltlandschaften. Es treten hier in der That auch die dichten Basalte zurück gegen die Gesteine, welche den Feldspathbestandtheil in deutlichen krystallinischen Ausscheidungen zeigen.

Die körnigen, gemengten und porphyrischen Gesteine der Basaltfamilie spielen die Hauptrolle in der ganzen Reihe. Neben den dichten und körnigen festen Gemengen sind an vielen Punkten in nicht unbedeutender Ausdehnung auch feinzellige, grobzellige und mit zerstreuten grossen Blasenräumen erfüllte Schlacken und Laven verbreitet, so besonders in der Gruppe bei Tót Györk im südlichen Zuge, in dem Eruptionsgebiete von Bér in dem mittleren Abschnitte, ferner am Kávahegy nördlich vom Bujáker Walde, in den Durchbrüchen gegenüber Buják, am Bakhegy im Zuge des Tepkeyhegy, am Közephegy und Szunyokhegy in dem grossen nördlichen Eruptionsgebiete. In Bezug auf Gesteinsformen sind in dem ganzen Gebiete vorherrschend nur die plattenförmige und kugelschalige Art der Absonderung zu beobachten, und zwar erstere bei den Anamesiten und Doleriten und besonders vollkommen bei den grossporphyrischen Gesteinen dieser Reihe, letztere vorzugsweise bei den dichten Basalten.

1. Dichter Basalt. Die dichte, feste oder äusserst fein mikrokrystallinische Grundmasse zeigt stets dunkle, fast schwarze, jedoch stellenweise bald mehr in's Grüne, bald mehr in's Blaue oder Graue stechende Farbentöne. Vereinzelt ist hin und wieder Feldspath (Labrador) in matt glänzenden Flächen oder derben Partien ausgeschieden. Auch Olivin und Augit tritt nicht sehr häufig in schärfer begrenzten grösseren Ausscheidungen aus der Grundmasse hervor, ist jedoch fast in jedem Stück nachweisbar. Augit in der Form von schrottgrossen schwarzgrünen bis olivengrünen zu Grünerde verwitternden Kokkolithkörnern wurde im Basalt des Csöröghegy beobachtet. In diesen selben Gesteinen findet sich in den kleinen Hohlräumen des ausgewitterten Kokkolithes hin und wieder Hyalith als secundäre Bildung.

Der dichte Basalt ist theils plattenförmig, sehr oft aber auch kugelschalig abgesondert. Diese letztere Absonderungsform findet sich besonders häufig in den langen gangförmigen Ausläufern vor, so in dem Zuge des Csöröghegy und Örhegy bei Waitzen, ferner am Várhegy bei Kis Ujfalu, in den gangförmigen Zügen im Csórer Walde bei Surány. Ausser an diesen Punkten wurden dichte Basalte aber mit vorherrschend plattenförmiger Absonderungsform noch beobachtet am Csegehegy, bei Kis Nemethi und bei Szilagy, sowie in der Gruppe des Takácshegy im südlichen Gebiete, in den Gängen nördlich von Becske und von Nagy Berczel, und am Széphegy im Mittelgebiete und am Kartahegy bei Buják, im Bujáker Walde und am Tepkeyhegy.

2. Anamesite. Mikrokrystallinische bis feinkörnige Gemenge von schwarzer bis heller schwarzgrauer Grundmasse mit einem deutlichen in kleinen weissen oder glänzenden Täfelchen hervortretenden Feldspath finden sich besonders häufig in den grossen und breiten Zügen des nördlichen Erup-

tionsgebietes, und zwar im Zuge des Tepkeyhegy, Pereshegy und Beznahegy vertreten.

Diese Gesteine zeigen oft die grösste Aehnlichkeit mit den dichten Varietäten der jüngeren Andesite, jedoch gehören sie eben einer geologisch verschiedenen und als Ganzes auch mineralogisch abweichenden Gesteinsreihe an.

3. Dolerit. Wir unterscheiden in dieser Abtheilung der Gesteinsreihe vier Hauptabänderungen, nämlich: feinkörnig und grobkörnig gemengte, und kleinporphyrische und grossporphyrische Gesteine.

α) Kleinkörnige Gemenge. Die Grundmasse ist entweder dicht oder feinporös bis kleinzellig, mehr oder weniger körnig abgesondert und mit einem weisslich- oder grünlichgrauen feinkörnigen Feldspath zu einem ziemlich gleichmässig körnigen Gemenge vereint. Zerstreut ausgeschieden finden sich darin Olivin und schwarzgrüner bis olivengrüner körniger Augit (Kokkolith), seltener Augitkrystalle. Nach der Vertretung dieser Ausscheidungen und der Farbe der Grundmasse, die schwarzgrau oder braunroth sein kann, variirt diese Gruppe in verschiedenen Abänderungen. Vorkommen: Kavahegy nördlich am Bujáker Walde, Hauptsattel im Bujáker Walde, Kositzkaberg bei F. Tóld, Feketehegy bei Tóld, Rücken und Gehänge des Tepkeyhegy (besonders graue und angitreiche Varietäten); Abänderungen mit röthlicher Grundmasse mehrfach im Bujáker Walde, feinkörnige graue Gemenge mit Augitkrystallen am rechten Gehänge des Arnyekhegy.

β) Grobkörnige Gemenge. Die Grundmasse selbst zeigt ein deutlich grobkörniges Gefüge, sie ist von dunkelschwarzblauer oder dunkler grauer Farbe und ist mit grösserem körnigem weisslich- oder grünlichgrauem Feldspath (Labrador?) zu einer gleichartig grobkörnigen Masse verbunden. Ausscheidungen von Olivin und Augit sind selten. Durchbrüche bei Bér, besonders Spitze des nördlichen Zuges, Feketehegy bei Csobanka Puszta, Waldsattel von Buják, Nemetehgy, Dobogohegy, Pelecze-Berg bei Szt. Ivany, Calvarienberg bei Buják u. a. O.

γ) Kleinporphyrische Gemenge. Grundmasse dicht felsitisch bis mikrokrystallinisch, meist dunkelblauschwarz bis schwarzgrau, gegen die Ausscheidungen vorherrschend. Die Feldspathausscheidungen sind gewöhnlich in zweifacher Ausbildungsweise vorhanden. Ein weisslich- bis grünlichgrauer fettglänzender Feldspath ist in kleinen oder mittelgrossen scharf begrenzten Krystallen porphyrtartig ausgeschieden. Dieselben sind meist fettglänzend und zeigen hin und wieder die feine Zwillingsstreifung. Daneben erscheint noch ein derber oder krystallinisch körniger, matter glänzender Feldspath von grünlichgelber Farbe, in grösseren Aggregaten und dichter mit der Grundmasse verwachsen. Fraglich ist, ob man es hier mit zwei Feldspatharten (Oligoklas und Labrador), oder auch mit zwei Modificationen des letzteren zu thun hat; Olivin ist theils sparsam, theils reichlich vertreten. Augit tritt manchmal ganz in die Grundmasse zurück, an anderen Punkten erscheint er ziemlich häufig. Sehr selten sind jedoch wohl ausgebildete Augitkrystalle. Vorkommen: Ruine Hótlokö, Huttahegy, Arnyékhegy, Fuss des Közephegy.

δ) Grossporphyrische Gemenge. Diese Abtheilung hat die grösste Verbreitung unter allen Gesteinsformen der basaltischen Reihe. Durch die porphyrtartige Ausscheidung von grösseren tafelförmigen Labradorkrystallen und einer basaltischen Grundmasse, wurde gerade die Gruppe von Gesteinen gebildet, welche im ganzen Eruptivgebiete die verbreitetste ist, und zugleich für die ganze basische Gesteinsreihe desselben als vorzugsweise charakteristisch

angesehen werden muss. Die Gesteine dieser Gruppe sind meist sehr hart, fest und scharfbrüchig und erscheinen vorzugsweise in plattiger bis dünngeschichteter Absonderung, so dass sie ähnlich wie die Phonolithe stellenweise sehr dünne, klingende Platten (förmliche Klingschiefer) bilden. Ueberdies kömmt jedoch auch die kugelige Absonderungsform bei ihnen vor. Abänderungen gibt es sehr wenige und nicht weit auseinandergelagerte. Sie werden meist nur durch die Art des Auftretens oder Zurücktretens von Augit gebildet.

Var. 1. (Typus.) Grundmasse dicht bis mikro-krystallinisch, schwarz, schwarzbraun bis schwärzlichgrau, meist überwiegend, zuweilen jedoch gegen die Feldspathausscheidungen zurücktretend. In die Grundmasse meist zurücktretend und mit ihr innig verwachsen sind Augit, Olivin und zum Theile auch Hornblende, ferner mitunter ziemlich reichlich grünlichgelber, mattfett glänzender Feldspath in derben oder körnigen kleinen und grösseren Partien. Porphyrtartig ausgeschieden in schärfer begrenzten Krystallen mit fettglänzenden bis glasglänzenden breiten Tafelflächen ist nur ein blaulichgrauer oder grünlichgrauer Feldspath, der nicht selten eine feine Zwillingstreifung zeigt (Labrador). Vorkommen: Szandavár und Szandaberg, Berczelhegy, Széphegy, Csóser Wald bei Súrany, Kis Bikk bei Szanda, Höhe des Zuges zwischen Berczel und Bér nächst dem Arnyékhegy und Köhegy, Piskeberg bei Berczel, Koloshegy bei Herencsény, Zug des Örhegy und Csöröghegy u. a. a. O.

Var. 2. Ganz die ähnliche Grundmasse mit derselben Art der Ausscheidungen, nur erscheint neben dem Labrador auch noch Augit in schärfer begrenzten Partien porphyrtartig ausgeschieden. Vorkommen: Gang im Graben von Nagy Berczel.

Var. 3. Grundmasse grau, reine Feldspathgrundmasse, Augit scheint ganz darin zu fehlen, Olivin erscheint ganz ausgewittert in kleinen bräunlichen Punkten oder fehlt gleichfalls. Ausgeschieden grosse grünlich-, bläulich- oder weissgraue mattfettglänzende Labradorkrystalle, dicht gedrängt oft stark über die Grundmasse überwiegend. Vorkommen: Berczelhegy, Kútásó, Kővahegy im Bujáker Walde.

Obwohl diese charakteristischen porphyrtartig ausgebildeten Gesteine der Basaltreihe in allen Theilen des Eruptionsgebietes auftreten, so geht doch schon aus den hier aufgeführten Hauptlocalitäten ihres Auftretens hervor, dass das Hauptgebiet ihrer Eruption in unserem Terrain das mittlere, zwischen Bér, Berczel, Szanda und Buják gelegene ringförmige Gebirge war.

4. Schlacken und Laven. Poröse und klein und grosszellige basaltische Schlacken und gezogene Laven mit niedrigen langgestreckten und parallel angeordneten Blasenräumen oder basaltische Mandelsteine mit unregelmässigen theils leeren, theils mit Mineralsubstanz erfüllten Hohlräumen finden sich gleichfalls an manchen Punkten des Eruptionsgebietes in nicht unbedeutender Entwicklung vor.

Im südlichen Abschnitte ist das Hauptterrain für derartige Gesteine besonders das Basaltgebiet östlich von Tót Györk. Im Norden sind sie im Zuge des Csirkehegy nördlich bei Bér, in der Umgebung von Buják, ferner am Kővahegy, am Bakhegy, Zsunyihegy und Közephegy am reichlichsten vertreten. An letzteren drei Punkten sind besonders die Laven mit gestreckten parallelen grossen Blasenräumen sehr schön ausgebildet.

5. Die Basaltbreccien und Tuffe sind besonders in dem südlichen Abschnitte vertreten. Sie erscheinen zuerst in einer kleinen Partie am Várhegy bei Kis-Ujfalú. In besonders charakteristischer Ausbildung erscheinen echte Basaltbreccien in dem Eruptionsgebiete bei Tót Györk. Sandige Tuffe von

schwarzer Farbe mit Einschlüssen von gelbem und erdig verwittertem Feldspath und Olivinbestandtheilen finden sich besonders bei Püspök Hátvan im Gebiete des Takacshegy vertreten. Basaltbreccien und Tuffe erscheinen an den Thalwänden westlich von Acsa sowie nördlich von Acsa in dem Zuge des Papucshegy und Oreghegy und setzen bis zu den Basaltausbrüchen bei Puszta Vinice fort, wo sie eine nochgrössere Ausdehnung erlangen. In diesem Gebiete sind besonders auffallend helle weisse und grünliche Tuffe und Tuffschiefer, mit den Breccien in Verbindung. Besonders interessant sind die Verhältnisse der Breccien und Tuffe im Thale von Garab in der Nähe von F. Töld, und im Graben zwischen Mezö Nagy Puszta und A. Töld. Hier wechseln nämlich sehr deutlich wiederholt Breccien- und Tuffschichten mit Basaltdecken. In den nördlichen Eruptionsgebieten erscheinen Basalttuffe und Breccien zuerst bei Bér und bei Buják, zu bedeutender Entwicklung gelangen sie im Szt. Iványer Thale zwischen dem Kopacz, Közep und Bezmahegy und dem Dorfe Szt. Ivány, ferner längs dem Zuge des Pereshegy, im Sattel zwischen dem Tephayhegy und Macskáshegy, am Rudasberge, im Thale von Garab und zwischen Felsö Töld, dem Kosizkahegy, dem Szarhegy, endlich im Bereiche der Eruptionen im Innern des Kessels von Bokor und Kútásó.

### B. Die tertiären Randgebilde des Basalt- und Doleritgebirges.

Die Hauptmassen der tertiären Sedimente, welche das östliche Eruptivgebirge unseres Terrains begleiten, sind auf der östlichen Seite desselben verbreitet und schliessen sich hier ziemlich scharf seiner Hauptstreichungsrichtung an. Sie erscheinen nur zerrissen und ausser directem Zusammenhang gebracht theils durch die Lössdecke, theils durch die zahlreichen Einzeleruptionen. Nur in dem südlichen Abschnitte des Eruptivgebietes zwischen dem Várhegy und Puszta Macska Árok bei Bér treten sie auch auf der Westseite auf. In den beiden nördlichen ringförmig angeordneten Abschnitten treten sie wohl auch noch in der Mitte der Thalkessel von Ordas und Bokor auf, aber sie überschreiten nirgends die westlichen Ringmauern des Eruptionsgebietes. Andererseits aber greifen die sandigen Schichten des westlich angrenzenden Hügellandes nur höchst selten tiefer in das Gebiet der ringförmigen Eruptivgebiete von Westen her ein, und überschreiten wenigstens nirgends ihre östlichen Hauptzüge.

Die längs des ganzen Eruptivgebietes verbreiteten tertiären Ablagerungen gehören drei altersverschiedenen Stufen an, nämlich: 1. der Leithakalkstufe, 2. der Cerithienstufe, 3. der Congerienstufe. Die Verhältnisse dieser Ablagerungen in deren grösserem nördlichen Theile des Eruptivgebietes hat Herr Böckh bereits zum Gegenstande einer besonderen Abhandlung gewählt. Ich darf mich daher in Bezug auf diese Ablagerungen etwas kürzer fassen, und werde von den dort gemachten Beobachtungen nur herausheben, was für die Vollständigkeit der allgemeinen Uebersicht und für die Parallelisirung mit den von mir beobachteten Schichten des südlichen Abschnittes nothwendig ist.

#### A. Die Schichten der Leithakalkstufe.

Der südlichste Punkt, an dem hiehergehörige Schichten auftreten, sind die Berge südwestlich von Acsa. Weiter nördlich treten sie in etwas abweichender Form noch in den Bergen zwischen Acsa und Guta an der Ostseite des Gutai Völgy auf. Die grösste Entwicklung und beste Ausbildung erlangen sie in der Gegend von Bér und Buják. Von da sind sie mit mehr oder weniger Unterbrechung durch Lössbedeckung und Zwischentreten von Eruptivgesteinen an der Ostseite des Kartahegy und Kopaszhegy aufwärts einerseits in zwei Partien im

Toldi Patak, dann entlang dem Zuge des Pelecske-Berges bis in die Nähe von Felső Tóld und aufwärts von dort im Graben von Garáb bis an die Südgehänge des Mali Rudashegy zu verfolgen, andererseits treten sie in vereinzelt kleinen Partien zwischen dem Zuge des Bukowim und dem Zuge des Tepkeyhegy auf. Die bedeutendste und letzte Partie im Nordosten findet sich auf der Ostseite des Sattels zwischen der Berggruppe des grossen Rudasberges und der Nordspitze des Tepkeyzuges. Vereinzelt Partien innerhalb der Thalkessel finden sich südöstlich und nordwestlich von Bokor, sowie südlich von Ordas. Das oben erwähnte Hauptgebiet der Verbreitung der Leithakalke und der sie begleitenden sandigen und tegeligen Schichten liegt in dem durch die Punkte Köhegy bei Bér, Bujákhegy und Kopaszhegy gebildeten Dreieck

In Bezug auf die petrographische und paläontologische Ausbildung lassen sich drei verschiedene Unterglieder dieser Stufe unterscheiden. In dem von Böckh untersuchten Hauptgebiete des Vorkommens der Leithakalke sind zwei Glieder vertreten, nämlich: 1. Sande mit Sandstein und Tegeleinlagerungen, und 2. Nulliporen und Korallenkalke der Leithastufe. Die dritte Form des Auftretens dieser Schichtengruppe ist, wie es scheint, nur in dem südlichen Gebiete vertreten. Sie ist repräsentirt durch 3. glaukonitische Sandsteine und sandige Kalke.

1. Die Sande mit Sandstein und Tegeleinlagerungen sind nach Böckh charakterisirt durch das Auftreten von Treibholz in den Tegellagen und durch eine kleine Reihe wohlhaltener Ein- und Zweischaler, welche vorzugsweise den loseren sandigen Schichten angehören. Als Punkte, an denen sich diese Schichten am besten aufgeschlossen zeigen, werden die Umgebung von Buják und von Alsó Tóld angegeben.

Die von Herrn Böckh an diesen Punkten gesammelten Petrefacten sind:

*Cerithium Duboisi* Hörn.

*Cardium Turonicum* Mayer.

*Turritilla Turris* Bast.

*Pectunculus pilosus* Lam.

*Corbula carinata* Duj.

*Arca diluvii* Lam.

*Tellina Schönni* Hörn.

*Spondylus crassicaosta*.

*Venus cincta* Eichw.

Diese Schichten nehmen gewöhnlich ein etwas tieferes Niveau ein, als die festen Leithakalke, und sind entweder in der That etwas älter als dieselben oder es sind gleichzeitige Ablagerungen, welche nur einer grösseren Tiefenstufe desselben Meeres angehören.

2. Leithakalke. Dieselben treten weitaus am häufigsten als Nulliporenkalke von mürberer Consistenz auf, seltener sind darunter festere harte Kalke und solche, die vorzugsweise Corallen führen. Die Leithakalke haben in dem ganzen Zuge die allgemeinste Verbreitung, sie kommen jedoch ebenfalls selten in grösseren ununterbrochenen Zügen vor. Die bedeutendsten Partien finden sich bei Buják, dann bei A. Tóld, ferner westlich und östlich bei Garáb und bei Bér. Stellenweise begleiten sie einzelne Basalt- oder Doleritrückten ziemlich regelmässig in ihrer Längserstreckung, meist jedoch sind sie ganz unregelmässig am Rande derselben vertheilt.

Von den hier in dieser Abtheilung häufiger vorkommenden Petrefacten sind nur wenige gut erhalten.

*Nullipora ramosissima*.

*Pecten sarmenticius*.

*Explanaria astroites*.

*Ostrea callifera*.

*Pecten latissimus*.

*Pectunculus* sp.

3. Die Glaukonitsande und sandigen Kalke oder kalkigen Sandsteine, welche die dritte Abtheilung dieser marinen Stufe bilden, haben ihren Hauptverbrei-

tungsstrich am Westrande der Bergkette zwischen Püspök Hatván und Guta. Die kalkigen Schichten sind besonders auf dem Bergrücken südwestlich von Acsa verbreitet, dessen höchste Kuppe mit einem Thurm gekrönt ist und eine schöne Aussicht gewährt. Sie sind stellenweise grünlich und nehmen einen tuffartigen Charakter an. Von deutlicheren organischen Resten enthalten sie nur Bryozoen, diese jedoch auch in einem zur spezifischen Bestimmung wenig geeigneten Zustande. Es scheinen diese Schichten demnach den Bryozoenhorizont der Leithakalke zu repräsentiren. Die an grünlichen Körnern reichen, zum Theile gleichfalls tuffartigen Sandsteine der Gehänge südöstlich von Guta lieferten einige, wengleich wenig gut erhaltene Reste von Ein- und Zweischalern, und enthalten überdies stellenweise Foraminiferen, so dass über ihren marinen Charakter kein Zweifel sein kann. Sie stehen in jeder Beziehung den an wohlerhaltenen Petrefacten reicheren Tuffsandsteinen von Letkes im Trachytgebiete von Pilsen am nächsten.

Nur in Bezug auf die Genera lässt sich schliessen, dass die Gattungen *Conus*, *Fusus*, *Cardium* und *Corbula* vertreten sind. Von Foraminiferen wurden *Cristellarien* und *Dentalinen*, sowie *Rotalinen* darin entdeckt.

### B. Cerithien-Schichten.

Die Cerithienschichten erreichen längs des südöstlichen Randes der eruptiven Bergkette eine grössere Ausdehnung als die Schichten der Leithakalkstufe. Sie bilden einen Zug von Vorhügeln, welcher einen kurzen Uebergang vermittelt von dem flachen lössbedeckten Hügelland im Südosten zu den wilden zerrissenen Formen des Basalt- und Doleritgebirges. Durch vier innerhalb ihres Gebietes parallel nach SO. verlaufende Bäche wird dieser Zug in fünf Theile getheilt. Diese vier Bäche sind der Sonyarcz Patak, der Bér Patak, der Bujáker Bach und der Csécsi-Patak. Die fünf so gebildeten Abschnitte sind keineswegs in sichtbarem Zusammenhange mit einander, noch auch bilden sie selbst compacte zusammenhängende Terrains, wenn es sich auch vermuthen lässt, dass sie insgesamt unter der Lössdecke einen ununterbrochenen randlichen Zug darstellen. Wir sehen wegen der starken Bedeckung grössere Entblössungen der Schichten meist nur an den Thalwänden der genannten Bäche, oder in Seitengräben derselben, oder auf den Höhen und an den steileren Abfällen einzelner Hügel. Auf der Karte sieht daher auch das Bild dieses Schichtenzuges ziemlich zerrissen aus. Die grösste Breite des Zuges von der Grenze der höher gelegenen älteren Schichten bis zu den tiefer gelegenen Congerienschichten beträgt etwa eine gute halbe Meile. Da die Hauptortschaften des Gebietes Vanyarcz, Bér, Buják und Ecseg an der Grenze oder mitten im Bereiche dieser Schichten liegen, so lässt sich ihr Vorkommen darnach und nach den genannten Bächen leicht orientiren. Die Cerithienschichten des nördlichsten auf der Ostseite des Csécsi-Patak nordöstlich von Ecseg entfallenden Abschnittes ziehen sich ziemlich weit über Kozard zwischen dem Rücken des Tepkey und Bezma aufwärts. Sie finden in einzelnen kleineren Partien bei Kereszt Völgy Puszta und Nádasd Puszta, auch weiterhin längs der südöstlichen Gehängenseite des Tepkeyzuges ihre Fortsetzung.

Auch ausserhalb des Hauptzuges dieser Schichten, mehr im Innern des Eruptivgebietes, sind noch einzelne Punkte ihres Auftretens zu verzeichnen, so zum Beispiel im Thale von A. Tóld, im Innern des grossen Kesselthales bei Bokor und mehrere in dem Theile nordöstlich von Kútásó gegen den Kozicska-berg zu.

Südlich vom Saj Völgy, welcher den südwestlichsten Abschnitt des Hauptgebietes der Cerithienschichten gegen SW. begrenzt, erscheinen sie weiter im Westen erst wieder in der Tiefe der Gräben zwischen dem Öreghegy und Acsa. In dieser Strecke setzen sie unter der Lössbedeckung wahrscheinlich durch das Thal des Galga Arok an seiner Vereinigung mit dem Sáp Völgy bei Acsa noch weiter gegen West bis in das Thal von Csövar fort, denn sie kommen in Einrissen und Gräben der östlichen Thalseite zwischen Püspök Hatván und Csövar wieder mehrfach zum Vorschein. Sie sind hier somit auf die Westseite des südlichen Basaltstriches getreten und setzen nun, sich in der Richtung an denselben anlehnend, bis südlich von Tót Györk fort. Bis Tót Györk treten sie nur auf der östlichen Thalseite zu Tage, bei Tót Györk selbst und bis  $\frac{1}{4}$  Meile südlich davon jedoch auch auf der westlichen Seite, wo sie endlich unter der Lössdecke verschwinden.

Die Cerithienschichten bestehen aus einem Complex von Sanden, Tegeln und Kalken, in welchen sich nach den genauen Profilen, die Herr Böckh uns in seiner Arbeit über die Schichtenfolge im Vanyarczer und im Ecseger Kalkbruch gibt, die Schichten so gruppieren, dass man eine untere Abtheilung von Kalken mit Einlagerungen von Kalkmergeln und kalkigem Sandstein, und eine obere Abtheilung von Sanden mit wiederholten Zwischenlagen von Tegeln unterscheiden muss. Die untere kalkige Abtheilung ist das Hauptverbreitungsgebiet der für die Gruppe charakteristischen Cerithien, die höheren Sande bergen vorzugsweise die Schichten mit den für den Complex charakteristischen Zweischalern *Tapes gregaria* und *Ervilia podolica*. Von den Punkten des südlichen

	Tót Györk	Püspök Hatván Thal NNW.	Acsa, Gräben am N. Papucs-Berge	Vanyarcz	Szirak	Bér	Buják	Ecség	Kozárd	Szt. Ivány
<i>Cerithium pictum</i> Bast. . . . .	h	h	h	h	+	+	h	+	h	+
„ <i>rubiginosum</i> Eichw. . . . .	h	h	+	h	+	+	h	+	h	+
„ <i>disjunctum</i> Sow. . . . .	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—
<i>Buccinum baccatum</i> Bast. . . . .	—	—	—	h	—	—	—	—	—	—
„ <i>duplicatum</i> Sow. . . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Murex sublavatus</i> Bast. . . . .	+	—	—	h	—	—	+	+	—	+
<i>Trochus Poppelacki</i> Partsch. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Pleurotoma Döderleini</i> Hörnes . . . . .	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
<i>Tapes gregaria</i> Partsch. . . . .	—	—	—	h	—	—	+	+	+	—
<i>Mactra podolica</i> Eichw. . . . .	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—
<i>Ervilia podolica</i> Eichw. . . . .	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—
<i>Cardium plicatum</i> Eichw. . . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
„ <i>obsoletum</i> Eichw. . . . .	—	—	—	+	—	—	+	+	+	—
<i>Mytilus</i> sp. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Nerita picta</i> Fér. . . . .	—	—	+	—	—	—	—	—	+	—
<i>Spirolina lituus</i> Karrer . . . . .	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ <i>hungarica</i> n. sp. . . . .	h	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Pflanzen:										
<i>Carpinus pyramidalis</i> Göpp. . . . .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Planera Unger</i> Etting. . . . .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—

(h bedeutet ein reichlicheres Vorkommen, + das Vorkommen überhaupt.)

Gebietes, welche ich selbst kennen lernte, will ich nur einer besonders interessanten Schichte der kalkigen Abtheilung Erwähnung thun, welche bei Tót Györk besonders in einem Graben östlich vom Dorfe sehr schön ansteht. Es ist dies eine ziemlich mächtige Kalkbank, welche ähnlich wie gewisse Kalkbänke von Teteny und Sooskút ganz aus Foraminiferen besteht. Verwittert zerfällt dieser Kalk zu einem feinen Kalkgries oder Kalksand. Die Foraminiferen, aus denen dieser Kalk fast ganz besteht, gehören der Gattung *Spirolina*, und zwar nur zwei Arten derselben an. Die eine derselben ist etwas dicker, rundlicher, im Durchschnitt von rauherer Oberfläche und hat weniger und weitere Kammern; die zweite hat niedrigere zahlreiche Kammern und ist sehr deutlich fein längs gestreift und überdies etwas flacher zusammengedrückt. Die erste entspricht der schon von Karrer beschriebenen *Spirolina* aus den Cerithienschichten bei Pyrawarth, die zweite Spirolinen-Art ist neu.

Die vorstehende Tabelle gibt die Uebersicht der in den Cerithienschichten des beschriebenen Terrains an den Hauptfundorten theils von Herrn Böckh theils von mir gesammelten organischen Reste.

### C. Congerien-Schichten.

Unmittelbar auf die Cerithienschichten folgen in dem niedrigeren Hügellande im südöstlichsten Theile der Karte die jüngsten Tertiärschichten des Gebietes. Diese Schichten werden in noch bei weitem grösseren Maasstab durch den mächtigen Löss dem Auge des Beobachters entzogen. Sie sind um so schwerer aufzufinden, als sie selbst meist aus einem von Löss sehr wenig absteichenden gelblichgrauen oder selten etwas mehr bläulichgrauen tegeligen Sande oder sandigen Tegel bestehen. Sie sind nur auf der südöstlichen Seite des Eruptivstriches verbreitet, und zwar treten sie in dem Hügellande ganz im Süden des Blattes zwischen den Punkten Bottyan, Tót Györk, Erdő Kürth, Versegh und Szinai H. noch am deutlichsten unter der Lössdecke hervor. Weiter nördlich fand sie Böckh in etwas grösserer Verbreitung nur in der Umgebung von Szirak vor. In ganz kleinen Aufschlüssen treten sie überdies in der Gegend von Bagyón, Dengeleg, Palotas und Hihalom zu Tage.

Professor Szabó kannte bereits Congerierschichten aus der Nähe von Tót Györk. Ich fand die charakteristische Fauna dieser Schichten auf dem Csengalyhegy östlich von Bottyan und am Fusse dieses Berges gegen Kis-Ujfalu, ferner auf der anderen Seite des Galga Arok bei Puszta Megyerke, nordöstlich von Mácsa, und weiter aufwärts an den Thalgehängen nächst dem Wege nach dem Megyerkehegy. Nimmt man dazu das ebenfalls durch sichere Versteinerungen nachgewiesene Vorkommen bei Szirak, so sind Anhaltspunkte genug gegeben um für die zwischen diesen Punkten und südlich davon unter dem Löss hervortretenden gleichartigen Schichten auch wo sie gerade nicht durch das Vorkommen von Petrefacten ausgezeichnet sind, das gleiche Alter mit diesen Schichten anzunehmen, und eine weitere zusammenhängende Verbreitung derselben in der Richtung nach SW. und NO. unter der Lössdecke zu vermuthen.

Die nicht sehr reiche Fauna dieser Schichten ist an den genannten Fundorten in folgender Vertheilung beobachtet worden:

	Csengalyhegy.	P. Megyerke.	Szirak.
<i>Melanopsis Dufouri Fér.</i> . . . . .	hh	hh	—
„ <i>Martiniana Fér.</i> . . . . .	—	—	+
„ <i>impressa Krauss.</i> . . . . .	—	—	+
„ <i>inauris Partsch.</i> . . . . .	—	h	—
„ <i>pygmaea Partsch.</i> . . . . .	—	+	+

	Csengalyhegy.	P. Megyerke.	Szirak.
<i>Melanopsis Bouei Fér.</i> . . . . .	—	h	—
<i>Paludina Sadleriana Partsch.</i> . . . . .	hh	h	—
<i>Cardium semisulcatum Reuss.</i> . . . . .	+	+	—
„ <i>apertum Münst.</i> . . . . .	+	+	+
<i>Unio sp.</i> . . . . .	h	+	—
<i>Congeria triangularis Partsch.</i> . . . . .	h	+	—

In Bezug auf die Vertheilung dieser Fauna ist noch zu bemerken, dass die Congerien am Csengalyhegy nicht in Gesellschaft mit den übrigen Ein- und Zweischalern vorkommen, sondern eine besondere Lagerstätte für sich am Fusse des Berges haben, während der Hauptfundort auf der Höhe des Berges sich befindet. Ebenso kommen die Congerien bei Megyerke Puszta etwas getrennt vom Hauptfundorte vor, hier jedoch gleichzeitig mit sparsameren Resten von *Paludinen* und *Melanopsis*.

### V. Diluvium und Alluvium.

Es erübrigt einige Worte zu sagen über die Bildungen der jüngsten Zeitperiode. Aus der älteren Abtheilung derselben, „der Diluvialzeit“, ist eine sehr mächtige und allgemein verbreitete Lössdecke und locale Schotter- und Geröllablagerungen zurückgeblieben. Die jüngere alluviale Abtheilung ist hier nur durch sehr schwach entwickelte Thal-Alluvien vertreten, dagegen nehmen die Flugsandablagerungen und eine Culturschicht am östlichen Donau-Ufer ein erhöhtes Interesse in Anspruch.

a) Die diluviale Lössdecke erreicht zum Theile eine sehr bedeutende Mächtigkeit und steigt nicht nur im mittleren Hügellande, sondern auch im westlichen Trachytgebiete und in der Basaltlandschaft des Ostens bis zu einer Höhe von 12—1500 Fuss. Sie bildet oft Wände von 10—12 Klaftern Höhe, wie zum Beispiel auf dem Wege von Waitzen nach Kosd. Das bedeutendste und zusammenhängendste Lössterrain ist das den südöstlichen Theil der Karte einnehmende Hügelland, wo der Löss die Cerithien- und Congerienschichten bedeckt, und zumeist auch Thalwände und Thalbette der das Gebiet in südöstlicher Richtung durchfliessenden Bäche bildet. Eine grössere und zusammenhängendere Lössdecke zieht sich auch über die flachen Lehnen der Westseite des Galga Arok in der Richtung von Nord nach Süd. Besonders schön und deutlich terrassenförmig abgestuft hebt sich der mächtige lange Lössstrich zwischen dem schmalen Alluvium des Donau-Ufers bei Waitzen und dem Zuge des Naszal heraus. Bedeutendere Lössgebiete im Norden finden sich entwickelt südlich von N. Oroszi gegen Neograd, längs der westlichen Thalseite des Lokos Patak von Rescag gegen Vadkert, sowie auf der westlichen Seite des Szandabaches besonders in der Richtung zwischen Mohora und Bodony. Ferner sind auf der Westseite des Trachytgebietes nördlich von Szobb, bei Maroth und bei Gran sehr mächtige Lössdecken entwickelt. Das bedeutendste Lössgebiet ist jedoch längs dem Eipelflusse als unteres Hügelland am Rande des Trachytgebietes von Pilsen zwischen Letkes und Kemencze entwickelt. Im Uebrigen findet sich der Löss überall auf der Höhe der Rücken und auf den flacheren, breiter ausgedehnten Gehängen. Er lässt die darunter liegenden Schichten meist nur auf der steilen Thalseite und Gehänge-seite der Berge oder auf hohen scharfen Rücken und Kegelbergen zum Vorschein kommen. An zahlreichen Punkten, wo der Löss reich ist an der ihm eigenthümlichen Fauna von kleinen Landschnecken, fehlt es in diesem Terrain nicht. Besonders reich sind die Lösswände zwischen Waitzen

und Veröcze nächst der Donau, bei Kosd, bei Macsa und an anderen Orten. Nirgends fehlt die charakteristische *Succinea oblonga*.

b) Schotter und Gerölle, welche wir hieher rechnen, finden sich besonders längs der Ostränder des Trachytgebietes. Besonders bemerkenswerth sind ganze kleine Berge bildende, grosse röthliche und gelbe Quarzitgerölle, die sparsam gemischt mit krystallinischen Gesteinen, besonders in der Gegend von Neograd auftreten. Ihre Herkunft, sowie ihr Alter ist nicht klar nachweisbar. Sie sind verschieden von den feineren Quarzschottern, welche gemengt mit Löss und trachytischem Gerölle, jedenfalls durch Zerstörung und Wiederabsatz der älteren tertiären Schotter entstanden sind. Es ist jedoch meist schwer, diese und jene getrennt zu halten.

c) Alluviale Flugsande finden sich südlich von Gran in der Umgebung des Straszaberges, längs der Donau zwischen Gran und Dömös entwickelt, auf der Ostseite des Trachytgebietes bilden sie die hügelige Decke der ganzen Insel von Szt. Endré gegenüber von Waitzen und die kleineren sie begleitenden Inselchen des östlichen Donauarmes. Sie erstrecken sich ferner über das ganze Dreieckgebiet zwischen den Punkten Waitzen, Zsido bei Macsa und Kodi Csárda, und setzen von da aus in grösserer Ausdehnung nach Süden fort. Diese Flugsande verdanken ihr Materiale grossentheils den feinen tertiären Anomiensanden des Waitzener Hügellandes und wohl nur zum geringen Theile auch dem Löss. Bei Eletesház südlich von Waitzen, sowie weiterhin gegen den Csöröghegy zu, findet man auf diesen Sanden mehrfach zahlreiche gebleichte Schalen von *Limnaea* und *Paludina* und anderen Süsswasserschnecken zerstreut herumliegen. Sie scheinen also stellenweise durch längere Zeit Sumpfboden gewesen zu sein, wahrscheinlich in Folge grösserer und anhaltender Donau-Ueberschwemmungen. Noch erwähnen wir, dass auch im Norden gegen das Eipelthal zu Flugsandbildungen wieder östlich von Vadkert beginnen und im Gebiete des Eipelthales selbst grössere Dimensionen annehmen.

d) Culturschichte. Eine interessante Culturschichte der Alluvialzeit findet sich an den Donau-Ufern nordwestlich und südlich von Waitzen entwickelt; sie bildet die untere Lage einer 2—6 Fuss mächtigen Decke von schwarzem humösem Ackerboden. Es finden sich darin Gefässscherben von ähnlichem schwarzem grobsandigen Materiale, und zu ähnlichen Formen gehörend, wie die der Culturschichte von Morawan bei Pistyán im Waagthale. Ueberdies sind Knochen und Zähne von Pferden, Rindern, Hirschen und auch von Menschen, Schalen von Unionen und endlich auch einzelne deutlich zageschärfte Feuersteine darin aufgefunden worden.