

9. Geologische Beschaffenheit der am rechten Ufer gelegenen Hälfte der Donatrachytgruppe*) (Sct. Andrä-Visegrader Gebirgsstock) nahe Budapest.

Von Herrn Dr. ANTON KOCH in Klausenburg.

(Auszug aus einer der ung. Akademie d. Wiss. im Novemb. v. J. vorgelegten grösseren Arbeit.)

Hierzu Tafel VIII.

Einleitung, Grösse und Grenzen des Gebietes, Literatur darüber.

Im Jahre 1871 machte ich es mir zur Aufgabe, den genannten der ungarischen Hauptstadt nahe gelegenen Trachytstock eingehend zu studiren, und verwendete, unterstützt durch die ung. Akademie d. Wiss., die Sommermonate der Jahre 1871, 1873 und 1874 auf eine möglichst genaue geologische Aufnahme dieser Trachytgruppe und zum Einsammeln des Untersuchungsmateriales, welches sich auf 650 Stück Gesteine und Mineralien und auf 1500 Stück Versteinerungen beläuft. Nach der Bearbeitung dieses reichen Materiales und der zahlreichen Beobachtungen im Felde, beschrieb ich die genannte Trachytgruppe monographisch und legte diese Arbeit, welcher eine bis ins kleinste Detail ausgearbeitete geologische Karte, drei geognostisch colorirte Ansichten der Trachytgruppe, 40 Abbildungen im Texte, 4 Tafeln mikroskopische Zeichnungen von Trachytdünnschliffen, ein geologisches Specialkärtchen der höchst interessanten Trachytkoppe Csódi bei Bogdány, und drei Tafeln Abbildungen schöner Felsgruppen beigefügt sind, der ung. Akademie d. Wiss. als Specialbericht über meine ausgeführten Arbeiten vor.

Was die Lage, Grösse und Grenzen dieses Trachytstockes betrifft, so liegt derselbe gerade in dem Knie der Donau, zwischen dem Marktflecken Sct. Andrä in Südosten und der Stadt Gran im Nordwesten; die Donau bildet also nördlich und östlich die natürliche Grenze, während sich südlich jene Linie als

*) Diese Benennung wurde von Prof. Dr. J. SZABÓ in Vorschlag gebracht.

Grenze darbietet, bis zu welcher die Trachytformation zusammenhängend sich ausdehnt. Diese Linie ist auch in der Oberflächen-Gestaltung ziemlich deutlich gegeben, nämlich in den beiden Bächen „Szt. Léleker Bach“ und „Pilischer Wasser“, welche von dem Sattel zu den drei Buchen, mittelst welcher der Trachytstock mit dem Pilischer Gebirge zusammenhängt, in entgegengesetzter Richtung hinabfliessend die südliche Grenze des Trachytstockes bezeichnen, obzwar über diese Grenze hinaus hie und da vereinzelte Spuren der Trachytformation noch vorkommen. Der Flächeninhalt des beschriebenen Gebietes beträgt beiläufig 5 □ Ö. Meilen, der grösste Durchmesser in ost-westlicher Richtung beträgt 4 Meilen, in nord-südlicher Richtung nur $2\frac{1}{2}$ Meilen.

Die über dieses Trachytgebirge bereits erschienene Literatur ist ziemlich ausgedehnt. In F. S. BEUDANT's „Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1818“ finden sich nur wenige Angaben, da B. selbst blos in Vise-grad war. Erwähnt wird darin auch, dass M. THOMSON und ESMARCK vor ihm dieses Trachytgebirge besuchten und beschrieben. Nach BEUDANT erschien 40 Jahre lang nichts Bemerkenswerthes über dieses Trachytgebirge, bis Prof. K. PETERS im Auftrage der k. k. geol. Reichsanstalt die Uebersichtsaufnahme durchführte und seine beiden Berichte darüber veröffentlichte (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1857 H. 2. und 1859 H. 4.), welche die Grundlage zum richtigen Verständniss des Gebirges bilden. Im Jahre 1866 erschien Dr. GUIDO STACHE's Bericht über die geol. Specialaufnahme der ganzen Donatrachytgruppe (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1866 H. 3.), in welchem bereits alle Bildungen des Gebirgsstockes ziemlich eingehend beschrieben sind, die Trachyte aber noch nach unwesentlichen äusseren Eigenschaften in Typen und Varietäten getrennt werden. Ich konnte sehr werthvolle Daten aus diesem Berichte und der bezüglichlichen geol. Specialkarte des Gebirges als Grundlage für meine Studien benutzen. In demselben Jahre erschienen von Freih. ERW. SOMMARUGA in seinen „Chemischen Studien“ (Jahrb. d. k. k. geol. R. A. 1866 S. 477), Analysen von fünf Trachyten, und von J. BERNÁTH in den „Math. Term. LUD. KÖZLEMENYCK“ der ung. Akademie d. Wiss. Analysen von zwei Trachyten unseres Gebirges, welche benutzt werden konnten. Kleinere auf unseren Trachytstock bezügliche Mittheilungen machten fernerhin M. v. HANTKEN und Prof. Dr. J. SZABÓ, welche in mehreren ihrer Arbeiten zerstreut sind. Ich selbst war im Sommer des Jahres 1868 durch die k. ung. geol. Anstalt mit der geol. Specialaufnahme des südlichen Randes unseres Trachytstockes betraut und berichtete darüber in den Mittheilungen der k. ung. geol. Anstalt

(Pest 1872 I. B. 3. Heft). Ferner erschien von mir die kurze Beschreibung der interessanten Csódikoppe bei Bogdány (Földtani Közlöny 1871 S. 205) und drei vorläufige Berichte über meine Specialuntersuchungen an die ungar. Akademie.

Uebersicht des geologischen Baues der Gebirgsgruppe.

Ich übergehe die Beschreibung der oro- und hydrographischen Verhältnisse des Gebirges, da in den Berichten des Prof. K. PETERS und Dr. G. STACHE und auch in meinem oben erwähnten Berichte, genügend darüber geschrieben wurde; erachte es aber für zweckmässig, der eingehenderen Beschreibung der Trachyte und der Sedimentär-Bildungen eine kurze Uebersicht seines geologischen Baues als Resultat meiner Forschungen voraus zu schicken. Der Kern des Gebirges ist mit wenigen Ausnahmen aus Trachyt und dessen Trümmergesteinen, Trachyt-Conglomeraten, -Breccien und -Tuffen aufgebaut; der massige Trachyt tritt aber gegen seine Trümmerbildungen so untergeordnet an die Oberfläche, dass seine oberflächliche Ausdehnung nur einige Procente gegen die Ausbreitung seiner Trümmerbildungen ausmacht. Die verschiedenen Typen und Varietäten des Trachytes treten am häufigsten an dem nördlichen und südlichen Rande des Gebirges aus der Hülle ihrer Trümmergesteine heraus; am südlichen Rande hebt er sich wirklich aus seiner Hülle empor, während am nördlichen Rande seine Aufschliessung nur dem Durchbruche der Donau und den tiefen Einrissen der Bäche zu verdanken ist, die Höhen aber überall nur durch Breccien eingenommen werden. Die Gliederung der Trümmergesteine des Trachytes und darnach die Ausscheidung und Bezeichnung auf der Karte ist sehr schwierig, indem die Conglomerate, Breccien und Tuffe vielfach mit einander wechsellagern; doch versuchte ich, wenigstens annähernd, diese Gliederung durchzuführen und in meiner Karte einzutragen. Die Trachytvarietäten der Gebirgsgruppe und die entsprechenden Trümmergebilde sind die folgenden. (Siehe Tabelle auf folgender Seite.)

Inmitten des Gebirgsstockes findet sich der diluviale Löss und Nyírok *) als Decke der Trachytformation nur untergeordnet, so z. B. in den Hochmulden von Szt. László und der Bucsina, bei Dömös auf der Bergfläche Körtoélyes puszta.

*) Plastischer rother Thon aus der Verwitterung der Trachyte hervorgegangen, besonders in der Hegyallya weit verbreitet und durch Prof. J. SZABÓ in die Literatur als besondere Bildung eingeführt, welche gewöhnlich die Basis des diluvialen Löss bildet und sehr reich an Säugethier-Knochen ist.

Trachyvarietäten.	Trümmergesteine der Trachyvarietäten.	Geologisches Alter.
1. Labrador-Biotit-Granat-Trachyt.	Feine Tuffe des Labrador-Biotit-Granat-Trachytes.	Untere Leytha- Bildung.
2. Labrador-Biotit-Granat-Trachyt mit wenig Augit (Übergangs- Varietät).		
3. Labrador-Amphibol-Trachyt.	Keine besondere Trümmergesteine.	Jüngere mediterrane Stufe E. SUESS's.
4. Labrador-Amphibol-Augit- Trachyt.	Gemengte Breccie des Labrador-Biotit-Granat- und des Labrador-Amphibol-Augit-Trachytes. Feine Breccien und Tuffe des Labrador-Amphibol- Augit-Trachytes. Grobe Breccien und Conglomerate des Labrador- Amphibol-Augit-Trachytes.	
5. Labrador-Amphibol-Biotit-Trachyt.	Reibungsbreccien des Labrador-Amphibol-Biotit- Trachytes.	
6. Labrador-Augit-Magnetit-Trachyt mit sehr wenig Amphibol (Übergangs-Varietät).	Breccien und Tuffe des Labrador-Amphibol-Magnetit-Trachytes.	Sarmatische Stufe E. SUESS's.
7. Labrador-Augit-Magnetit-Trachyt (Doleritische Trachyte).	Feiner, geschlemmter Trachyttuff mit Blattabdrücken und Lignitflötzen. Trachyttuff-haltiger Mergel mit Lössschnecken und Knochen des <i>Ursus spelaeus</i> GOLDF. Trachytgerölle und -Grus.	
		Pontische Stufe HOCHSTETTER's.
		Quaternäre Bildung.
		Alluviale Bildung.

Die Randhügel der Gebirgsgruppe bestehen vorherrschend auch aus Trümmergebilden des Trachytes, aber die flacheren und sanfteren Theile derselben sind überall mit Löss bedeckt; an mehreren Stellen tritt auch noch eruptiver Trachyt hervor. Am östlichen, westlichen und südlichen Rande des Gebirgsstockes aber kommen in den Gründen der Bäche und Wasserrisse, ferner auch an steileren Gehängen tertiäre- und am Graner Festungsberge sogar secundäre Bildungen zum Vorschein. Das tiefste Glied der aufgeschlossenen tertiären Bildungen findet sich auch bei Gran und gehört noch dem Eocän an; darüber folgt der unteroligocäne „Kleinzeller Tegel“ nur an einigen Stellen am östlichen und westlichen Rande entblösst; der oberoligocäne Tegel mit *Cyrena semistriata* und Sand mit *Pectunculus obovatus* treten an vielen Stellen in grösserer Ausdehnung hervor; den unter-neogenen Sand mit *Anomya costata* EICHW., ferner Trachytmaterial enthaltende kalkige, thonige und sandige Schichten mit tief-neogenen Versteinerungen findet man am häufigsten an der Oberfläche. An den südlichsten und nördlichsten Enden des Gebirgsstockes sind fernerbin die Korallen- und Nulliporenkalke der Leythastufe auf kleinen Flächen entwickelt. Endlich erwähne ich noch unter den recenten Bildungen Kalktuff, welcher sich an einem Punkte ablageret.

Eingehendere Beschreibung der oben erwähnten Trachytvarietäten.

1. Labrador-Biotit-Granat-Trachyt.

a) Makroskopische Untersuchung. Im frischen Zustande ist die reichliche Grundmasse dieser Trachytvarietät dicht, etwas fettig glänzend, rhyolithisch, besitzt am gewöhnlichsten eine grünlichgraue Farbe, ist aber auch häufig röthlich und leberbraun oder grünlichgrau-leberbraun gefleckt und gestreift, und kommt seltener auch in schwarzgrauer Farbe vor, welche Abänderung am meisten rhyolithisch und dem Pechsteine ähnlich ist. Im verwitterten Zustande ist dieser Trachyt graulich weiss, rostgelb und roth, oder weiss und rothfarbig gefleckt, geädert, gebändert, gestreift, hat den rhyolitischen fettigen Glanz verloren und ist feinporös oder auch blättrig, rauh und matt, wie gewöhnlich die Trachyte sind. Etwas abweichend ist die Grundmasse des Trachytes vom Csódiberg bei Bogdány, indem diese eine dunkel olivengrüne Färbung besitzt, dabei, trotzdem der Trachyt durch tiefe Steinbrüche eröffnet ist, rauhporös und matt ist, im verwitterten Zustande aber ganz erdig wird.

In solch einer Grundmasse sieht man ausgeschieden:
 α) weisse glänzende gestreifte Plagioklas-Kryställchen von 1—4 □ Mm. Grösse gleichmässig aber ziemlich spärlich;
 β) schwarze oder [tombackbraune oft hexagonale Blättchen und Schüppchen von Biotit 2 bis 6 Mm. breit, ziemlich häufig, die Blättchen alle nach einer Richtung gelegen, wodurch eine ausgezeichnet schiefrig-plattige Absonderung des Trachytes entsteht; γ) dunkelrothe bis schwarze durchscheinende bis undurchsichtige Krystalle oder blos gerundete Körner von Granat, welche 1 bis 5 Mm. im Durchmesser erreichen und gleichmässig, aber sehr spärlich in der Grundmasse eingebettet sind, sich gewöhnlich ziemlich leicht herauslösen lassen oder von selbst aus dem verwitternden Gesteine herausfallen und dann ihre negative Gestalt mit glänzenden Flächen zurücklassen.

Der Granat zeigt immer die Flächen $2 O 2 \infty O$., wobei ∞O sehr untergeordnet auftritt und oft nur durch die Combinationsstreifen auf den Flächen von $2 O 2$ sich verräth. Die am schönsten entwickelten und grössten Krystalle fand ich am Alten Kalvarienberge bei Szt. Kereszt. Im Trachyte des Csódi-berges bei Bogdány konnte ich nur gerundete Körner finden.

Was den ausgeschiedenen Plagioklas anbelangt, konnte nur so viel davon herausgelöst werden, um die Aufschliessbarkeit durch Salzsäure und eine qualitative Prüfung auf $Al_2 O_3$ und $Ca O$ versuchen zu können. Nach längerem Digeriren in warmer concentr. Salzsäure blieb ein $Si O_2$ Pulver zurück, und aus der Lösung konnte ich eine genügende Menge von $Al_2 O_3$ und $Ca O$ fällen. Dieses Verhalten und die Prüfung des Plagioklases nach Prof. J. SZABÓ'S Methode*) weisen ziemlich sicher auf Labrador hin. Was die Menge des ausgeschiedenen Labradors im Verhältnisse zur Grundmasse betrifft, so versuchte ich mit Hülfe der von mir vereinfachten DELESSE'schen mechanischen Methode selbe zu bestimmen und fand z. B., dass im Trachyte des Csódi-berges die Grundmasse sammt Biotit und Granaten 97%, der Labrador aber nur 3% ausmachen.

Das spec. Gewicht bestimmte ich an 7 Stücken von verschiedenen Fundorten und fand als Grenzen 2,43 — 2,58 und als mittleren Werth: 2,49.

b) Die chemische Zusammensetzung des Labrador-Biotit-Granat-Trachytes vom Csódi-berge bei Bogdány ist nach Freih. ERW. SOMMARUGA'S Analyse die folgende:

*) Siehe darüber Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt. Wien 1873. und „Ueber eine neue Methode die Feldspathe auch in Gesteinen zu bestimmen von Dr. JOSEF SZABÓ“ Budapest 1876 Franklin-Verein.

Spec. Gew.	2,543		O - Proc.
Si O ₂	65,36		34,86
Al ₂ O ₃	15,62		7,29
Fe O	5,75	}	 3,99
Ca O	3,94		
Mg O	0,46		
K ₂ O	6,07		
Na ₂ O	1,42		
Glühverlust	1,19		
	99,84.		

Sauerstoffquotient = 0,323.

Nach dem Sauerstoffquotient stimmt die chemische Zusammensetzung dieses Trachytes mit jener der Dacite überein, in welchen bekanntlich ziemlich viel freie Si O₂ in Form von Quarzkörnern ausgeschieden ist, während hier*keine Spur davon vorhanden ist. Da wir den spärlich ausgeschiedenen Feldspath als Labrador bestimmten, dessen Si O₂-Gehalt höchstens 56% beträgt, und der Si O₂-Gehalt des ebenfalls spärlichen Biotites höchstens 42% ausmacht, so folgt, dass die grosse Menge der Si O₂ sich in der reichlichen Grundmasse befindet und dieselbe wegen des kleineren Si O₂-Gehalts der ausgeschiedenen Gemengtheile noch etwas grösser sein muss, als die für das ganze Gestein gefundene Menge von 65,36%. Der grosse Si O₂-Gehalt der Grundmasse wird sich in der mikroskopischen Beschaffenheit derselben kundgeben.

c) Mikroskopische Untersuchung. Trachyt des Csódi-berges. Bei 150facher Vergrösserung löste sich die Grundmasse am besten auf. Sie besteht aus kleineren und grösseren, bald regelmässigen, bald unregelmässigen, wasserhellen, beinahe einschlussfreien Feldern, Krystalldurchschnitten, Mikrolithen, und aus einer einschlussreichen, graulichen, durchsichtigen Masse, welche jene mit einander verbindet und damit zusammenfliesst. Die wasserhellen, einschlussarmen Felder, Durchschnitte und Mikrolithe zeigen zwischen gekreuzten Nicols ein bläuliches Licht, sind also doppeltbrechend; einige regelmässiger Felder und Mikrolithe zeigen sogar zwei auf Zwillingungsverwachsung hinweisende Farben. Diese Krystalldurchschnitte und die Mikrolithe sind gewöhnlich langgestreckte Rechtecke, deren zwei parallele lange Seiten ziemlich scharf hervortreten, die beiden Enden aber in dem gräulichen Magma der Grundmasse zerfliessen. Kaum irre ich, wenn ich diese Gebilde für Orthoklas-Ausscheidungen halte. Die gräuliche gegen die Orthoklas-Ausscheidungen zurücktretende Masse, welche sich auch durch viele Einschlüsse und färbende Flecken

unterscheidet, bleibt in jeder Stellung zwischen gekreuzten Nicols dunkel, ist also eine wirkliche glasige Basis.

In der Grundmasse, aber besonders in der Glasbasis fallen folgende Gebilde in die Augen: α) Viridit*) bildet grau- oder öl-grüne unregelmässige Flecken, welche besonders die Glasbasis erfüllen und die wasserhellen Orthoklas-Felder und -Schnitte bald dichter bald lockerer umrahmen. Scharfe Grenzen zeigen die Viriditflecken nie. β) Opacit*) völlig undurchsichtige grünlich-schwarze formlose Flecken, Tupfen und Pünktchen, welche bald mehr, bald weniger dicht die ganze Grundmasse erfüllen. Am dichtesten sind sie an den Biotit-schnitten und um diese herum ausgeschieden, ausserdem auch dort, wo auch der Viridit dichter vorkommt. Wegen der Undurchsichtigkeit und der dunklen Farbe könnte man diese Flecken flüchtig betrachtend für Magnetit halten, was sie aber nicht sind, da bei auffallendem Lichte der bezeichnende Metallglanz fehlt. Die Menge dieser beiden Substanzen verursacht die eigenthümliche grüne Färbung des Trachytes. Welche Verbindungen die beiden Substanzen sind, dass konnte ich sicher nicht ermitteln, aber aus der Verwitterung und der Einwirkung der Salzsäure zu schliessen, sind sie wahrscheinlich Eisenoxydulsilicate. Durch die Verwitterung nämlich wird die frische grüne Farbe des Trachytes blass und verliert sich gänzlich und es entsteht die schmutzig gelbbraune Farbe des Eisenoxydhydrates. Wenn auch dieses aus dem Gestein sich entfernt, wird dasselbe lichtgrau und geht in eine erdige, kaolinische Masse über. Die mikroskopische Untersuchung des verwitterten Gesteines zeigt nun deutlich, dass anstatt des Viridit und Opacit Eisenoxyd-Flecken erscheinen, was durch Oxydation jener nur in dem Falle geschehen konnte, dass sie wirklich Eisenoxydulverbindungen waren. Aber auch die Einwirkung der Salzsäure zeigt dasselbe. Der Dünnschliff des frischen grünen Gesteines wurde durch Einwirkung warmer Salzsäure nach wenigen Stunden blass, die Viridit-Flecken schwanden gänzlich, die Opacit-Flecken grösstentheils, und die Salzsäure wurde zu einer gelben Lösung, aus welcher Fe_2O_3 reichlich gefällt werden konnte. Der doppeltbrechende Theil (Orthoklas) der Grundmasse und die gräuliche Glasbasis erlitten dadurch keine Umänderung.

Bei 350 facher Vergrösserung scheidet sich die doppeltbrechende wasserhelle Substanz (Orthoklas) noch mehr von der lichtgrauen einschlussreichen Glasbasis ab. Die Mikrolithe treten besonders gut hervor, sind stellenweise ziemlich dicht

*) Im Sinne, wie VOGELSANG diese Bezeichnungen aufstellte. Siehe „Die Krystalliten“ S. 110.

ausgeschieden und liegen quer durcheinander, zeigen also keine Fluidalstructur an. Die Glasbasis dagegen ist ausser den Viridit und Opacitkörnern dicht erfüllt mit winzigen Luftbläschen- und Canälen-ähnlichen Gebilden, welche ganz und gar den Globuliten und Longuliten VOGEL'SANG's entsprechen, also Anfänge der Krystallisation andeuten.

Die aus der Grundmasse ausgeschiedenen grösseren Gemengtheile sind die folgenden:

α) Labradorit, den man makroskopisch nachweisen konnte, findet sich deutlich auch mikroskopisch. Die grössten und ein Theil der kleineren Feldspathschnitte zeigen schöne Zwillingsstreifen. β) Etwa die Hälfte der mittelgrossen und der grösste Theil der ganz kleinen Krystallschnitte zeigen nur eine Interferenzfarbe oder höchstens auf einfache Zwillinge hinweisende Complementärfarben; es müssen also diese ebenso, wie die krystallinische Substanz der Grundmasse, für Orthoklas erklärt werden, um so mehr, da durch die chemische Analyse eine so bedeutende Menge von Si O_2 nachgewiesen ist. Die Feldspathschnitte sind im Allgemeinen wasserhell, mit wenigen Spaltungsrichtungen versehen, oft aber mit concentrischen Wachstumsstreifen. Unter den wenigen Einschlüssen fand ich nur Partikelchen der Glasbasis vertreten. γ) Biotit sieht man in hell grünlich-braunen Längs- und gelblich-braunen Querschnitten ziemlich wenig. Die Schnitte sind im Allgemeinen ausgefressen, oft zerbrochen und gewaltsam entzwei gerissen; sie sind von Opacitkörnern umgeben und bedeckt. Trotzdem lässt sich die parallele Streifung der Längsschnitte und der auffallend starke Dichroismus stets beobachten. Als Einschlüsse enthält der Biotit kleine Bruchstücke des Feldspathes, oder man sieht grössere Labradorschnitte im Biotit halb eingewachsen. Diese Umstände weisen bestimmt darauf hin, dass aus dem feuerflüssigen Gesteinsmagma zuerst der Feldspath sich ausschied, und nur dann, als dieses Magma bereits zähflüssiger wurde, krystallisirte auch der Biotit, wobei die dünnen Blätter auf grösseren Widerstand stossend theils beschädigt, theils zerrissen wurden und zugleich Bruchstücke von Feldspath einschlossen. δ) Granat konnte in Dünnschliffen nicht hergestellt werden, da er nach Erreichung einer gewissen Grenze sich stets herausbröckelte. Aber auch an etwas dickeren Schliffen ist er genügend durchsichtig, um beobachten zu können, dass er ziemlich häufig kleine weisse Feldspathstücke einschliesst, und dass durch die Risse und Spalten die Grundmasse nebst Biotit tief in die Krystalle eindringt. Diese Beobachtung stimmt nicht mit der Angabe Freih. ERW. SOMMARUGA's überein, nach welcher der Feldspath Granatkörner einschliessen soll und folglich können darauf basirte Folgerungen auch nicht statt haben. Aus meinen Beob-

achtungen scheint vielmehr zu folgen, dass die Krystallauscheidung des Granates in der erstarrenden Grundmasse zuletzt geschah oder dass er schon fertig in die feuerflüssige Masse des Trachytes hinein kam, worauf besonders am Csódi-berg die gerundete Form der Granate hinweisen würde. Auch SOMMARRUGA hält diese Ansicht für möglich.

In der Ausbildungsweise etwas verschieden zeigen sich die am südlichen Rande des Gebirgsstockes, besonders zwischen Pomáz und Szt. Kereszt, mächtiger hervortretenden und deutlich rhyolitischen Labrador-Biotit-Granat-Trachyte. Bei 75 facher Vergrösserung sieht man eine gelblichgraue durchscheinende Grundmasse erfüllt mit langen rechtwinkelig vier-eckigen, wasserhellen Mikrolithen, mit spärlich zerstreuten winzigen Magnetitquadraten und mit lichtbräunlichen Flecken, welche bei auffallendem Lichte milchweiss sind. Schon bei dieser Vergrösserung bemerkt man zwischen gekreuzten Nicols, dass die Basis, in welcher jene kleinen Gemengtheile ausgeschieden sind, ein vollkommenes Glas ist, da es in jeder Stellung dunkel bleibt. In dieser Basis sieht man ferner noch quer durcheinander liegende Fädchen und Pünktchen. Die Mikrolithe zeigen zwischen gekreuzten Nicols eine Interferenzfarbe oder zwei complementäre Farbenstreifen, und dürften kaum etwas anderes, als Orthoklas sein. Die im durchfallenden Lichte bräunlichen, bei auffallendem Lichte aber milchweissen Flecken sind Folgen der Verwitterung, wodurch die Grundmasse theilweise angegriffen und kaolinisirt wurde. Bei 450 facher Vergrösserung erweisen sich die winzigen Pünktchen und Fädchen der Basis als Gebilde, welche den Globuliten und Longuliten VOGELSANG's ganz ähnlich sind. Die bräunlich erscheinenden kaolinisirten Flecken zeigen bei dieser Vergrösserung eine körnige Structur.

Unter den in dieser Grundmasse ausgeschiedenen makroskopischen Gemengtheilen treten besonders die schönen farbiggestreiften Zwillingskrystalle des Labrador, ferner die braungelben Längsschnitte des Biotit's mit den dichten Spaltungs-linien hervor. Die Sanidin-Mikrolithe sind am dichtesten ausgeschieden und indem sie die grösseren Gemengtheile umfliessen, verleihen sie dem Gesteine eine ausgezeichnete Fluidalstructur. Die Biotittafeln liegen alle in einer Richtung, in jener nämlich, in welcher auch die Massenbewegung geschah, und folglich sieht man in einem Dünnschliffe entweder Längs- oder blos Querschnitte. Einige Biotitschnitte enthalten als Einschlüsse Feldspath-Kryställchen und -Bruchstücke, während der Labrador nur wenig Glasmasse und Luftporen einschliesst, überhaupt eine seltene Reinheit aufweist. Granat konnte ich in Dünnschliffen nicht erhalten. Aus Allem geht hervor, dass zuerst

der Labrador, dann der Biotit sich aus dem feuerflüssigen Trachyt magma ausschied, diesen folgte erst die Ausscheidung der Orthoklas - Mikrolithe, welche sammt der noch flüssigen Grundmasse die beiden ersteren umflossen. Der Granat kam vielleicht auch hier von Aussen in die zähflüssige Grundmasse, da er sich — wie bereits erwähnt wurde — sehr scharf davon ablöst, hier aber recht deutliche Krystalle bildet.

d) Zeolithbildungen im Trachyte des Csódi berges.

1. Chabasit kommt in den Höhlungen und Spalten des verwitterten Trachytes zu Krystalldrüsen aufgewachsen vor; die Krystallindividuen bedecken sich mehrfach und bilden stellenweise eine 5—8 Mm. dicke krystallinische Kruste. Die Verwitterung des Trachytgrundes ist so weit vorgeschritten, dass der Labrador entweder ganz verschwunden oder nur als Kaolin vorhanden ist. Biotit und Granat ist noch frisch. Die Farbe des Trachytes ist schmutzig gelblichgrau (hauptsächlich aus dem ersten und grössten Steinbruche) oder nur schmutzig grau, oder endlich noch bläulichgrau, dem frischen Gesteine ähnlich, aber auch in diesem Falle ist der Feldspath kaolinisirt oder gänzlich herausgewittert.

In dem am meisten verwitterten Trachyt scheint der Chabasit auch etwas angegriffen zu sein, denn hier ist er undurchsichtig, gelblichweiss und neigt zum Perlmutterglanz. Sehr häufig finden sich rosaröthlich gefärbte durchscheinende und durchsichtige Chabasitdrüsen, deren Individuen auch grösser und besser entwickelt sind, und wovon man häufig ziemlich grosse krystallinisch-körnige Stücke sammeln kann. Der Glasglanz ist gut ausgesprochen, aber zuweilen doch auch in Perlmutterglanz übergehend.

Am schönsten sind die wasserhellen Chabasitkrystalle, welche auf dem bläulichgrauen, ziemlich frischen Trachyt aufgewachsen vorkommen, bei vollkommener Durchsichtigkeit reinen Glasglanz besitzen und häufig mit Kalkspath vergesellschaftet sind.

Nur an zwei Exemplaren sah ich deutliche einfache Krystalle, die übrigen sind Durchwachungs-Zwillinge. Bei einem ist das R allein ausgebildet, die Flächen mit den federartigen Combinationsstreifen versehen. Bei dem zweiten Exemplare bemerkte ich noch an den Seitenecken das — $2R$; an den Zwillingen kommt dazu noch das — $\frac{1}{2}R$. Endlich auf dem grössten Zwillinge zeigte sich noch ein Scalenoëder an den beiden Seiten des — $\frac{1}{2}R$. Die Durchwachungs-Zwillinge zeigen alle die letztere Combination. Da die Flächen alle sehr gestreift und die Individuen nicht gleich gross sind, ferner die Durchwachungsung auch nicht immer vollkommen central ist, erscheinen die Zwillinge sehr verwickelt und gleichen einer von sehr zahlreichen Flächen glänzenden Rosette.

Die Grösse der Krystalle ist verschieden. Die gelblich-weissen undurchsichtigen haben eine Kantenlänge von 1—2 Mm., die rosafarbigten erreichen die Länge von 3 Mm.; die schönen wasserhellen R haben eine Kantenlänge von 5 Mm., endlich der Durchmesser der Zwillinge ist oft 10 Mm. Der Chabasit des Csódi-berges wetteifert also auch in der Grösse der Krystalle mit den ausserungarischen Chabasiten.

Das spec. Gew. fand ich nach drei Messungen bei 20° C. 2,056, also etwas kleiner, als bei den übrigen Chabasiten.

Chemische Analyse. Ich analysirte den Ch. im Laboratorium der Klausenburger Universität; Si O_2 , $\text{Al}_2 \text{O}_3$, Ca O $\text{Cl Na} + \text{Cl K}$ bestimmte ich direct. $\text{H}_2 \text{O}$ bestimmte ich indirect durch den Glühverlust und bekam auf diese Weise weniger, als die Differenz der gefundenen Bestandtheile ergab. Ich nahm das Mittel dieser Resultate. Das feine Pulver des Mineralen trocknete ich nicht besonders, denn bekanntlich verliert der Chabasit bei 100° C. im Luftbade getrocknet einige Procente seines Wassergehaltes. Während nämlich das in freier Luft getrocknete Pulver durch Glühung 19,8 verlor, hatte das im Luftbade bei 100° C. getrocknete Pulver durch das Glühen nur 16,68 % verloren, der Verlust beträgt also 3,12 %. Es nähert sich dieses Resultat dem Ergebnisse ENGELHART's (siehe RAMMELSBERG: Viertes Suppl. der Mineralchemie 1859 S. 32.), der den Chabasit des Basaltes von Annerode bei Giessen analysirte und fand, dass derselbe bei 100° C. 4,74 % verlor, was 3 Atomen entspricht.

Das Ergebniss meiner Analyse ist:

Si O_2	49,96		
$\text{Al}_2 \text{O}_3$	18,53		
Ca O	7,80		
$(2\text{Na}_2 \text{O} + \text{K}_2 \text{O})$. .	1,96	Glühverlust	Differenz
$\text{H}_2 \text{O}$	20,77 (Mittel)	19,79	21,75
	<u>99,02</u>		

Cl K und Cl Na wurden nicht getrennt, $2\text{Na}_2 \text{O} + \text{K}_2 \text{O}$ aber aus dem Grunde berechnet, weil in der Flammenreaction das Na sehr stark sich zeigte, K nur untergeordnet war. Indem wir dieses Ergebniss mit den Resultaten der bisherigen Analysen von Chabasiten vergleichen, sehen wir, dass unser Chabasit in die Gruppe der Calcium-Chabasite gehört und dass er in Betreff des Si O_2 -Gehaltes gerade an der Grenze der Si O_2 -reicheren (50—53 %) und der Si O_2 -ärmeren (49—46 %) Varietäten steht.

2. Desmin sitzt in einzelnen prismatischen Krystallen oder seltener in Gruppen von 2—4 Krystallen auf dem Cha-

basit. Die Seiten sind gut ausgebildet und glänzend, besonders ist der Perlmutterglanz der Fläche $\infty \bar{P} \infty$ auffallend; die beiden Enden aber sind matt, uneben und findet man selten bestimmbare Individuen. Ursache davon ist die parallele Verwachsung mehrerer Individuen, wodurch auch die Garbenform entsteht. An den best ausgebildeten, im Durchschnitte 3 Mm. langen und 1 Mm. dicken Krystallen beobachtete ich folgende Flächen: $\infty \bar{P} \infty . \infty \bar{P} \infty . P . OP$.

Farbe, Glanz und Durchsichtigkeit stimmt mit dem zugleich aufgewachsenen Chabasit überein; wo letzterer etwas angegriffen ist, ist auch der Desmin undurchsichtig. An einem Exemplare fand ich den Desmin auch in kugelförmiger Nachahmungsgestalt mit radialfaseriger Structur.

3. Kalkspath kommt in weissen, gelblichen oder grauen durchscheinenden Krystallindividuen einzeln oder in Gruppen aufgewachsen vor, ist aber seltener, als die beiden Zeolithe. An den Krystallen fand ich folgende Gestalten: α) 2R (dessen Endkante mit dem Anlegegoniometer gemessen nahe 79° ergab); β) 2R. — R; γ) 2R. — R. 2Rn; und δ) sehr kleine spitze mRn zu Gruppen dem Chabasite aufgewachsen.

Paragenetische Beziehung und Genesis dieser Mineralien. Im schmutzig gelblichgrauen Trachyte des ersten Steinbruches (am westlichen Abhange der Kuppe) kommt Chabasit allein vor. In dem schmutzig grauen Trachyte des am südlichen Abhange gelegenen oberen Steinbruches haben sich auf den Chabasit Desmin-Krystalle abgesetzt, woraus deutlich hervorgeht, dass Desmin sich später aus der Lösung absetzte, als der Chabasit. In demselben Steinbruche findet man ferner auf weniger verwittertem Trachyt Chabasit in Gesellschaft von Kalkspath, oft ist Kalkspath für sich allein ausgeschieden. Die Folge der Ablagerung ist nicht dieselbe. An einigen Stücken findet sich der Kalkspath unten, und der Chabasit darauf gelagert; in den meisten Fällen aber findet das Umgekehrte statt und an mehreren Stücken bemerkt man, dass beide sich zugleich neben einander ablagerten, woraus man schliessen muss, dass bei diesen keine bestimmte Aufeinanderfolge stattfand.

Nach dem Gesagten fällt es nicht schwer die Entstehung dieser Zeolithe und des Kalkspathes zu erklären. Dass dieselben nachträglich, in Folge der Verwitterung des Trachytes entstanden, zeigt zweifellos der Umstand, dass sie nur nahe der Oberfläche — höchstens bis zu einer Tiefe von 4—6 Metern — im verwitterten Gestein vorkommen. Der mit grösster Wahrscheinlichkeit nachgewiesene Labradorfeldspath des Trachytes enthält aber alle jene Verbindungen, welche zur Bildung des Chabasites, Desmins und Kalkspathes nothwendig waren, und

nur die Einwirkung des CO_2 -haltigen Wassers braucht man in Rechnung zu bringen, damit man den bei der Verwitterung des Labradors und Neubildung der genannten Zeolithe stattgefundenen chemischen Process erkläre. Das CO_2 -haltige Wasser zersetzte den Labrador allmählig und führte die Alkalien, den Kalk und einen grossen Theil der SiO_2 im gelösten Zustande aus, um sie in den Spalten und Höhlungen des Trachytes als neue wasserhaltige Silicate wieder abzusetzen, und zwar als Chabasit, dann nach dem Verbrauche der Alkalien als Desmin und endlich den überschüssigen Kalk an CO_2 gebunden als Kalkspath; ein kleinerer Theil der SiO_2 aber verband sich mit der zurückgebliebenen Thonerde und mit Wasser zu Kaolin, welcher in Form des Labrador's zurückblieb.

e) Absonderung und Verbreitung des Labrador-Biotit-Granat-Trachytes. Die Absonderung dieser Trachytvarietät scheint überall eine mehr-minder dicke tafelförmige zu sein, denn dies wird schon durch die in einer Richtung gelegenen Biotitblättchen bedingt. Die an der Oberfläche herumliegenden Stücke des Gesteines sind ohne Ausnahme mehr oder weniger dünne Platten, welche sich gewöhnlich noch weiter in der Plattungsrichtung spalten lassen. Die kleineren Stücke von verwitterten dünnen Platten sehen oft wie Scherben von Dachziegeln aus, worauf sich auch der Name einer Kuppe (Cserepeshegy d. i. Scherbenberg) am Eingange des Szt. Léleker Thales bezieht. Bloss an einer Kuppe, am Bogdányer Csódiberge, ist der Trachyt durch tiefe Steinbrüche wohl aufgeschlossen, so dass man nicht nur die Absonderung des Gesteines, sondern auch den Bau der ganzen Kuppe gut beobachten kann; da ist es aber auch eine der schönsten Structuren im Grossen, über welche bisher berichtet wurde. Die regelmässig schön gewölbte, in NW.—SO. Richtung etwas verlängerte Kuppe ist aus concentrisch sich umhüllenden Schalen des Trachytes aufgebaut, deren Dicke 1 bis 2 Meter beträgt. Diese concentrischen Schalen sind durch ein radiales Spaltensystem durchsetzt, so dass also jede Spalte die Oberfläche der Schalen nahe senkrecht trifft, folglich gegen den Mittelpunkt der Kuppelwölbung convergirt. Ich nenne sie: concentrisch-schalige Absonderung mit radialem Spaltensysteme. Was die Ursache dieser besonderen Absonderung betrifft, so erkläre ich mir diese durch Einwirkung zweier Factoren entstanden. Der eine ist der mächtige Druck, welcher nachweislich durch die der Kuppe einst auflagernden oberoligocänen Schichten — nun zum grössten Theil denudirt — auf die Oberfläche der heissflüssigen Trachytmasse ausgeübt wurde, wodurch bei langsamem Erstarren die, auf die Richtung des Druckes senkrecht stehende concentrisch-schalige Absonderung

entstehen musste; der zweite Factor ist die mit der Abkühlung verbundene Contraction der Gesteinsmasse, welche an der Oberfläche der Kuppe beginnend, hier Spalten erzeugen musste, die mit der allmäligen Erstarrung des Trachytes sich gegen den Mittelpunkt der Kuppe ausdehnten.

Möglich, dass auch andere Kuppen dieser Trachytvarietät eine gleiche Absonderung besitzen, direct beobachten kann man es aber nur hier.

Dass diese Trachytvarietät wirklich in heissflüssigem Zustande emporgedrungen ist, dafür finden sich handgreifliche Beweise in der Umgebung des Csódiberges, am Babiberge bei Gran und am Alten Kalvarienberge bei Szt. Kereszt, wo die oligocänen Schichten vielfach gehoben, aufgerichtet, gebrochen, sogar überkippt, dann deutlich gebrannt, dadurch gehärtet und dunkel gefärbt wurden, bei Gran eine oligocäne Braunkohle sogar in Koks verwandelt wurde. Am südlichen und westlichen Fusse des Csódiberges tritt der Trachyt ferner noch an 10 Stellen zwischen den emporgerichteten und gebrannten oligocänen Tegelschichten hervor, ein deutlicher Beweis, dass das feuerflüssige Gestein auch in Form von Gängen in die gehobenen Schichten hineindrang; auch konnte ich nachweisen, dass die Richtung der Gänge vom Csódiberge aus radial verläuft; ihre Zahl ist wenigstens 4, wovon der westlichste sich gabelt.

Was endlich die Verbreitung dieser Trachytvarietät betrifft, so tritt sie blos am südlichen Rande des Gebirgsstockes massenhaft auf, indem sie den Gebirgskamm zwischen Pomáz und Szt. Kereszt ausschliesslich, zwischen Szt. Lélek und Gran aber eine Reihe von einzelnen Kuppen bildet. Am östlichen Rande bildet sie blos die öfters erwähnte Kuppe des Csódiberges bei Bogdány und am nördlichen Rande einen ganz kleinen Durchbruch bei Visegrad.

2. Labrador-Biotit-Granat-Trachyt mit etwas Augit.

a) Makroskopische Untersuchung. Das Gestein besteht beinahe nur aus einer dichten Grundmasse, in welcher die Gemengtheile sehr spärlich zerstreut und in kleinen Individuen ausgeschieden sind. Die Grundmasse des frischen Gesteines ist mattglänzend, dunkel- oder lichter graugrün, dabei gefleckt oder gestreift. Ausgeschieden sieht man wasserhelle Labrador-Kryställchen, glänzend schwarze Punkte von Biotit und Augit und, sehr selten, auch ein kleines Granatkorn, insgesamt in sehr untergeordneter Menge. Das etwas verwittrte Gestein besitzt eine hellere oder dunklere, roth- oder gelbbraune, dichte, matte Grundmasse, in welcher der weisse Labrador,

und die schwarzen Punkte des Biotit und Augit etwas dichter ausgeschieden erscheinen. Granat bemerkte ich nicht. Endlich sammelte ich in grosser Menge Stücke, deren dichte Grundmasse entweder blassdunkelaschgrau, oder aschgrau und röthlich gesprenkelt und gestreift ist, einen perlitischen Glanz besitzt oder auch matt wird. Auch hier sind die oben genannten Gemengtheile in sehr kleinen Partikelchen spärlich eingestreut und scheint der Granat gänzlich zu fehlen. Den Feldspath bestimmte ich nach der Methode Prof. SZABÓ's als Labradorit; eine genügende Menge zur Analyse konnte nicht herausgelöst werden.

Interessant ist in dem letzt erwähnten grauen Trachyte die häufige Ausscheidung von Hyalit. Das Mineral bildet an den Wänden, den Rissen und Spalten einige Mm. dicke Krusten und dünnere Ueberzüge mit der bezeichnenden Brombeer-ähnlichen Nachahmungsgestalt. Die Farbe ist wasserhell oder gelblich, auch ockergelb, dabei immer durchsichtig, oder endlich ganz rauchgrau und blos durchscheinend. An einigen Exemplaren schliesst die Hyalitkruste kleine erdige Bruchstückchen des Gesteines ein, zum Beweis, dass die Bildung des Hyalites eine Folge der Zerklüftung und dann der Zersetzung des Trachytes war und dass die Zerklüftung noch während der Bildung sich wiederholte. Uebrigens enthalten auch die übrigen Farbenabänderungen dünne Hyalitüberzüge, aber viel seltener und in kleinerer Menge.

Die Grenzen des spec. Gewichtes sind: 2,363—2,496, und das Mittel nach 4 Bestimmungen ist: 2,492.

b) Chemische Zusammensetzung. Alle Eigenschaften und Umstände weisen auf ein saures Gestein hin und dies ist auch durch Freih. ERW. SOMMARUGA's Analyse der grauen Abänderung dieses Trachytes erwiesen; u. zw.:

Spec. Gew.	2,414	O.
Si O ₂	68,63	. . . 36,60
Al ₂ O ₃	14,48	. . . 6,75
Fe O	4,11	} . . . 2,79.
Ca O	2,19	
Mg O	0,18	
K ₂ O	4,77	
Na ₂ O	1,42	
Glühverlust	4,35	
	100,13	

O. Quotient: 0,261.

Wir sehen also, dass diese Trachytvarietät eine hohe Acidität besitzt, in welcher Beziehung sie sogar die Dacite

mit freier Si O₂ (Quarz) übertrifft und den typischen rhyolithischen Trachyten sich zugesellt. Die Modification des Trachytes ist jedenfalls eine rhyolithische zu nennen, ob zwar sie im Habitus des oft verwitterten Gesteines nicht immer deutlich ausgesprochen ist.

c) Mikroskopische Untersuchung. Unter dem Mikroskope betrachtet, zeigte die Grundmasse ziemlich dieselbe Beschaffenheit, wie die bereits beschriebene Varietät des Labrador-Biotit-Granat-Trachyt. In der bräunlichgrauen, durchscheinenden Glasbasis bemerkt man bei stärkerer Vergrößerung ebenfalls die Longulit- und Globulit-artigen Gebilde; bei schwacher Vergrößerung schon die in grosser Menge ausgeschiedenen Sanidinmikrolithe, welche eine deutliche Fluctuation zeigen. Ausser den deutlich gestreiften Labradorkrystallen sieht man auch hie und da kleinere einfarbige Feldspathschnitte, welche auf Orthoklas hinweisen. Augit bildet gelblichgrüne durchscheinende Schnitte von ganzen Kryställchen oder von deren Bruchstücken, und kommt häufiger vor als der Biotit, erkenntlich durch seinen auffallenden Dichroismus. Auch Magnetit-Kryställchen und -Körner sieht man hie und da.

d) Absonderung und Vorkommen dieser Varietät. Diese Trachytvarietät kommt blos bei Szt. Kereszt, am Percs Berge vor, wo sie durch mehrere tiefe Wasserrisse gut entblösst ist. Die Absonderung ist dicktafelig oder plattig; nur die graue Abänderung bildet förmliche Bänke. Zugleich mit dieser Varietät kommt an demselben Berge auch der reine Labrador-Biotit-Granat-Trachyt vor und zwar beide lagerförmig über einander, so dass man hier auf Lavaströme schliessen muss, um so mehr, da selbst harte Tuffe und Breccien mit den massigen Trachytbänken wechsellagern. Zuunterst liegen dicktafelig abgesonderte Labrador-Biotit-Granat-Trachytströme mit Tuff- und Breccienlagern dazwischen, darauf folgt der graue Labrador-Biotit-Augit-Trachyt mit Hyalit in dicken Bänken, und oben, nahe dem Kamme des Berges folgt wieder dünntafeliger, dunkelgrauer Labrador-Biotit-Granat-Trachyt.

Aus diesem Verhältniss des Vorkommens ist deutlich ersichtlich, dass beide Varietäten dieses sauren oder rhyolithischen Trachytes das Ergebniss mehrerer nach einander folgender Ausbrüche waren, wobei sie als Lavaströme hervortraten, aber auch von Aschen- und Lapilliregen begleitet waren, welche mit den Laven wechsellagern. Jegliche Spuren des einstigen Kraters sind — wahrscheinlich durch spätere Eruptionen einer anderen Trachytvarietät und Ablagerungen mächtiger Breccien und Tuffmassen — gänzlich verwischt oder bedeckt.

3. Labrador-Amphibol-Trachyt.

Diese Trachytvarietät kommt in zweierlei Ausbildungsweisen vor, die ich besonders beschreiben muss; die eine findet sich bei Szt. Andrä im Mühlbachthale durch Steinbrüche aufgeschlossen; ferner bei Pomáz besteht der Kl. Kartálya-Berg und bei Visegrad die ziemlich ausgedehnte Gruppe des Agosberges daraus; die andere findet sich bei Dömös im Stein-graben gut entblösst.

a) Beschreibung der ersten Ausbildungsweise. Die Grundmasse des stets mehr oder weniger verwitterten Trachytes ist röthlich dunkelgrau, oder bräunlichroth, dicht, matt oder flimmernd. Darin sieht man ausgeschieden: a) Gelblichweisse, stellenweise röthlichweisse kleine Körner von Feldspath, darunter selten auch grössere Krystalle. Gewöhnlich messen sie nur 1 Mm. im Durchmesser, einzelne erlangen aber auch 3—4 Mm. und zeigen überhaupt glänzende Spaltungsflächen, oft mit deutlichen Zwillingstreifen. Dieser Feldspath erwies sich nach SZABÓ's Methode bestimmt auch als ein Labrador. b) Umgewandelter rostrother metallglänzender Amphibol in dünnen Nadeln und in winzigen Partikeln zersplittert. Die längsten Prismen messen nur $1\frac{1}{2}$ Mm. in der Länge und $\frac{1}{2}$ Mm. in der Breite; sehr selten vereinzelt kommen grössere Säulchen vor. An den frischesten Handstücken sieht man hie und da theilweise noch schwarze, glänzende Krystalle, wenigstens ist der Kern noch unverändert.

Unter dem Mikroskope löst sich die Grundmasse bei 300-facher Vergrösserung in eine bräunlichgraue Glasbasis auf, welche erfüllt ist: mit Globuliten und Longuliten, mit Ferrit-Flecken und -Pünktchen, wozu hie und da auch ein Magnetitkörnchen sich gesellt, ferner mit winzigen Amphibolnadeln und -Partikelchen, welche aber ganz umgewandelt sind, eine blut- oder gelblichrothe Farbe haben und wegen ihrer grossen Menge die röthliche Farbe der Grundmasse verursachen; endlich sieht man hie und da auch einige wasserhelle Mikrolithe. Als grössere Gemengtheile sieht man ausgeschieden: a) Wasserhelle Feldspathdurchschnitte, deren grösster Theil im polarisirten Lichte als farbig gestreifter Plagioklas sich erweist, während einige der kleineren Schnitte nur eine Farbe oder die zwei complementär-farbigem Streife der einfachen Zwillinge zeigen, folglich für Orthoklas gehalten werden können. b) Amphibol in Durchschnitten von ganzen Prismen und deren Bruchstücken, sehr dicht ausgeschieden und grösstentheils so umgewandelt, dass sie durch das ausgeschiedene Eisenoxyd blutroth gefärbt sind, auf das polarisirte Licht wohl noch einwirken, aber keinen deutlichen Dichroismus mehr besitzen.

Blos der Kern einiger grösseren Krystalldurchschnitte ist noch unverändert bräunlichroth und noch stark dichroitisch. Als Einschlüsse kommen darin Magnetit mit Grundmasse und Plagioklas-Stückchen vor, auch findet man die Prismen häufig der Länge nach gespalten; was alles darauf hinweist, dass der Amphibol zuletzt aus der zähflüssigen Grundmasse sich ausschied, als diese bereits grossen Widerstand leistete, und dass in Folge dessen die enorme Zersplitterung der ausgeschiedenen Krystalle stattfand und sich nur noch sehr kleine Krystalle bilden konnten. c) Magnetit kommt in einigen grösseren Durchschnitten und staubförmig in der Glasbasis eingestreut ziemlich häufig vor.

Die Absonderung dieser Varietät liess sich im grossen nicht gut beobachten, da der Trachyt nirgends tiefer aufgeschlossen ist; an der Oberfläche findet man nur klüftige dicke Tafeln. Im kleinen ist aber die Absonderung dieser Varietät vom Kl. Kartálya-Berge dennoch eigenthümlich. Die Zerklüftung ist nämlich so stark, dass auch grössere Stücke des Trachytes mit einem Hammerschlage in viele Stücke zerfallen. Weil aber unter den Spaltungsrichtungen zwei vorwalten, und diese einander fast unter einem rechten Winkel kreuzen, sind diese Absonderungsstücke rhombische oder tafelige Prismen. Zuweilen entstehen auch vielseitige Säulen, so dass der Trachyt sehr an die Absonderungssäulen des Basaltes erinnert, obgleich der Maasstab hier viel kleiner ist. Die Säulen sind aber selten länger, als 8—10 Decim., weil sie durch eine dritte Spaltungsrichtung quer durchschnitten werden.

b) Beschreibung der zweiten Ausbildungsweise. Die Grundmasse des frischen Trachytes ist röthlichbraun, dicht, hat einen splitterigen Bruch und einen schwachen Glanz. Als Folge der Verwitterung zeigen sich hie und da gelbe Flecken. Das durch einen kleinen Steinbruch entblösste Gestein ist mehr weniger verwittert, besitzt eine gelblichbraune oder röthlichbraune Grundmasse voller verwitterter gelblichgrauer oder weisslichgelber Flecken, so dass die Gesamtfarbe des Gesteins in's Grünliche oder Gelbliche hinüber spielt. Ausgeschieden sind: a) milchweisser, glänzender Feldspath, sehr klein und ziemlich spärlich, nach SZABÓ's Methode bestimmt, ein Labrador; b) Amphibol in schwarzen glänzenden Säulchen ist häufiger und tritt sehr gut aus der Grundmasse hervor, indem die grössten bis 4 Mm. lang und $1\frac{1}{2}$ Mm. dick werden. Hie und da sind die Ränder der Amphibole bereits angegriffen, röthlichbraun und matt.

Unter dem Mikroskope sieht man eine durchsichtige bräunlichgelbe Glasbasis dicht erfüllt mit farblosen Mikrolithen, Magnetitkörnern und einem amorphen bräunlichen Verwitterungs-

producte. Die Mikrolithe zeigen im polarisirten Lichte hie und da auch Zwillingstreifen, sind also wahrscheinlich nur winzige Orthoklaskryställchen; sie umfliessen die grösseren Gemengtheile in auffallender Weise und bilden somit eine sehr schöne Fluidalstructur. Die ausgeschiedenen grösseren Feldspathdurchschnitte zeigen grösstentheils polysynthetische Zwillingstreifen zwischen beiden Nicols, kleinere Schnitte finden sich aber doch darunter, welche nur eine Interferenzfarbe haben; also ist neben dem Plagioklase auch etwas Orthoklas zugegen. Der Amphibol ist nicht zu verkennen, an den Rändern gewöhnlich schon umgewandelt in eine dunkelbraune undurchsichtige Masse, und schliesst Stückchen des Feldspathes ein. Endlich sieht man noch Magnetit in kleinen Körnern und einigen grösseren Krystallschnitten ausgeschieden.

Die ausgezeichnete Mikrofluidalstructur dieser Ausbildung des Labrador-Amphibol-Trachytes weist darauf hin, dass die Erstarrung hier unter andern Umständen erfolgen musste, als bei Pomáz, und dass das Gestein hier den umwandelnden Einflüssen besser widerstand, als dort. Die Absonderung im Steinbruche ist zerklüftet tafelig, im Steingraben selbst kommt es massig zerklüftet vor, ist dabei ausserordentlich zähe und fest.

Eine Analyse dieser Trachytvarietät besitzen wir bisher noch nicht; das Gestein muss aber jedenfalls bedeutend mehr basischer Natur sein, als die vorher besprochenen Labrador-Biotit-Granat-Trachyte, indem das spec. Gewicht schon bedeutend höher ist. Es sind die Grenzen: 2,58—2,63 und das Mittel 2,6.

Als secundäre Ausscheidung fand ich in dem ganz verwitterten Trachyt des „Velikibreg na Polyani“ bei Szt. Andrä Nester und Adern braungelben menilithischen Opals, welcher häufig dendritische Zeichnungen auf den Kluftflächen zeigt; ferner fand ich im ebenfalls verwitterten Trachyt des Kl. Kartálya-Berges bei Pomáz kleine Schüppchen von Eisenglimmer ausgeschieden.

4. Labrador-Amphibol-Augit-Trachyt.

Diese Trachytvarietät ist im Donautrachytstocke die am meisten verbreitete, obgleich hauptsächlich nur in ihren klastischen Gebilden als Tuffe, Breccien und Conglomerate, aus deren allgemeiner Decke das massige Gestein blos an einigen Stellen, und auch dann räumlich sehr beschränkt zu Tage tritt. Ferner findet man diese Varietät gewöhnlich nur im verwitterten Zustande, wobei der Habitus sehr verschieden ist und wonach man leicht unzählige Subvarietäten aufstellen könnte.

Diese Umstände erkennend, war mein Augenmerk darauf gerichtet, womöglich das frische, unveränderte Gestein aufzufinden und es gelang mir auch dieses an zwei Stellen anstehend zu treffen.

a) Untersuchung des frischen Gesteines. Die Grundmasse ist dunkel bräunlichgrau, dicht, glänzend; es lassen sich Splitter mit durchscheinenden Kanten davon abschlagen. Ausgeschieden sieht man: a) bräunliche oder gelbliche, durchscheinende glänzende Plagioklaskörner bis 2 $\square$ Mm. gross, ziemlich häufig, auf den glänzenden Flächen Zwillingsstreifen erkennbar; b) schwarze glänzende Nadeln und Säulchen von Amphibol und Augit, allgemein sehr klein und zersplittert, die grössten zuweilen 1 Mm. breit und 4 Mm. lang, öfters mehrere Säulchen zu Gruppen verwachsen; dem Aeusseren nach von einander nicht zu unterscheiden.

Das spec. Gewicht beträgt nach Bestimmungen von 7 Exemplaren verschiedener Fundorte: 2,62.

Die mikroskopische Untersuchung ergab folgendes. Die bräunlichgraue durchscheinende Grundmasse ist apolar und dicht erfüllt mit wirr durcheinander liegenden schwarzen Pünktchen und Fädchen, hie und da durch Ferrit-Flecken noch mehr verdunkelt. Bei 350-facher Vergrösserung lösen sich diese Gebilde, wie in den früher besprochenen Varietäten in Globulite und Longulite auf, dazu sich auch einzelne Feldspath-Mikrolithe und Magnetit-Körner gesellen. Die ausgeschiedenen grösseren Gemengtheile sind: α) Plagioklas (Labrador) mit sehr schönen Zwillingsstreifen im polarisirten Lichte, mit vielen Einschlüssen von Grundmasse, Luftporen, Augitpartikelchen und Magnetitkörnern bildet die grösste Mehrzahl der Feldspathdurchschnitte; β) einige kleinere Schnitte zeigen im polarisirten Lichte blos eine Interferenzfarbe, dürften also Orthoklas sein. γ) Amphibol in grüngelben, stark dichroitischen, meist zerrissenen und beschädigten Krystalschnitten, mit wenig Einschlüssen von Grundmasse, Luftporen, Magnetit und Feldspathpartikeln. δ) Augit hellgelblich- oder grünlichgraue Krystalschnitte, mehr unversehrt, als die Amphibolschnitte, mit Einschlüssen von häufigem Magnetit, Grundmasse mit Luftporen, Amphibol- und Feldspathpartikeln. ϵ) Magnetit seltener in unregelmässigen kleinen Körnern. Amphibol und Augit sind ziemlich in gleicher Menge vorhanden.

b) Das verwittrte Gestein ist stets rauhporös, besitzt eine dunkel- oder lichtasch- bis weisslichgraue Farbe, so dass die glänzenden Säulchen des Amphibol und Augit immer stark aus der lichten Grundmasse hervortreten, während der weisse, graue oder bräunlichgelbe Plagioklas, obgleich er oft ziemlich grosse Krystalle und Krystallgruppen bildet, trotz

der vorherrschenden Menge nur bei näherer Betrachtung auffällt. Der Feldspath ist ohne Ausnahme getrübt, obgleich er häufig noch einen ziemlich starken Glanz, seine Festigkeit und Härte besitzt.

An mehreren Stellen gelang es mir, aus diesem verwitterten Trachyte ziemlich gut entwickelte und noch frische Feldspathkryställchen heraus zu lösen, besonders am nördlichsten Fusse des Burgberges von Visegrad. Die Grösse dieser tafeligen Krystalle beträgt bis 4 und 5 Mm. in der Breite der Tafeln, gewöhnlich sind sie aber kleiner und nur durch regelmässige Verwachsung vieler kleiner Krystalle entstehen grössere Krystallgruppen. Einzelkrystalle findet man kaum. Herr Prof. G. vom RATH, dem ich diese Kryställchen vorlegte, hatte die Güte mir darüber Folgendes mitzutheilen.

„Die kleinen Visegrader Krystalle wiederholen mehrere Erscheinungen, welche ich an den vesuvischen Anorthiten wahrgenommen. Ohne Vergleichung und Beziehung zu den weit frischeren und aufgewachsenen vesuvischen Krystallen würde es freilich nicht möglich gewesen sein, die Formen, und namentlich die Zwillingsverwachsungen der kleinen Visegrader Plagioklase zu deuten. Ich bestimmte an denselben die folgenden Flächen.

$$\begin{aligned}
 P &= (\infty a : \infty b : c); \quad oP \\
 M &= (\infty a : b : \infty c); \quad \infty \bar{P} \infty \\
 x &= (a' : \infty b : c); \quad ,\bar{P}, \infty \\
 y &= (a' : \infty b : 2c); \quad 2, \bar{P}, \infty \\
 e &= (\infty a : b : 2c); \quad 2, \bar{P}', \infty \\
 n &= (\infty a : b' : 2c); \quad 2' \bar{P}, \infty \\
 l &= (a : b : \infty c); \quad \infty P, ' \\
 T &= (a : b' : \infty c); \quad \infty ,P \\
 p &= (a' : b : c); \quad ,P \\
 o &= (a' : b' : c); \quad P,
 \end{aligned}$$

Die Zwillingsbildungen, welche man an diesen kleinen Plagioklasen beobachten kann, sind ziemlich zahlreich.

1. Gesetz: Zwillingsene M, Drehungsaxe die Normale zu M.

2. Gesetz: Drehungsaxe die Verticale (hierbei ist die Zwillingsene keine krystallonomische Fläche). In Folge dieses Gesetzes entstehen Verwachsungen, welche mit den Karlsbader Feldspathzwillingen die grösste Analogie haben.

3. Gesetz: Drehungsaxe die makrodiagonale Axe. Zwillingsene auch hier keine krystallonomische Fläche. Diese Zwillinge der Visegrader Plagioklase entsprechen vollkommen den vesuvischen Anorthit-Zwillingen. Es entsteht eine einspringende Kante auf M, welche aber nicht parallel geht der Kante P : M,

sondern nach vorne abwärts neigt. Hierin liegt ein charakteristischer Unterschied zwischen dem Anorthit und dem Labrador von Visegrad einerseits und dem Albit andererseits. Bei letzterem sinkt diese Zwillingsskante auf M nach hinten hinab im Vergleich zur Kante P : M, das heisst, sie ist weniger steil geneigt. Endlich kommt noch ein

4. Zwillingsgesetz an unseren kleinen Kryställchen vor, welches ich an den Krystallen des Anorthites vom Vesuv nicht beobachtet habe. Zwillingsebene P, Umdrehungsaxe die Normale auf P. Zufolge dieses Gesetzes, welches nicht beim Anorthit, wohl aber beim Albit vorkommt, entsteht gleichfalls eine Zwillingsskante (einerseits aus-, andererseits einspringend) auf M; diese Zwillingsskante läuft parallel der Kante P : M.

Mehrere dieser Zwillingsgesetze kombiniren sich in den Gruppen; namentlich 1 und 2, und wiederum 3 und 4. Letztere Combination findet sich auch beim Albit, resp. Periklin.⁴

Nach der SZABÓ'schen Methode erwies sich dieser Feldspath als ein Labrador, was auch die chemische Analyse bestätigte. Zu diesem Behufe wählte ich die am meisten durchscheinenden und glänzenden Krystalle, welche vom anhaftenden Gestein völlig befreit wurden, und erhielt als Resultat:

Spec. Gew. (bei 18° C.) . . . 2,663				
		1.	2.	O.
Si	O ₂	 50,40	. . . —	 27,38
Al ₂	O ₃	 30,65	. . . —	 14,28
Ca	O	 10,53	. . . —	 3,01
Na ₂	O	 —	. . . 3,27	. . . 0,84
K ₂	O	 —	. . . 3,36	. . . 0,57
} 4,42				
Glüh- u. sonst. Verlust		1,69		
Summe		99,9		
O-Proportion von				
R O : Al ₂ O ₃ : Si O ₂				
1 : 3,23 : 6,19				

Unser Feldspath steht also nahe der Zusammensetzung des typischen Labradors, und wenn wir noch in Betracht ziehen, dass die Krystalle etwas zersetzt waren, und folglich ein kleiner Theil der Alkalien bereits entführt wurde, so ist die Uebereinstimmung desto vollständiger.

Auffallend ist die bedeutende Menge des K₂ O gegenüber dem Na₂ O, was ich auch mittelst der Methode SZABÓ's nicht nur an diesen, sondern an allen Labradoren des Gebirgsstockes beobachtete, und was man nach der TSCHERMAK'schen Theorie durch die Annahme erklären kann, dass unser Labrador eine isomorphe Mischung von Orthoklas, Albit und Anorthit sei.

Auch vom Amphibol liessen sich gut ausgebildete bis 10 Mm. lange Krystalle aus dem verwitterten Trachyte herauslösen, an denen ich folgende Flächen beobachtete: r ($—P$); c ($3R3$); p (oP); M (∞P); x ($\infty R\infty$); s ($\infty P\infty$), nach welchen mit dem Anlegegoniometer gemessen und gefunden wurde: $M:M = 124^0$; $M:x = 117^0$; $c:x = 130^0$.

Vom Gestein selbst (aber von dem etwas verwitterten) besitzen wir eine von Freih. ERW. SOMMARUGA herrührende Analyse. Das Gestein stammt aus dem Blaubründl-Thale bei Visegrad und wird petrographisch also charakterisirt: „Weisser Normal-Trachyt (Dr. STACHE's). In der gegen die Ausscheidungen zurückweichenden weissen Grundmasse sieht man weissen Sanidin (?) und sehr schöne Amphibolnadeln, welche das ganze Gestein netzförmig durchziehen.“ Nach meiner Untersuchung ist der Trachyt, welcher in grossen Blöcken im Blaubründl-Thale herumliegt, ein etwas verwitterter Labrador-Amphibol-Augit-Trachyt.

Die Analyse theile ich mit:

Spec. Gew.	2,578		O.
Si O ₂	57,85		30,85
Al ₂ O ₃	16,68		7,77
Fe O	9,87	}	5,51
Ca O	5,71		
Mg O	1,50		
K ₂ O	3,63		
Na ₂ O	1,81		
Glühverlust	2,95		
Der O - Quotient = 0,430.			

Dieser Analyse zufolge ist also der Labrador-Amphibol-Augit-Trachyt schon mehr basischer Natur, als die Labrador-Biotit-Granat-Trachyte, was schon aus der mineralogischen Zusammensetzung und dem höheren spec. Gewicht gefolgert werden konnte.

c) Ausser den beschriebenen Ausbildungsweisen dieser Trachytvarietät kommt noch eine derselben vor, die ich hier ebenfalls beschreiben will, nämlich der röthliche Trachyt des Marother grossen Steinbruches am Hosszuhegy. Die Grundmasse des ganz frischen Gesteines aus der Mitte des Steinbruches ist bläulich- oder grünlichgrau, nahe zur Oberfläche aber besitzt sie eine rothe Färbung und finden sich auch Uebergangsstadien in der Farbe, nämlich grün- und roth-gescheckte Partien. Die rothe Färbung dieses Trachytes ist hier also unzweifelhaft eine Folge der Einwirkung der Atmosphärien. Die Grundmasse ist ferner dicht, matt und hat

einen splitterigen Bruch. Ausgeschieden sieht man: α) Plagioklas in kleinen, graulichweissen, etwas fettig glänzenden krystallinischen Körnern, welche mit der Grundmasse fest verschmolzen sind und daher sich wenig davon abheben. Nach SZABÓ's Methode bestimmt ist es ebenfalls Labrador. β) Amphibol und Augit in bräunlichschwarzen oder röthlichbraunen, glanzlosen oder nur wenig glänzenden Prismen ziemlich dicht eingestreut. Einzeln befinden sich darunter bis zu 2—4 Mm. breite und 4—12 Mm. lange Krystalle, deren Kern noch frisch schwarz ist und glänzende Spaltungsflächen besitzt.

Das spec. Gew. beträgt 2,636—2,653, im Mittel 2,642.

Unter dem Mikroskope sieht man in der durchscheinenden Glasbasis eine graugrüne färbende Substanz flockig und staubartig zerstreut (Viridit), ferner auch Globuliten und Longuliten. Der Feldspath ist zum grössten Theil deutlich gestreift, man sieht aber auch hier einfache Krystalle oder Zwillinge, also wahrscheinlich Orthoklas. Der Feldspath besitzt gewöhnlich einen milchig trüben, kaolinisirten Kern, ausserdem viele Glaseinschlüsse, ist also ziemlich verunreinigt. Der Amphibol ist zum grössten Theil in eine dunkelbraune undurchsichtige Substanz (Opacit) umgewandelt, welche gewöhnlich noch einen unveränderten, gelblichgrünen, dichroitischen Kern einschliesst. Der Augit tritt untergeordnet in graugelben oder gelblichgrauen, kleineren durchsichtigen Krystalschnitten auf, welche einen kaum merklichen Dichroismus zeigen. Magnetit in grösseren Krystallen oder Körnern ist ziemlich häufig.

Auch von diesem Trachyte besitzen wir eine Analyse von Freih. ERW. SOMMARUGA, die ich hier beifüge:

Spec. Gew.	2,569		O.
Si O ₂	57,41		30,62
Al ₂ O ₃	19,57		9,14
Fe O	9,15	}	5,11
Ca O	6,51		
Mg O	0,56		
K ₂ O	2,53		
Na ₂ O	2,20		
Glühverlust	2,53		
	100,46.		

O-Quotient = 0,465.

Es ist aus diesem ersichtlich, dass diese Ausbildungsweise auch in chemischer Hinsicht derselben Trachytvarietät angehört, wie jene des Blaubründl-Thales bei Visegrad, und dass diese Trachytvarietät dem Si O₂-Gehalte nach die Mitte zwischen

den sauern und den basischen Trachyten einhält; man könnte sie hiernach Normaltrachyte nennen.

Interessant und zugleich wichtig sind die Einschlüsse fremder Gesteine, welche sich in dieser Trachytvarietät ziemlich häufig vorfinden. Die eine Art Einschluss ist ein feinkörniger Labrador-Amphibol-Trachyt, welcher in nussbis faustgrossen, gerundeten Brocken vorkommt, sich vom einschliessenden Trachyt scharf absondert, oft durch eine gelblichgraue Thon- oder rothbraune Limonitschicht davon getrennt ist und im ganzen Gebirgsstocke verbreitet vorkommt. Es beweisen also diese Einschlüsse, dass unter den beiden Varietäten der Labrador-Amphibol-Trachyt der ältere, der Labrador-Amphibol-Augit-Trachyt aber der jüngere ist. Ferner fand ich bei Sct. Andrä, im Labrador-Amphibol-Augit-Trachyte des Kapitány-Berges, an der Strasse, welche nach Szt. László führt, kleine Einschlüsse von Biotit-Gneiss und von Dichroit-Gneiss. Von letzterem sammelte ich ein Stück, in welchem der Einschluss 10 Dcm. lang und 5 Dcm. breit war. Mit freiem Auge betrachtet sieht dieses Gestein aschgrau und tief indigoblau gefleckt aus. Unter der Lupe bemerkt man schon sehr gut dunkelbraune Biotitschüppchen, einzelne metallglänzende Punkte von Magnetit, und in der gelblichen oder grauen glasartigen, zerklüfteten Hauptmasse (Feldspath und Quarz) in violetten und blauen Farben spielende, etwas fettig glänzende Dichroitkörner und -Krystalle. Nähere Versuche überzeugten mich völlig, dass es wirklich Dichroit sei. Auch das Verhalten unter dem Mikroskop setzte es ausser Zweifel; so der aussergewöhnliche Dichroismus, indem bei Drehung des unteren Nicols sich blau und rosa- oder rothviolette Farbentöne zeigten; ferner die zahlreichen Einschlüsse von winzigen Oktaëdern eines, an den dünnsten Stellen gräulich durchscheinenden Minerals, welches durch H. FISCHER*) bereits im Freiburger Cordierite nachgewiesen und für Pleonast erklärt wurde. Dieser Dichroitgneiss steht seinem Ansehen nach noch am nächsten den sächsischen Dichroitgneissen, deren Beschreibung in ZIRKEL's Lehrbuch der Petrogr. II. S. 221 ganz gut auch auf unseren Einschluss passt.

Diese beiden Einschlüsse, da weit und breit in der Umgegend gar kein Gneiss hervortritt, geschweige denn ein Dichroitgneiss, konnten nur aus grosser Tiefe durch den Trachyt eingeschlossen heraufgebracht werden, sind also ein sicherer Beweis dafür, dass der Trachyt hier eine Gneissdecke durchbrechen musste, um aus dem heissflüssigen vulcanischen

*) Kritische mikroskopische mineral. Studien. Freiburg 1871.

Herde auf die Oberfläche zu gelangen, und dass also unser Gebirgsstock auf einer Gneissgrundlage sich erhebt.

Ausser diesen Gesteinseinschlüssen fand ich häufig Quarzgerölle, durch die Hitzeeinwirkung zerklüftet und zersplittert, eingeschlossen, welche aus den tertiären Conglomerat-Ablagerungen hineingeriethen.

Was endlich die Absonderung dieser Trachytvarietät betrifft, so ist diese im Allgemeinen eine unregelmässige blockförmige, da sich drei Hauptspaltungsrichtungen nahe senkrecht schneiden, und ausserdem noch untergeordnete Spaltungsrichtungen hervortreten. Die Absonderungsblöcke erreichen oft eine enorme Grösse und bilden so Einschlüsse einer sehr groben Breccie, welche die meisten Höhen der östlichen Hälfte des Gebirges einnimmt, hier imposante Felsenwände und malerische Gruppen bildet, aus welchen durch Denudation die Trachytblöcke freigelegt an den Höhen und Abhängen zerstreut umherliegen.

Der modificirte rothe Labrador-Amphibol-Augit-Trachyt des Marother grossen Steinbruches besitzt im Allgemeinen wohl auch eine ähnliche, nämlich unregelmässig polyedrische Absonderung, nur sind die Absonderungsstücke nicht so enorm gross, und herrschen unter den Spaltungsrichtungen zwei beinahe senkrechte vor, wodurch die Absonderung sich der massig säulenförmigen nähert.

5. Labrador-Amphibol-Biotit-Trachyt.

Diese Trachytvarietät ist hauptsächlich um Visegrad herum gut entwickelt und durch viele grosse Steinbrüche gut abgeschlossen. Dem Habitus nach könnte man auch hier wieder mehrere Subvarietäten aufstellen, ich will sie aber alle zusammengefasst beschreiben.

a) Makroskopische Untersuchung. Die Farbe des Gesteines ist im frischen Zustande entweder verschieden roth, von rostroth bis dunkelviolett, oder dunkelbraun bis schwarz; im verwitterten Zustande aber wird sie schmutzig lichtbraun bis röthlich- oder aschgrau. Im frischen Gestein ist die Grundmasse dicht, matt oder flimmernd, am verwitterten aber rauhporens, oft sehr ähnlich der vorigen Varietät. Bei der rothen Abänderung (Dr. STACHE's rother Trachyt) ist der in ziemlich grosser Menge und in grossen Krystallkörnern ausgeschiedene Feldspath milchweiss, undurchsichtig, hebt sich sehr von der Grundmasse ab und verleiht dem Gestein ein ausgezeichnet porphyrisches Aussehen. Namentlich gehören hierher die Trachyte der Apátkuter Steinbrüche, welche als Pflasterwürfel für Budapest schon lange Zeit hindurch verwendet werden.

Aus derselben Abänderung besteht auch der Calvarienberg bei Visegrad, auf welchen sich die Breccienmassen des Schlossberges stützen. Der ebenfalls häufige Amphibol ist ohne Ausnahme zu einer braunrothen matten Masse umgewandelt, welche die Form ganz beihielt. Der Biotit in kupferrothen oder tombakbraunen hexagonalen Tafeln und Schüppchen ist ziemlich spärlich ausgeschieden; blos im Trachyte des sogenannten Teufelbruches bei Visegrad kommt er häufiger vor.

Bei der dunklen Abänderung ist der gleichfalls häufig und in ziemlich grossen Körnern ausgeschiedene Feldspath wasserhell oder bräunlichgelb, hebt sich also aus der Grundmasse kaum oder gar nicht hervor; auch die ebenfalls umgewandelten braunen Amphibolnadeln bemerkt man kaum und nur einzelne glänzende schwarze Biotittafeln und -Schüppchen treten gut hervor.

Den Feldspath der rothen porphyrischen Abänderung konnte ich behufs einer chemischen Analyse in genügender Reinheit und Menge herauslösen und bekam folgendes Resultat:

Spec. Gew.	2,69		
Si O ₂	52,64		28,08
Al ₂ O ₃	28,69		13,37
Ca O	11,29		3,23
Na ₂ O			
(aus der Differenz)	6,51		1,68
Glühverlust	0,87		
	100,00		
Sauerstoff- Proportion			
R O : Al ₂ O ₃ : Si O ₂			
1,1 : 3 : 6,3			

Dieser Feldspath ist also auch ein Labrador, welches Resultat ich auch mittelst der SZABÓ'schen Flammenprobe sowohl für diese, als auch für alle übrige Abänderungen dieser Trachytvarietät bekam.

Das spec. Gewicht des Trachytes schwankt zwischen den Grenzen 2,57—2,66, das Mittel beträgt aber nach 9 Messungen nur 2,606.

b) Chemische Zusammensetzung dieser Varietät. Wir besitzen davon vier Analysen, welche ich hier zusammengestellt mittheilen will.

	1.	2.	3.	4.
Si O ₂ . . .	58,76	60,58	59,91	55,75
Al ₂ O ₃ . . .	16,84	8,14	5,94	22,19
Fe ₂ O ₃ . . .	—	15,96	20,25	6,71
Mn O . . .	—	—	—	0,77
Fe O . . .	8,43	—	—	—
Ca O . . .	6,84	6,90	6,58	6,27
Mg O . . .	0,94	1,85	Spur	1,47
K ₂ O . . .	3,06	2,78	3,33	2,01
Na ₂ O . . .	1,56	1,51	0,32	3,78
Glühverl. . .	2,94	2,12	2,90	1,43
	99,37	99,84	99,23	100,38
O-Quotient =	0,412	0,376	0,356	0,545

No. 1. Rother Normaltrachyt Dr. STACHE's. Analysirt von Freih. ERW. SOMMARUGA (Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien 1866 S. 473). Spec. Gew. 2,608.

No. 2. und 3. Rothe Trachyte von Apátkut und einem anderen näher nicht bestimmten Ort bei Visegrad. Analysirt von JOS. BERMÁTH (Mathem. und Naturw. Mittheil. der ung. Akad. IV. Bd. 1866 S. 341).

No. 4. Rother porphyrischer Labrador - Amphibol - Biotit-Trachyt aus den Apatkuter Steinbrüchen, gesammelt von mir und analysirt von A. LENGYEL, Assistent am chem. Laboratorium der Univers. Klausenburg.

Die Resultate dieser Analysen weichen in den Mengen der Si O₂, Al₂ O₃, Fe₂ O₃ und Na₂ O ziemlich stark von einander ab, und nur die Mengen des Ca O, Mg O und K₂ O sind so ziemlich übereinstimmend; dies weist mehr auf Bestimmungsfehler als auf so abweichende Zusammensetzung der betreffenden Trachyte hin, und wenn man Zweifel gegen die Richtigkeit eines Theiles der gefundenen Si O₂-, Al₂ O₃- und Fe₂ O₃-Mengen hegen muss, so gewiss gegen diejenigen der Analysen unter No. 2. und 3. Wenn wir nun aus diesen vier Analysen den Mittelwerth berechnen, so finden wir mit Weglassen der Si O₂-, Al₂ O₃- und Fe₂ O₃-Mengen der 2. und 3. Analyse, und indem wir das Fe O der 1. Analyse auf Fe₂ O₃ berechnen den folgenden:

			O	
Si	O ₂	57,25	30,53	
Al ₂	O ₃	19,51	9,09	} 11,67
Fe ₂	O ₃	8,03	2,41	
Mn	O	0,77	0,17	
Ca	O	6,65	1,90	} 3,23
Mg	O	0,75	0,30	
K ₂	O	2,79	0,47	
Na ₂	O	1,79	0,46	
Glühverlust		2,35		
		99,89		

O. Quotient = 0,488.

In diesem Falle steht die chemische Zusammensetzung des Labrador-Amphibol-Biotit-Trachytes ziemlich nahe der des Labrador-Amphibol-Augit-Trachytes und nimmt somit auch ziemlich die Mitte zwischen den saueren und den basischen Trachyten ein.

c) Mikroskopische Untersuchung des rothen porphyrischen Trachytes aus den Apátkuter Steinbrüchen. Bei 70-facher Vergrößerung ist die Grundmasse grauweiss, durchscheinend, erfüllt mit wirr durcheinander liegenden rothbraunen Fädchen und Pünktchen, mit Gasporen und Magnetitstaub. Bei 300-facher Vergr. löst sie sich in beinahe wasserhelle Glasbasis auf, in welcher ausser den färbenden Stoffen Globulit- und Longulit-ähnliche Gebilde sehr zahlreich ausgeschieden sind. Ferner bemerkt man: α) Feldspath in Krystallschnitten verschiedener Grösse und Gestalt, welche oft ziemlich rein und wasserhell sind, sehr häufig aber durch verschiedene Einschlüsse getrübt werden. Darunter herrscht die Grundmasse mit dem rothbraunen Ferrit vor, häufig finden sich auch Gasporen in concentrisch schaligen Reihen geordnet, oder im Centrum der Krystalle zusammengehäuft. Seltener sieht man sehr scharfe, lange, wasserhelle Mikrolithe darin, welche Apatit sein dürften. Ueberhaupt sind die grösseren Durchschnitte weniger rein, als die kleineren, und ausserdem noch mit netzförmigen Sprüngen versehen. Der grösste Theil dieser Feldspathschnitte zeigt zwischen den Nicols deutliche Zwillingbänder, die kleineren Durchschnitte aber häufig nur eine Interferenzfarbe. β) Amphibol bildet deutliche Prismendurchschnitte, diese sind aber beinahe gänzlich in eine rothbraune Substanz (Ferrit) und in Magnetit-Körner und -Staub umgewandelt, welche undurchsichtig sind. Bei oberer Beleuchtung ist jene Substanz blutroth und ganz identisch mit der fein zertheilten färbenden Ferritsubstanz der Grundmasse. Es unterliegt kaum einem Zweifel, dass diese Substanz amorphes Eisenoxyd ist,

welches sich aus dem eisenreichen Amphibol ausschied. Im Trachyte des Teufelbruches sieht man noch theilweise frische unveränderte Amphibole. γ) Biotit zeigt sich in einigen röthlichbraunen stark dichroitischen Durchschnitten, welche auch etwas angegriffen sind. δ) Magnetit in einzelnen zerstreut umherliegenden Krystalschnitten.

Mit Salzsäure befeuchtet zeigten nur jene Feldspäthe ein schwaches Aufbrausen, welche Kaolinflecken hatten, ein Beweis, dass durch die Zersetzung derselben kohlensaurer Kalk sich absetzte.

d) Mikroskopische Beschaffenheit des braunen und schwarzen Trachytes von Visegrad. In den Apátkuter Steinbrüchen kann man deutlich den Uebergang des rothen Trachytes in den schwarzen beobachten; dieser schwarze Trachyt besitzt auch dieselbe mikroskopische Beschaffenheit, nur dass die färbende Substanz hier nicht roth, sondern dunkelbraun ist. Diese löst sich in Salzsäure leicht auf, wodurch die Dünnschliffe lichter und durchsichtiger werden. Die Lösung enthält in grösserer Menge Eisen, woraus zu schliessen ist, dass wir es hier mit einer Eisenoxydulverbindung zu thun haben.

Die dunklen Trachyte des Schwarzen-, des Mühlberges und des Levenzbaches, welche durch viele Steinbrüche eröffnet sind, haben insgesamt die Eigenschaft, dass sie sehr schnell — schon in einem Jahre, wenn sie den Winter über der Witterung und dem Frost ausgesetzt waren — zu einem gelbbraunen Thone verwittern und zerfallen, ferner dass sie sehr viel ausgeschiedenen Kalkspath enthalten und mit Säuren aufbrausen. Unter dem Mikroskope sind diese Trachyte ganz ähnlich dem schwarzen Trachyte der Apátkuter Steinbrüche. Der Amphibol hat auch hier grösstentheils eine Umwandlung erlitten und nur hie und da bemerkt man noch unveränderte gelblichbraune dichroitische Kerne. Biotit ist sehr spärlich vorhanden. Die Grundmasse besteht zum Theil aus körnigem Kalkspath, welcher die bekannten Zwillings- und Spaltungsstreifen zeigt; mit Salzsäure behandelt sieht man ihn heftig brausend sich auflösen und es bleiben zackige Lücken in der Grundmasse zurück. Auch die ausgeschiedenen Plagioklase brausen hie und da und weisen auf ausgeschiedenen Kalkspath hin. Aus all diesem ist zu ersehen, dass die kalkreiche ursprüngliche Grundmasse zum Theil zersetzt ist und sich darin kohlensaurer Kalk abgelagerte. Dies ist auch Ursache, warum der Trachyt, der Feuchtigkeit und Kälte ausgesetzt, so schnell zerfällt und verwittert.

Kalkspath-Ausscheidungen sind übrigens überall häufig in dieser Trachytvarietät. Am Calvarienberg durchzieht er

stellenweise den Trachyt netzförmig, in den Apátkuter Steinbrüchen füllt er die Spalten des Gesteins oft bis zu einer Dicke von 4—5 Dcm. aus; im schwarzen Trachyte des Mühlberges aber findet man ihn am häufigsten, hier bildet er oft weithinziehende bis zu 20 Dcm. dicke Schnüre und Gänge. Deutlich krystallisiert kommt er in den Steinbrüchen der sogenannten Teufelsmühle und des Levenzthales vor. Am letzteren Orte sind die Krystalle sehr in die Länge gezogen, gerundet, nagelförmig, wahrscheinlich R5 mit 4R, oder auch abgestumpft durch R. Die Oberfläche ist rauh, uneben und gerundet, daher nicht zu messen. Die Farbe der Krystalle ist gelblich, häufig sind sie aber mit einer braunen Kruste von Braunspath überzogen. Hier muss ich noch erwähnen, dass ich in dem Steinbruche der Teufelsmühle auch Eisenkies im Trachyte eingesprengt fand. Endlich wurde vor längerer Zeit in den Steinbrüchen des Levenzbaches auch rosafarbiger Aragonit in stängeliger Form gefunden.

e) Was die Absonderungsformen dieser Trachytvarietät betrifft, so ist diese in den vielen Steinbrüchen um Visegrad herum sehr gut zu beobachten, und fand ich folgende Arten vertreten.

α) Senkrecht-tafelige Absonderung, indem die vorherrschende Absonderungsfläche eine verticale Richtung besitzt; ist sehr häufig und zeigt sich besonders schön entwickelt in den Apátkuter Steinbrüchen und in dem Teufelsbruche.

β) Horizontal-tafelige oder flachgewölbt-tafelige Absonderung, indem die vorherrschende Absonderungsfläche horizontal liegt, oder viel häufiger sehr flach gewölbt sich zeigt. Diese Absonderungsart sieht man häufig in den Steinbrüchen des Mühlberges.

γ) Massig-säulenförmige Absonderung, indem der Trachyt durch zwei vorherrschende verticale Absonderungsflächen in dicke massige Säulen getrennt erscheint, wie dies in den Steinbrüchen des Levenzthales zu sehen ist.

δ) Schalig-säulenförmige Absonderung — ähnlich jener des Stenzelberger Trachytes im Siebengebirge — fand ich bloß in dem der Donau nahe gelegenen Steinbruche an einer in Verwitterung begriffenen Säule vertreten. Diese Säule hatte beiläufig 2 Met. im Durchmesser und es lösten sich davon concentrisch mehrere 5—8 Dcm. dicke Schalen ganz verwitterten Trachytes ab. Diese Absonderung ist also hier in Folge der Verwitterung hervorgetreten. Auch diese eine Säule wurde später entfernt.

ε) Kugelige Absonderung tritt auch nur in Folge der Verwitterung zum Vorschein und findet sich bloß an

Trachytwänden, welche längere Zeit der Einwirkung der Atmosphärrillen ausgesetzt waren, was in den älteren Steinbrüchen des Levenzhales der Fall ist. Die Oberfläche der Trachytwand besteht hier stellenweise aus horizontal neben- und vertical über einander gelagerten, weniger mehr vollständigen, grösseren und kleineren Kugeln, eingebettet in dem verwitterten Trachyte. Die Kugeln fallen sehr leicht heraus, und lassen sich oft 4—5 Schalen ablösen, bis man auf einen sehr festen Kern gelangt. Dieser Umstand weist darauf hin, dass die Erstarrung dieses Trachytes ähnlich, wie bei den Basalten durch Versuche nachgewiesen ist, an unzähligen über und neben einander gelegenen Punkten begann, dass sich um die Erstarrungscentren während der Abkühlung des geschmolzenen Gesteins allmähig neue feste Schalen bildeten, bis endlich die Erstarrung des ganzen Gesteines erfolgte, wodurch diese Kugeln fest zusammengedrängt und verschmolzen wurden, im frischen Gesteine also nicht sichtbar sind, durch Verwitterung aber zum Vorschein kommen.

Schliesslich muss ich noch hervorheben, dass diese Trachytvarietät für sich allein keine klastischen Gebilde besitzt, sondern blos mit dem Labrador-Amphibol-Augit-Trachyte gemengt in den Breccien vorkommt. Sehr wichtig aber für die Altersbestimmung dieser Varietät ist der Umstand, dass man überall, wo diese Varietät mit den Breccien des Labrador-Amphibol-Augit-Trachytes in Berührung steht, deutliche Reibungs- oder Eruptiv-Breccien beobachtet, so besonders am Visegrader Schlossberge, am Weissenberge bei der Teufelsmühle u. s. w., woraus folgt, dass der Labrador-Amphibol-Biotit-Trachyt jünger sein müsse, als die Breccie des Labrador-Amphibol-Augit-Trachytes, und die Reibungsbreccie bei der Eruption des Labrador-Amphibol-Biotit-Trachytes sich natürlicher Weise bilden musste.

6. Labrador-Augit-Magnetit-Trachyt (Doleritischer Tr.).

Nach dem Labrador-Amphibol-Augit-Trachyte ist diese die meist verbreitete Varietät in unserem Gebirgstocke und bildet nach demselben die höchsten und ausgedehntesten Kuppen, besonders am östlichen Rande und in der westlichen Hälfte des Gebirges.

a) Makroskopische Untersuchung. Die dichte matte Grundmasse des frischen Gesteines ist entweder dunkelgrau oder röthlichbraun, und hat einen flachmuscheligen, oft splittigeren Bruch. Darin sieht man ausgeschieden: α) Glänzende Täfelchen und Leisten von wasserhellem Plagioklas,

oft mit deutlichen Zwillingstreifen, die Farbe der Grundmasse durchlassend und deshalb nur durch seinen Glanz auffallend. β) Wohl ausgebildete schwarze, mattglänzende Augit-Kryställchen, welche bis 4 Mm. lang und 1 Mm. dick werden, aus der Grundmasse sich oft herauslösen lassen und dann die negative Gestalt des Krystalls zurücklassen. Die Form ist die des gewöhnlichen vulcanischen Augites, oft Zwillinge mit einspringenden oder gerundeten Enden. γ) Metallglänzende schwarze Körner von Magnetit, nur mittels Lupe bemerklich.

Das minder oder mehr verwitterte Gestein ist röthlich-braun oder lichtgrau gesprenkelt, der Plagioklas wird milchig weiss und tritt besser hervor, oder ist theilweise ausgewittert und die Grundmasse wird blasig oder rauhporös. Gänzlich verwittert wird diese Trachytvarietät zu einer rothbraunen thonigen Masse. Uebrigens kommt das Gestein viel seltener verwittert und umgeändert vor, als die bereits beschriebenen Varietäten, und ist die einzige Varietät, welche sogar emporragende Felsgruppen bildet.

Das spec. Gewicht dieser Varietät beträgt: 2,67—2,76, und das Mittel aus 16 Bestimmungen ist: 2,7.

Der Plagioklas wurde nach der SZABÓ'schen Methode geprüft und erwies sich als ein der Bytownit-Reihe angehöriger Feldspath. Das Pulver wurde durch Salzsäure nach längerem Digeriren zersetzt und es erfolgte in der Lösung ein bedeutender Niederschlag von Al_2O_3 und Ca O . Behufs einer quantitativen Analyse liess sich nicht die gehörige Menge gewinnen.

b) Chemische Zusammensetzung. Ich analysirte das dunkelgraue dichte frische Gestein der hohen Kuppe des „Dobra voda“ bei Pomáz und fand folgende Zusammensetzung.

Spec. Gew.	2,689	O-Menge	
Si O ₂	52,44	27,97	
Al ₂ O ₃	21,29	9,92	
Fe ₂ O ₃	14,01	4,38	} 14,64.
Mn O	1,47	0,33	
Ca O	3,28	0,94	} 2,46.
Mg O	1,02	0,41	
K ₂ O, Na ₂ O			
aus der Differenz	4,31	1,11	
	100,00	(auf Na ₂ berechnet)	

Der O. Quotient = 0,612.

In Salzsäure löslich waren 28,156 Theile; in dieser Lösung fand ich folgende Bestandtheile, in Percenten berechnet:

Si	O ₂	18,13
Fe ₂	O ₃	44,53
Al ₂	O ₃	14,89
Ca	O	19,14
Mg	O, K ₃ O, Na ₂ O	
	aus der Differenz	3,31
		100,00.

In diesem Resultate lässt sich die grosse Menge des Fe₂ O₃ leicht aus dem reichen Magnetitgehalt des Gesteines erklären. Dann fällt die grosse Menge des Ca O auf, welche zeigt, dass die Annahme eines kalkreichen Labradorfeldspathes in der Grundmasse und ausgeschieden, seine Richtigkeit haben muss.

c) Mikroskopische Untersuchung. Bei 70-facher Vergrösserung sieht man eine bräunlichgraue durchsichtige Grundmasse, erfüllt mit kleinen dunklen fadenförmigen Gebilden und Magnetitstaub. Bei 440-facher Vergrösserung löst sich die Grundmasse in eine wasserhelle Basis auf, welche im polarisirten Lichte ein schwaches bläuliches Licht zeigt, folglich kein vollkommenes Glas ist. In dieser Basis sieht man ziemlich dicht Globulit- und Longulit-artige Gebilde, hie und da doppeltbrechende Mikrolithe und Magnetitkörner, die von einem rostbräunlichen Hofe umgeben sind, welcher ziemlich weit in die wasserhelle Basis hineinragt, und Ursache der bräunlichen Farbe der Grundmasse ist. Die ausgeschiedenen Gemengtheile sind: α) Plagioklas mit prachtvollen Zwillinglamellen in grossen und kleineren wasserhellen Krystallschnitten ziemlich dicht. Die kleineren Durchschnitte enthalten wenig Einschlüsse, die grössten aber erwiesen sich als wahre Mosaike von kleineren reinen Plagioklasen, Augiten und von Grundmasse mit Magnetitkörnern. Diese Zusammensetzung mag auch Ursache sein, dass die SZABÓ'sche Methode einen dem Anorthite sehr nahe stehenden Bytownit-Plagioklas auswies. Da aber schon ZIRKEL gezeigt hat (TSCHERMAK: Mineral. Mittheilungen 1871 II. H. S. 61), dass der Original-Bytownit als selbständige Species aufgegeben werden müsse, indem er aus Labrador und noch drei Mineralien zusammengesetzt sei, und wir ähnliches auch in unserem Trächyte beobachteten, kann ich auch diesen Plagioklas nur für einen Labrador halten. β) Augit bildet grünlichgraue oder lichtbraune, beinahe durchsichtige, regelmässige Krystallschnitte oder deren Bruchtheile, welche einen sehr schwachen Dichroismus, aber lebhaft Inter-

ferenzfarbe — zwischen gekreuzten Nicols — zeigen. Unter den Einschlüssen befinden sich sehr häufig Magnetit und wenig Plagioklas, ein Beweis, dass Augit sich am spätesten aus der Grundmasse ausschied. Sehr häufig beobachtet man im polarisirten Lichte einfache und polysynthetische Zwillinge, entlang der Zwillingssebene mit prachtvoll regenbogenfarbigen Bändern. γ) Magnetit in regelmässigen Krystalschnitten sehr dicht eingestreut, unter allen Trachytvarietäten hier am häufigsten vorhanden.

Als secundäre Ausscheidungen fand ich in diesem Trachyte sehr selten und in kleiner Menge körnigen, gräulich-gelben Kalkspath in Adern und Nestern; ferner in einer kleinen Druse auch einige deutlich ausgebildete Krystalle von Tridymit, beide im Gesteine des Demir kapia Thales bei Sct. Andrä.

Was die Absonderung dieser Trachytvarietät betrifft, ist diese ohne Ausnahme eine horizontaltafelige, oder plattige. Die Platten sind oft $\frac{1}{2}$ Meter dick und werden noch dicker, sinken aber bis zur Dünne von einigen Millimeter herab, so dass das Gestein an solchen Stellen eine der schiefrigen ähnliche Structur annimmt. Besonders gut kann man dies in den verlassenen Steinbrüchen bei Sct. Andrä und Dömös beobachten.

7. Labrador-Augit-Magnetit-Trachyt mit wenig Amphibol (Uebergangsvarietät).

Diese Uebergangsvarietät (in den Labrador-Amphibol-Augit-Trachyt) besitzt im Allgemeinen alle Eigenschaften, wie die vorige Varietät und ist auch mit dieser in der Natur so enge verbunden, dass man sie auf der Karte nicht trennen kann. Habitus, Auftreten, Absonderung, spec. Gewicht sind dasselbe hier, nur die mineralische Constitution weicht insofern ab, dass zu dem vorherrschenden Augite sich auch einige grosse Amphibolkrystalle gesellen; auch mikroskopisch ist kein Unterschied zwischen beiden Gesteinen. Diese Uebergangsvarietät fand ich bei Pomáz am Koleuka-Berge anstehend, bei Dömös am Szakó-Berge, bei Maróth am Oereghallás-Berge und im Bilótzter Bache, endlich bei Szt. Lélek am Ráróberge eingeschlossen in der Trachytbreccie.

Berg- und Felsformen des Gebirgstokes.

Unsere Gebirgsgruppe erhebt sich beinahe nach allen Seiten unmittelbar aus der ungarischen Ebene oder aus dem Donauthale, nur gegen Süden zu trennen tief eingeschnittene Thäler

die Trachytgruppe von dem Pilis-Ofner rein sedimentären Gebirge. Aus diesem Grunde erhebt die Gruppe sich, von welcher Seite immer betrachtet, ziemlich steil, und präsentirt sich dem Beobachter von der Ferne, trotz der nicht sehr bedeutenden Höhe ihrer Hauptkuppen (der höchste Punkt Dobogokő bei Szt. Lélek 686 Met. ü. d. Adriat. Meere und etwa 586 Met. über der ungarischen Ebene) als ein ansehnliches Gebirge. Die Formen ihrer Erhebungen und Kuppen besitzen zwar nicht den scharf ausgesprochenen Charakter der jüngeren Basaltgruppen, verläugnen aber, sei es dass wir entweder die aus dem Stocke emporragenden Höhen, oder die am Rande hin und wieder auftauchenden niedrigen und flachen, aber sehr regelmässigen Kuppen betrachten, ihre eruptive Natur nicht.

Was die Berg- und Felsenformen unserer Gebirgsgruppe im Allgemeinen betrifft, kann man aussprechen, dass der massige Trachyt und dessen feine Trümmerbildungen nur gerundete Bergformen, die groben Breccien und Conglomerate aber sehr häufig malerisch emporragende Felsenthürme und -Gruppen bilden. Eben darum konnte die Absonderung der besprochenen Trachytvarietäten nur dort beobachtet werden, wo dieselben durch Steinbrüche gut aufgeschlossen sind. Die Ursache der Ausbildung dieser verschiedenen Bergformen muss man einestheils in der Natur der betreffenden Gesteine selbst, andererseits in der Denudation und Verwitterung suchen. Die in ihrer ganzen Masse gleichartigen Trachytvarietäten und deren feine Tuffe und Breccien verwittern unter dem Einflusse der Atmosphärien gleichmässig und werden durch die meteorischen Niederschläge gleichmässig entblösst, es ist also eine natürliche Folge, dass immer gerundete Formen entstehen müssen, ausgenommen jene Stellen, wo fließende Wässer sie unter- oder durchwaschen. Die groben Trachytbreccien aber, hauptsächlich die der Labrador-Amphibol-Augit- und Labrador-Augit-Magnetit-Trachyte, welche oft bis 2—3 Kubikmeter grosse Blöcke einschliessen, werden durch die Atmosphärien ungleich angegriffen, das mürbe Bindemittel wird schneller fortgeschafft, und die grossen Einschlüsse ragen als Blöcke aus der Oberfläche der Bergabhänge heraus. Solche grössere Trachytblöcke beschirmen dann die unter ihnen liegende Breccienmasse, während die ringsum liegende Breccie allmählig immer mehr und mehr zerstört und fortgeführt wird; und wenn man noch hinzunimmt, dass die Qualität, Quantität und Festigkeit der Bindemittel auch verschieden sind, so ist es leicht begreiflich, dass in langen Zeiträumen Felsenthürme und -Gruppen an den steilen Abhängen der Berge entstehen müssen. Unsere Trachytgruppe ist an solchen malerischen und oft grossartigen Felsengebilden ziemlich reich und verleiht

der Gegend in landschaftlicher Beziehung vielen Reiz. In erster Reihe erwähne ich den Schlossberg von Visegrad mit seiner der Donau zugekehrten hohen Felsenmauer, bei deren Bildung indess die Donau selbst die Hauptrolle gespielt hat. Viel malerischer und instructiver noch sind die bei Pomáz am östlichen Rande des Steinberges, bei Dömös am westlichen Gehänge des Gross. Keserüs und am nördlichen Abhänge des hohen Szerkövek emporsteigenden mächtigen Felsenthürme, -Wände und -Gruppen.

Gruppierung, Benennung und Bezeichnung der Trachyt-varietäten.

Wir hätten also alle jene Trachytvarietäten der am rechten Donauufer gelegenen Trachytgruppe kurz beschrieben und nach ihren mineralischen Gemengtheilen benannt. Ich will jetzt die Principien auseinandersetzen, nach welchen ich versuche sie einzutheilen, zu benennen und kurz zu bezeichnen. Ich betrachte als Haupteintheilungsprincip die chemische Constitution, da die mineralogische Zusammensetzung, das spec. Gewicht und, wie es sich noch zeigen wird, auch das relative Alter in enger Beziehung damit stehen. Ich fasse alle jene Trachyte unter einem Typus zusammen, welche eine nahe übereinstimmende chemische Constitution besitzen. Innerhalb der Typen aber werden die einzelnen Varietäten nach der Mineralassociation aufgestellt.

Was die Benennung der einzelnen Varietäten betrifft, acceptire ich ganz Prof. SZABÓ's Princip, welches er in seinen zahlreichen Abhandlungen über Trachyte entwickelt hat. Zu den Namen des Trachytes bildet die mineralogische Zusammensetzung die Grundlage, und unter den ausgeschiedenen Mineralien nimmt der niemals fehlende Feldspath den ersten Platz ein, die übrigen wesentlichen Gemengtheile aber folgen nach der Menge, in welcher sie ausgeschieden sind. Die accessorischen und die mikroskopischen Bestandtheile werden bei der Benennung nicht in Betracht gezogen. Jene Trachytnamen, welche auf unwesentliche äussere Eigenschaften, z. B. auf die Farbe, Structur, auf die modificirten Zustände u. s. w. sich beziehen, oder gar nach dem Fundorte des Trachytes genommen wurden, erschweren die Einsicht in das Wesen der Trachyte und eben deshalb habe ich sie absichtlich ausser Acht gelassen. Besonders heut zu Tage, wo man durch die vervollkommeneten Methoden die mineralogische Zusammensetzung der Trachyte genau bestimmen kann, dürfte sich kaum eine treffendere Benennung finden und es wäre auch noch nicht an der Zeit, für neue,

allgemeiner geltende kurze Namen zu sorgen, bevor der grösste Theil der Trachyte nicht eingehend untersucht ist.

Für die Beschreibung der einzelnen Varietäten der Trachytgruppen empfiehlt sich die Schreibweise Prof. SZABÓ's. Man schreibt nämlich mit grösseren Lettern zuerst die mit freiem Auge sichtbaren Gemengtheile nieder, dann zwischen Klammern die unter dem Mikroskope sichtbaren und endlich mit kleineren Lettern die unwesentlichen Gemengtheile. Ich erlaube mir aber eine kürzere Bezeichnungsweise in Vorschlag zu bringen, welche auf sämtliche Gesteine angewendet werden kann, und welche ich Gesteinsformeln nennen will, da sie auf ähnliche Weise die mineralogische Zusammensetzung der Gesteine ausdrücken, wie die chemischen Formeln die elementare Zusammensetzung der chemischen Verbindungen.

Gesteinsformeln. Nach demselben Principe, wie die Elemente in den chemischen Formeln, wollen wir auch die für die Zusammensetzungen der Gesteine wichtigen Mineralien bezeichnen und dabei im Auge halten, dass die Zeichen der Mineralien von jenen der Elemente verschieden seien. Die relativ wichtigeren gesteinbildenden Mineralien und deren Zeichen wären also die Folgenden:

Albit	Ab.	Ilmenit	Ilm.
Amphibol	Amph.	Kyanit	Ky.
Andesin	And.	Labrador	Lbr.
Anorthit	An.	Lepidolith	Lep.
Augit	Aug.	Leucit	Lct.
Apatit	Ap.	Limonit	Lim.
Broncit	Brc.	Magnetit	Mgt.
Bastit	Bst.	Menakanit	Mnk.
Biotit	Bt.	Muskovit	Msk.
Calcedon	Cld.	Nephelin	Ne.
Calcit	Cal.	Oligoklas	Olg.
Chlorit	Chl.	Olivin	Olv.
Diallag	Dlg.	Opal	Opl.
Dichroit	Dchr.	Orthoklas	Or.
Eläolith	Elä.	Pinit	Pi.
Enstatit	En.	Pyrit	Py.
Epidot	Epd.	Quarz	Q.
Gyps	Gps.	Sanidin	Sa.
Granat	Gr.	Saussurit	Saus.
Graphit	Grp.	Siderit	Sid.
Hauyn	Hn.	Smaragdit	Smr.
Hämatit	Hä.	Sodalith	Sod.
Hypersthen	Hy.	Staurolith	Stau.

Talk	Tk.	Tridymit	Tri.
Titanit	Tit.	Turmalin	Tr.
Topas	Tp.	Zirkon	Zrk.

u. s. w.

In der Formel werden die Zeichen der mineralogischen Gemengtheile mittelst + verbunden, indem die wesentlichen den Zähler, die accessorischen den Nenner bilden. Die mikroskopischen Bestandtheile kommen zwischen einfache Klammern. Bei den Gesteinen mit Grundmasse wird diese mit a bezeichnet und gleich darauf folgen eingeklammert die mikroskopischen Mineralien.

Da aber die Grundmasse, durch das Mikroskop aufgelöst, oft wieder aus einer Basis besteht, in welcher Krystalliten, Mikrolithe und färbende Substanzen ausgeschieden sind, und da diese Basis entweder glasig oder nur halbglassig ist, bezeichnen wir diese Zustände mit v (vitriosus) und sv (semivitriosus); die Krystalliten ferner mit Kr. und die Mikrolithe mit Mkr.

In der Grundmasse sieht man ferner ohne Ausnahme amorphe färbende Substanzen, meistens nicht näher bestimmbare Eisenoxyd- und Eisenoxydul-Verbindungen; diese wollen wir nach den Benennungen VOGELSANG's in folgender Weise bezeichnen:

a) Viridit mit Vir. die grüne färbende Substanz, welche meistens ein Eisenoxydulsilicat ist;

b) Opacit mit Op.c. die dunklen undurchsichtigen Flecken, und

c) Ferrit mit Fer. die rothen und rostgelben Flecken, beide oft näher nicht bestimmbare Eisenoxydverbindungen.

Wenn man die relative Gewichtsmenge der mineralischen Hauptbestandtheile aus den specifischen Gewichten, nach der HAUGHTON'schen Methode oder nach der von mir vereinfachten DELESSE'schen Methode berechnet, so kann man die betreffenden Verhältnisszahlen vor dem Zeichen der zugehörigen Mineralien als Coefficienten hinschreiben. Ich will hier kurz diese letzte Methode auseinandersetzen.

Angenommen, dass die mineralischen Ausscheidungen in dem Gestein nach allen Richtungen gleichmässig sich vertheilen und ausbreiten, also nicht unverhältnissmässig dünn sind, wie der Glimmer, welcher daher weniger in Rechnung gezogen werden kann, so ist es unzweifelhaft, dass zwischen der Flächengrösse und dem Kubikinhalte ein annähernd gleiches Verhältniss besteht, und man aus dem Flächenraum, welchen die Mineralien einnehmen, auf deren Kubikinhalte schliessen kann. Man schleift also am Trachyte auf einander senkrecht, oder nahe so, zwei Flächen an, theilt diese in $\square$ Cm.-Flächen ein und

bestimmt auf möglichst vielen solcher Flächen einzeln die Flächenräume der ausgeschiedenen Gemengtheile in $\square$ Mm., was durch eine in $\frac{1}{4}$ $\square$ Mm. eingetheilte Glasplatte, welche wir auf die geschliffene Oberfläche des Gesteines legen, ziemlich genau geschieht. Man nimmt von möglichst vielen solcher Bestimmungen das Mittel und berechnet einfach aus dem relativen Flächenraum den relativen Kubikinhalte des betreffenden Gemengtheiles. Die Gewichtsmengen kann man dann leicht erhalten, wenn man die Zahlen des Kubikinhaltes mit den spec. Gewichten der betreffenden Mineralien und der Grundmasse multiplicirt. Man kann aber auch bloß die Volumzahlen benützen, diese werden annähernd auch die Gewichtsmengen ausdrücken, besonders wenn die specifischen Gewichte der constituirenden Mineralien nicht sehr von einander abweichen. Auf diese Weise berechnete ich für die Hauptrepräsentanten der Trachytvarietäten unseres Gebirges die relative Menge der Grundmasse, des ausgeschiedenen Feldspathes und des Amphibols, Amphibol-Augites oder Amphibol-Biotites. Wenn ferner das Gestein analysirt ist, kann man den O-Quotienten auch in die Formel hineinsetzen. Das spec. Gewicht des Gesteines mit ein bis zwei Decimalstellen kann auch einen geeigneten Platz in der Formel finden.

Endlich können wir auch die herrschenden Strukturverhältnisse durch Zahlen, welche als Exponenten gesetzt werden, ausdrücken, wenn wir annehmen, dass

1. = dicht
2. = körnig
3. = porphyrisch
4. = mandelsteinförmig
5. = blasig, porös, schlackig, und
6. = schiefrig sei.

Nach diesen Voraussetzungen würde also die Gruppierung, Benennung und Bezeichnung der Trachytvarietäten des Vise-grader Gebirges auf folgende Weise geschehen. (Siehe umstehende Tabelle).

Tabelle,
die Eintheilung, Benennung und Bezeichnung der Trachyte des Visegrader Gebirgstocks enthaltend.

I. Typus: Saure Labrador-Trachyte.

Varietäten.	Allgemeine Bezeichnung.	Nähere Bezeichnung der von einzelnen Fundorten stammenden Varietäten.
a) Labrador-Biotit-Granat-Trachyt. Si O ₂ -Gehalt . . . 65,36 g O - Quotient . . . 0,323 Spec. Gewicht, Grenzwerte: 2,427–2,588 " Mittel . . . 2,492	$\left\{ \begin{array}{l} 2,49 \text{ Lbr} + \text{Bt} + \text{Gr} \\ a (\text{v} + \text{Or} + \text{Mgt}) 0,323 \end{array} \right\}^3$	$\left\{ \begin{array}{l} 2,59 \frac{1}{3} \text{ Lbr} + \frac{1}{3} \text{ Bt. Gr} + \text{---} \\ 10a (\text{v} + \text{Or} + \text{Mgt} + \text{Vir}) 0,323 \end{array} \right\}^3$ Trachyt des Csó- diberges bei Bog- dány.
b) Labrador-Biotit-Trachyt mit wenig Granaten und Augit. Si O ₂ -Gehalt . . . 68,63 g O - Quotient . . . 0,261 Spec. Gewicht, Grenzwerte: 2,363–2,496 " Mittel . . . 2,452	$\left\{ \begin{array}{l} 2,45 \text{ Lbr} + \text{Bt} + \text{Aug} + \text{Gr} \\ a (\text{v} + \text{Or} + \text{Mgt}) 0,261 \end{array} \right\}^1$	

II. Typus: Normale Labrador-Trachyte.

a) Labrador-Amphibol-Trachyt. Nicht analysirt. Spec. Gewicht, Grenzwerte: 2,58–2,63 " Mittel . . . 2,60	$\left\{ \begin{array}{l} 2,6 \text{ Lbr} + \text{Amph} \\ a (\text{v} + \text{Or} + \text{Mgt} + \text{Fer}) \end{array} \right\}^3$	$\left\{ \begin{array}{l} 2,63 \frac{1}{3} \text{ Lbr} + \frac{1}{3} \text{ Amph} \\ 10a (\text{v} + \text{Or} + \text{Mgt} + \text{Fer}) \end{array} \right\}^3$ Trachyt des Kövespatak bei Dömös. $\left\{ \begin{array}{l} 2,60 \frac{7}{10} \text{ Lbr} + \frac{1}{10} \text{ Amph} \\ 10a (\text{v} + \text{Or} + \text{Mgt} + \text{Fer}) \end{array} \right\}^3$ Trachyt des Kl. Karta- lya-Berges bei Pomáz.
--	---	---

b) Labrador-Amphibol-Augit-Trachyt.	
Si O ₂ -Gehalt . .	57,41-57,85
O-Quotient . . .	0,465-0,430
Spec. Gewicht, Grenzwerte:	2,599-2,657
" Mittel . . .	2,626
c) Labrador-Amphibol-Biotit-Trachyt.	
Si O ₂ -Gehalt . .	57,35%
O-Quotient . . .	0,488
Spec. Gewicht, Grenzwerte:	2,57-2,656
" Mittel . . .	2,606

III. Typus:

a) Labrador-Augit-Magnetit-Trachyt.	
Si O ₂ -Gehalt . . .	52,44%
O-Quotient . . .	0,612
Spec. Gewicht, Grenzwerte:	2,67-2,76
" Mittel . . .	2,7
b) Labrador-Augit-Magnetit-Trachyt mit wenig Amphibol (Uebergangs- Varietät).	
Nicht analysirt.	
Spec. Gewicht, Grenzwerte:	2,665-2,719
" Mittel . . .	2,693

$\left. \begin{array}{l} 2,58 \frac{3}{8} \text{ Lbr} + \frac{1}{3} \text{ Amph Aug} \\ 10a (\text{v} + \text{Mgt} + \text{Or} + \text{Opc}) \end{array} \right\}^3$	$\left. \begin{array}{l} \text{Trachyt des Blau-} \\ \text{bründl-Thales bei} \\ \text{Visegrad.} \end{array} \right\}$
$\left\{ \begin{array}{l} 2,64 \frac{1}{2} \text{ Lbr} + \frac{1}{3} \text{ Amph Aug} \\ 10a (\text{v} + \text{Or} + \text{Mgt} + \text{Fer}) \end{array} \right\}^3$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Trachyt des Hoss-} \\ \text{zuhegy b. Maróth.} \end{array} \right\}$
$\left\{ \begin{array}{l} 2,62 \frac{3}{8} \text{ Lbr} + \text{Amph Bt} \\ 10a (\text{v} + \text{Or} + \text{Mgt} + \text{Fer}) \end{array} \right\}^3$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Trachyt der Apát-} \\ \text{küter Steinbrüche} \\ \text{bei Visegrad.} \end{array} \right\}$
$\left\{ \begin{array}{l} 2,65 \text{ Lbr} + \frac{1}{2} \text{ Amph Bt} \\ 10a (\text{v} + \text{Or} + \text{Mgt} + \text{Fer}) \end{array} \right\}^3$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Trachyt des Teufels-} \\ \text{bruches bei Visegrad.} \end{array} \right\}$

Labrador-Trachyte.

$\left\{ \begin{array}{l} 2,76 \frac{1}{8} \text{ Lbr} + \frac{1}{8} \text{ Aug } 0,612 \\ 10a (\text{v} + \text{Mgt} + \text{Or} + \text{Fer}) \end{array} \right\}^1$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Trachyt des Demir Ka-} \\ \text{pica bei Sct. Andrá.} \end{array} \right\}$
$\left\{ \begin{array}{l} 2,72 \frac{1}{2} \text{ Lbr} + \frac{1}{8} \text{ Aug Amph} \\ 10a (\text{v} + \text{Mgt} + \text{Or} + \text{Fer}) \end{array} \right\}^1$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Trachyt bei den Quel-} \\ \text{len des Dobra voda} \\ \text{bei Sct. Andrá.} \end{array} \right\}$

Nach denselben Principien sind auch die folgenden Formeln verschiedener Gesteine construiert:

$$\text{Granit des Donegal (Irland, nach HAUGHTON's Berechnung)} \left\{ \frac{7\frac{1}{3} Q + 5\frac{4}{5} \text{Or} + 10 \text{Olg} + \frac{4}{5} \text{Bt}}{0,265} \right\}^2$$

$$\text{Heidelberger jüngerer (Gang-) Granit} \left\{ \frac{\text{Or} + Q + \text{Msk}}{\text{Trm. } 0,255} \right\}^{1-2}$$

$$\text{Granit des Fischteich- (Meeresange-) Thales der Hohen Tatra} \left\{ \frac{\text{Or} + \text{Olg} + \text{Bt} + \text{Msk} + Q}{0,317} \right\}^2$$

$$\text{Rother Granit von Syene in Aegypten} \left\{ \frac{Q + \text{Or} + \text{Olg} + \text{Bt}}{\text{Amph} + \text{Py} + \text{Tit} + \text{Gr}} \right\}^2$$

$$\text{Norberger (Schweden) Gneiss} \left\{ \frac{\text{Or} + Q + \text{Bt} + \text{Olg}}{2,64 \dots 0,250} \right\}^6$$

$$\text{Protegin des Montblanc} \left\{ \frac{Q + \text{Or} + \text{Olg} + \text{Bt} + \text{Tk}}{2,72 \dots 0,263} \right\}^2$$

$$\text{Grauer Porphyr des Harz} \left\{ \frac{Q + \text{Or} + \text{Olg} + \text{Bt}}{\text{Pi} + \text{Grp. } 2,66 \dots 0,316} \right\}^3$$

$$\text{Syenit des Blancko (Mähren)} \left\{ \frac{\text{Or} + \text{Olg} + \text{Amph}}{\text{Bt} + Q + \text{Gr } 0,400} \right\}^2$$

$$\text{Zirkonsyenit aus Norwegen} \left\{ \frac{\text{Or} + \text{Olg} + \text{Amph } 2,75}{\text{Zrk} + \text{Tit} + \text{Bt} + Q} \right\}^2$$

$$\text{Eläolith - Syenit (Miascit) von Ditro in Siebenbürgen} \left\{ \frac{\text{Or} + \text{Elä} + \text{Amph}}{\text{Tit} + \text{Zrk} + \text{Bt} + \text{Ilm}} \right\}^2$$

$$\text{Sodalith-Syenit (Ditroit) von Ditro in Ostsiebenbürgen} \left\{ \frac{\text{Or} + \text{Sod} + \text{Elä} + \text{Amph}}{\text{Tit} + \text{Bt} + \text{Zrk} + \text{Ilm} + \text{Py}} \right\}^2$$

$$\text{Gabbro des Radauthales bei Harzburg} \left\{ \frac{\text{Lbr} + \text{Dlg } 3,08}{\text{Ap} + \text{Py } 0,648} \right\}^2$$

$$\text{Augitporphyr des Fassathales} \left\{ \frac{\text{Aug} + \text{Lbr} + a}{\text{Cld} + \text{Cal}} \right\}^4$$

$$\text{Nephelinit von Löbau in Sachsen} \left\{ \frac{\text{Ne} + \text{Aug} + \text{Olv}}{\text{Ap} + \text{Tit } 0,792} \right\}^3$$

$$\text{Doleritischer Phonolith von Rakovac in Ostslavonien} \left\{ \frac{\text{Or} + \text{Amph} + \text{Bt } 2,7}{a(\text{sv} + \text{Aug} + \text{Mgt} + \text{Ne})} \right\}^3$$

Tit

$$\begin{array}{l} \text{Basalt des Detunata in Siebenbürgen} \left\{ \frac{\text{Lbr} + \text{Aug} + a(v + \text{Mgt})}{\text{Olv} + \text{Q}} \frac{2,78}{2,78} \right\}^1 \\ \text{Lava vom Strome des Granatello} \left\{ \frac{\text{Lct} + \text{Aug} + \text{Sod} \frac{2,83}{0,678}}{\text{Bt} + \text{Olv} + \text{Gps}} \frac{0,678}{0,678} \right\}^3 \end{array}$$

u. s. w.

Und so kann man für jedes Gestein eine mehr oder minder ausführlichere Formel aufstellen, je nachdem dasselbe mehr oder minder vollständig untersucht worden ist.

Ich will diesen Gesteinsformeln bei Weitem nicht die Wichtigkeit beilegen, welche die chemische Formeln besitzen, denn die grosse Variabilität der mineralischen Zusammensetzung der Gesteine und der Mangel eines constanten Gesetzes lassen es nicht zu, dass solche Formeln eine grössere Bedeutung gewinnen. Der Zweck dieser Gesteinstafeln ist blos der, der vielen Raum einnehmenden ausführlicheren Beschreibung der Gesteine ausweichen zu können, besonders dort, wo dies hinsichtlich der Raum- und Zeitersparniss erwünscht ist; wie z. B. in Sammlungen, in welchen die Etiquetten für eine genauere Beschreibung wenig Raum bieten, oder bei übersichtlichen Zusammenstellungen, wo ebenfalls auf kleinem Raume über die betreffenden Gesteine möglichst viel gesagt werden muss.

Bestimmung des geologischen Alters der Trachyte und der klastischen Gebilde derselben.

Eine der wichtigsten Aufgaben war, die gegenseitige Verhältnisse der Trachytformation und der damit verbundenen sedimentären Bildungen eingehend zu studiren und mit Hilfe der darin begrabenen organischen Ueberreste ihr relatives Alter genau zu bestimmen. In der Lösung dieser Aufgabe glaube ich zu einem befriedigenden Resultate gelangt zu sein, unterstützt einerseits durch jene günstigen Aufschlüsse, welche am Rande der Gebirgsgruppe in grosser Anzahl vorhanden sind, andererseits durch Auffindung eines reichen Materiales von Versteinerungen.

Innerhalb der Gebirgsgruppe haben wir folgende der Trachytformation vorhergehende Formationsglieder.

1. Eine kleine Scholle von ober-triassischem Dolomit, welche die Basis des Graner Festungsberges bildet.
2. Ober-eocäner *Striata*- oder Tokoder Sandstein, am Graner Tamás-Berge und am Eingange des Szt. Léleker Thales entwickelt, am letzteren Orte in unmittelbarer Berührung mit dem eruptiven Labrador-Biotit-Granat-Trachyte.

3. Unteroligocäner Tegel (Kleinzeller-Tegel), welcher bei Gran und Bogdány bereits eine grössere Oberfläche einnimmt. Am letzteren Orte hat der Labrador-Biotit-Granat-Trachyt des Csódi-Berges diese Schichten an die Oberfläche gehoben, dieselben aufgerichtet, durcheinander geworfen und zum Theil hart und dunkelgrau gebrannt.

Einige Versteinerungen, welche ich in diesem Tegel sammelte, stimmen ganz mit den in der Umgebung Ofens gefundenen, und genau bestimmten Arten überein, wie dies aus folgender Liste zu entnehmen ist, wozu ich bemerken muss, dass die Foraminiferen der Arbeit HANTKENS *) entnommen sind.

	Bogdány.	Gran.	Ofen.
Schuppen von <i>Meletta crenata</i> HECK.	*	*	*
<i>Pyrula reticulata</i> LAM. sp.	*	—	—
<i>Tellina budensis</i> HOFM.	—	*	*
<i>Lucina rectangularata</i> HOFM.	—	*	*
„ <i>cfr. raricostata</i> HOFM.	—	*	*
„ <i>Boeckhi</i> HOFM.	+	+	+
<i>Leda cfr. perovalis</i> v. KOEN.	+	—	+
<i>Pecten (Semipeecten) unguiculus</i> MEY.	+	—	+
„ „ MEYERI HOFM.	—	+	+
„ <i>Bronni</i> MEY.	—	+	+
<i>Schizaster cfr. Lorioli</i> PÁV.	—	+	+
<i>Pericosmus budensis</i> PÁV.	+	—	+

Und folgende Foraminiferen-Arten, welche alle im Kleinzeller Tegel bei Ofen auch vorkommen. (B. bedeutet Bogdány und G. Gran im folgenden Verzeichnisse):

Cornuspira polygyra RSS. (G.), *Haplophragmium acutitor-satum* HANTK. (B. und G.), *Gaudryina siphonella* RSS. (B. G.), *Gaudryina Reussi* HANTK. (G.), *Clavulina Szabói* HANTK. (B. G.), *Nodosaria latejugata* GUMB. (B. G.), *Dentalina consobrina* D'ORB. (B. G.), *D. elegans* D'ORB. (B. G.), *D. Verneuli* D'ORB. (B. G.), *D. approximata* RSS. (G.), *Marginulina Behmi* RSS. (B. G.), *Cristellaria gladius* PHIL. (B. G.), *Cr. arcuata* PHIL. (B. G.), *Robulina Kubinyii* HANTK. (B. G.), *R. princeps* RSS. (B.), *R. arcuatostriata* HANTK. (G.), *R. limbosa* RSS. (G.), *Textilaria carinata* D'ORB. (B. G.), *Schizopora haeringensis* GUMB. (B. G.), *Truncatulina Dutemplei* D'ORB. (B. G.), *Tr. propinqua* RSS. (B. G.)

Endlich fand ich noch folgende Pflanzenabdrücke bei Gran: *Myrica banksiaefolia* HEER, *Rhododendron budense* STUR.

4. Oligocäner Süsswasserkalk mit Braunkohlenflötzen ist bei Gran am Babi-Berge blos durch

*) Die Fauna der *Clavulina Szabói*-Schichten. I. Theil: Foraminiferen. Jahrb. d. k. ung. geol. Anstalt IV. B. Budapest 1875.

einen Kohlenschurf aufgeschlossen. Der Labrador-Biotit-Granat-Trachyt hat hier diese Schichten durchbrochen, den Süsswasserkalk gebrannt und die Braunkohle in Coaks umgewandelt.

5. Oberoligocäner Cyrenentegel mit Braunkohlen-Spuren und *Pectunculus obovatus*-Sande wechsellagern ohne Regel und bestimmbare Reihenfolge durcheinander. Diese Bildung ist ringsum am Rande der Gebirgsgruppe ziemlich gut entwickelt und verbreitet, besonders bei Sct. Andrä, Pomáz und Gran. Bei Bogdány am Fusse des Csödi-Berges und bei Szt. Kereszt am Alten Kalvarienberg sind die Schichten dieser Bildung auch durch den Labrador-Biotit-Granat-Trachyt stark gehoben und theilweise gebrannt. Ich lasse das Verzeichniss der aus diesen Schichten gesammelten Petrefacten folgen, mit Anmerkungen über das sonstige Vorkommen der hauptsächlichsten Arten.

1. *Buccinum Caronis* BRONG. (Im Neogen d. Wien. Beckens.)
2. *Pyrula Laissei* BAST. (Deutschl. Cyrenenmerg. u. Meeressand.)
3. *Fusus* cfr. *Waelii* NYST var. (Deutschl. Meeressand.)
4. *Pleurotoma* cfr. *belgica* GOLDF. do. do.
5. *Cerithium margaritaceum* BRUG. (Deutschl. Cyrenenmergel
var. *moniliforme* GRAT. und Meeressand.)
6. *Cerithium plicatum* LAM. do. do.
a. var. *intermedium* SANDB. do. do.
b. var. *papillatum* SANDB. do. do.
7. *Turritella Beyrichi* HOFM. (Eine diesen Schichten eigene Art.)
8. „ *Geinitzi* SPEY. (Deutschl. Meeressand.)
9. „ *vermicularis* BROCC. var. (Neogen.)
10. *Natica crassatina* DESH. (Deutschl. Cyrenenmergel.)
11. „ *Josephinia* RISSO (Neogen.)
12. „ *helicina* BROCC. do.
13. *Neritina picta* FER. (Deutschl. Cyrenenmergel.)
14. *Melanopsis Hantkeni* HOFM. (Eine diesen Schichten eigene Art.)
15. *Bulla nitens* SANDB. (Deutschl. Meeressand.)
16. *Calyptraea ornata* BAST. (Deutschl. Meeressand.)
17. *Dentalium eutalis* LINNÉ (Horner Schichten, neogen.)
18. *Psammosolen (Siliquaria) laevigatus* SPEY. (Deutschl. Meeress.)
19. *Siliquaria* cfr. *parva* SPEY. do. do.
20. *Corbula carinata* DUJ. (Deutschl. Cyrenenmergel.)
21. „ cfr. *longirostris* DESH. (Meeressand, sabl. supérieurs.)
22. *Panopaea* cfr. *Heberti* BOSQU. do. do.
23. *Tellina Nysti* DESH. — do.
24. „ cfr. *serrata* REN. (Neogen.)
25. „ cfr. *faba* SANDB. (Cyrenenmergel.)
26. *Psammobia aquitanica* MEY. do.
27. *Cytherea subarata* SANDB. do.

28. *Cytherea* cfr. *splendida* MER. (Meeressand.)
29. „ *incrassata* SOW.
var. *obtusangula* SANDB. (Cyrenenmergel).
30. *Cytherea crenata* SANDB. (Cyrenenmergel, Meeressand.)
31. *Cyprina rotundata* A. BRAUN (Meeressand.)
32. *Cyrena semistriata* LAM. (Cyrenenmergel.)
33. *Cardium* cfr. *scobinula* MER. (Cyrenenmergel, Meeressand.)
34. „ cfr. *Turonicum* MEY. (Neogene Art.)
35. „ *comatulum* BRONN (Meeressand.)
36. „ cfr. *tenuisulcatum* NYST (Meeressand.)
37. *Diplodonta* cfr. *fragilis* A. BRAUN (Meeressand.)
38. *Lucina (Strigilla) undulata* LAM. (Meeressand.)
39. „ cfr. *tenuistria* HEB. (Meeressand.)
40. *Nucula piligera* SANDB. (Meeressand.)
41. *Pectunculus obovatus* LAM. (Meeressand.)
42. „ cfr. *pilosus* L. (Neogene Art.)
43. *Arca diluvii* LAM. (Neogene Art.)
44. *Mytilus Haidingeri* HÖRN. (Horner Schichten.)
45. *Congeria Basteroti* DESH. (Neogene Art.)
46. „ cfr. *Brardii* BRONG. (Cyrenenmergel.)
47. *Pecten textus* PHIL. (Meeressand.)
48. *Ostrea* cfr. *lamellosa* BRONG. (Horner Schichten.)
49. „ *fibriata* GRAT. (*Sables supérieurs.*)
50. „ cfr. *digitalina* DUB. (Neogene Art.)
51. *Anomia costata* EICHW., junge Exemplare. (Neogene Art.)

Beim ersten Ueberblick dieser Liste bemerkt man das Vordominieren der für das Oligocän bezeichnenden Molluskenarten schon in der Zahl der Arten (34); und noch mehr tritt dies in Bezug auf die Individuenzahl hervor. Unter den mehr oder minder sicher bestimmten 51 Molluskenarten finden sich 16 Arten, also 31,3% auch in den neogenen Schichten des Wiener Beckens, jedenfalls aber in grösserer Individuenzahl, als hier; 9 Arten, d. i. 17,6% kommen in den Horner Schichten vor; in den deutschen und französischen oligocänen Schichten aber 34 Species, also 66,6% der gesammten Arten.

6. Der oberste Horizont dieser oberoligocänen Bildung geht allmählig in eine aus Sand bestehende wenig mächtige Schicht über, welche durch die ausserordentliche Menge der *Anomia costata* EICHW. gekennzeichnet ist, und ausserdem nur noch Scherben mehrerer *Ostrea*- und *Pecten*-Arten einschliesst, folglich eine rein marine Ablagerung ist. Diese Schicht wurde von Dr. STACHE schon *Anomiasand* benannt und ausführlich beschrieben. Ich fand ausser der niemals fehlenden *Anomia costata* noch folgende Arten:

- Ostrea digitalina* DUB.
 „ *crassicostata* SOW.
 „ *fimbriata* GRAT.
Pecten Malvinæ DUB.
 (*opercularis* LAM.)
Pecten Besseri ANDRZ.

Diesen Petrefacten zufolge muss man den Anomiensand bereits der Neogenbildung einreihen; obgleich man ihn stratigraphisch von dem oberoligocänen Sande oft nicht genau trennen kann.

Mit dem Anomiensande beginnt also die Reihe der neogenen Schichten. Da die Lagerungsverhältnisse ganz denen der oberoligocänen Sande ähnlich sind, und ich nicht die mindeste Spur eines Trachytmaterials darin auffinden konnte, so ist es ausser Zweifel, dass die Ablagerung der Anomiasande auch noch den Trachyterruptionen vorherging.

Am Fusse des Csódi-Berges (bei Bogdány) kann man aber deutlich beobachten, dass auf der ziemlich gehobenen Schicht des Anomiasandes die Schichten eines feinen weissen Trachyttuffes (vom Labrador-Biotit-Granat-Trachyte) discordant auflagern, und daraus ersieht man, dass der Beginn der Trachyterruption mitten in die Zeit der Ablagerung des Anomiasandes fällt, dass diese Eruption eine submarine war und damit die Ablagerung des reinen Sandes abgeschlossen wurde.

7. Zwischen dem Anomiasande und den reinen Trachytbreccien und -Tuffen, ziehen sich, besonders entlang des südöstlichen und östlichen Randes der Gebirgsgruppe in wenig beträchtlicher Mächtigkeit Trachytmaterial enthaltende verschiedene kalkige, thonige, und sandig-schotterige Schichten hin, welche grösstentheils ziemlich versteinerungsführend sind. Aber auch die unmittelbar darüber ruhenden reineren Schichten der Trachytbreccie und des Trachyttuffes enthalten hie und da einige Petrefacten. Unter diesen Schichten sind die folgenden reicher an Petrefacten.

a) Trachytmaterial enthaltender schotteriger Bryozoenkalk bei Pomáz am Meseliáberge, in welchem bereits Prof. PETERS Amphiboltrümmerchen fand.

b) Wirkliche schotterige Trachytbreccie nördlich von Sct. Andrä durch den ersten in die Donau einmündenden Wasserriss aufgeschlossen, erfüllt mit ziemlich gut erkennbaren, aber zerbrochenen und abgerollten Molluskenschalen.

c) Trachytmaterial-haltiger, feiner, grauer Sand erfüllt mit wohl erhaltenen Molluskenschalen, im Tynkovac-Thale bei Sct Andrä gut aufgeschlossen. Diesen feinen Sand sonderte ich durch Schlämmen, dann durch Salzsäure und mittelst eines Magnetstabes in folgende Bestandtheile.

1) Molluskenschalen und deren Bruchstücke	4,5 %.
2) Sand	$\left\{ \begin{array}{l} \text{a. in Salzsäure löslich (kohlens. Kalk)} . \quad 9,3 \text{ "} \\ \text{b. in Salzsäure unlöslich (Quarz-, Mag-} \\ \text{netit-, Amphibol-, Augit-, Granat-} \\ \text{Körnchen und -Splitter)} \end{array} \right.$
3) Schlamm	$\left\{ \begin{array}{l} \text{a. in Salzsäure löslich (kohlens. Kalk)} \quad 2,2 \text{ "} \\ \text{b. in Salzsäure unlöslich (unter dem} \\ \text{Mikroskope Quarz- und Feldspath-} \\ \text{Splitter)} \end{array} \right.$
	21,8 "
	100,0 %.

Die Summe der in Salzsäure unlöslichen Bestandtheile 84 %.

" " " löslichen " 16 %.

d) Wechsellagernde Schichten von Tegel, sandigem und schotterigem Trachyt-Tuffe und -Breccie zwischen Bogdány und Visegrad mit ziemlich vielen aber schlecht erhaltenen Petrefacten.

Ich lasse hier die Liste der aus diesen Schichten gesammelten Petrefacten — mit Anmerkungen über das Vorkommen der wichtigsten Arten im Wiener Becken — folgen:

1. *Conus Aldrovandi* BROCC. (Grund, Niederkreutzstätten.)
2. *Ancillaria glandiformis* LAM. (Grund, Niederkreutzstätten.)
3. *Terebra acuminata* BORS. (Grund.)
4. *Buccinum mutabile* L. (Grund, Pötzleinsdorf.)
5. *Pyrula rusticola* BAST. (Grund.)
6. *Cerithium doliolum*. (Grund.)
7. „ *ligitarum* EICHW. (Grund, Pötzleinsdorf, Niederkreutzstätten.)
8. *Turritella cathedralis* BRONG. (Gauderndorf.)
9. „ *turris* BAST. (Grund.)
10. „ *vermicularis* BROCC. (Grund.)
11. „ *gradata* MENKE (Grund, Gauderndorf, Loibersdorf.)
12. *Natica Josephinia* RISSO (Grund, Niederkreutzstätten.)
13. „ *millepunctata* LAM. (Grund.)
14. *Gastrochaena dubia* TENN. (Gainfahnen.)
15. *Solen vagina* L. (Pötzleinsdorf, Niederkreutzstätten, Grund.)
16. *Panopaea Menardi* DESH. do. do. do. do.
17. *Mactra Bucklandi* DEFR. (Gauderndorf.)
18. *Cardilia Deshayesi* HÖRN. (?) (Steinabrunn.)
19. *Mesodesma cornea* POLI (?) (Grund, Niederkreutzstätten.)
20. *Syndosmia apelina* REN. (?) (Grund.)
21. *Fragilia fragilis* L. (Grund, Niederkreutzstätten.)
22. *Tellina strigosa* GMEL. (Grund, Loibersdorf, Niederkreutzst.)
23. „ *planata* L. (Pötzleinsdorf.)
24. „ *compressa* BROCC. (Enzesfeld.)

25. *Tellina Schönni* HÖRN. (?) (Grund, Pötzleinsdorf, Niederkreutzstätten.)
26. *Tellina lacunosa* CHEMN. (Grund, Gauderndorf, Niederkreutzst.)
27. „ *crassa* PENN. (Grund, Enzesfeld.)
28. *Psammobia uniradiata* BROCC. (Grund.)
29. *Donax intermedia* HÖRN. (Grund.)
30. *Grateloupia irregularis* BAST. (Grund, Niederkreutzstätten.)
31. *Cytherea Pedemontana* AGASS. (Grund, Pötzleinsdorf, Niederkreutzstätten, Gauderndorf.)
32. *Cardium* cfr. *multicostatum* BROCC. (Grund, Niederkreutzst.)
33. „ *hians* BROCC. (Grund.)
34. „ cfr. *Turonicum* MEY. (Grund, Plötzleinsdorf, Niederkreutzstätten.)
35. *Cardium* cfr. *papillosum* POLI. do. do. do.
36. *Diplodonta rotundata* MONT. do. do. do.
37. *Arca diluvii* LAM. (Grund, Gauderndorf.)
38. *Pectunculus pilosus* L. (Grund, Pötzleinsdorf.)
39. *Lima* cfr. *inflata* CHEMN. (Grund, Gauderndorf.)
40. *Pecten Malvinae* DUB. (Grund, Gauderndorf, Loibersdorf, *opercularis* LAM.) Pötzleinsdorf.)
41. *Pecten* cfr. *Besseri* ANDRZ. (Grund, Gauderndorf.)
42. *Ostrea crassissima* LAM. (Steinabrunn.)
43. „ *Gingensis* SCHLOTH. sp. (Loibersdorf, Gauderndorf.)
44. *Anomia costata* EICHW.
45. *Balanus* cfr. *Holgeri* GEIN. (Eggenburg.)
46. *Cellepora globularis* BRONN. do.
47. *Rosalina Viennensis* d'ORB. (Baden.)
48. *Rotalina Dutemplei* d'ORB. do.
49. *Nonionina communis* d'ORB. do.
50. *Globigerina regularis* d'ORB. do.

Unter den 50 aufgezählten Arten kommt die grosse Mehrzahl, darunter die häufigsten und wichtigsten Arten in den tieferen neogenen Schichten des Wiener Beckens vor, nämlich in den Gauderndorfer, Niederkreutzstätter, Pötzleinsdorfer und auch in den höheren Grunder Sanden, woraus die Gleichaltrigkeit unserer Schichten mit jenen mit Sicherheit folgt. Die besprochenen Schichten gehörend also der Mainzer Stufe K. MAYER's oder der unteren mediterranen Stufe E. SUESS's an, und das erste Auftreten des Trachyt's fällt also mit dem Beginne des Zeitalters dieser Stufe eng zusammen.

8. Die nun folgende — aus wechsellagernden Schichten des Trachyttuffes und der Trachytbreccie bestehende — sicher nahezu 100 Meter mächtige Ablagerung enthält das Material von folgenden Trachytvarietäten:

a) Feiner weisser Tuff des Labrador-Biotit-Granat-Trachytes liegt überall, wo er mit den Trümmergesteinen der Trachyte in Berührung steht, zuunterst, ist also die älteste Bildung. Solche Stellen sind; bei Szt. Kereszt das Thal Siwawa voda, bei Visegrad der Steinbruch am Kl. Villámos Berge und der südwestliche Abhang des Schwarzenberges; bei Dömös die Kuppe ober der Miklós-Quelle. Daraus folgt also, dass der Labrador-Biotit-Granat-Trachyt unter den hervorragenden Trachytvarietäten der erste war und somit der älteste ist.

b) Darauf folgen in mächtiger Entwicklung die Tuffe und Breccien der Haupttrachytvarietät unserer Gruppe, nämlich die des Labrador-Amphibol-Augit-Trachytes. Diese Tuffe und Breccien theilte ich aber auf meiner Karte in drei Untergruppen, welche ihrer Qualität, aber nicht ihrem geologischen Alter nach unterschieden werden können.

α. Gemengte Tuffe und Breccien aus Labrador-Amphibol-Augit- und Labrador-Biotit-Granat-Trachyt bestehend, nehmen zwischen Pomáz und Szt. Kereszt eine grosse Fläche ein.

β. Feine Tuffe und Breccien des Labrador-Amphibol-Augit-Trachytes herrschend in den niederen Theilen der Gebirgsgruppe.

γ. Grobe Breccien und Conglomerate des Labrador-Amphibol-Augit-Trachytes nimmt die Höhen der Trachytgruppe ein.

Trotzdem war der Labrador-Amphibol-Augit-Trachyt in der Reihe der hervorragenden Varietäten nicht der zweite, es ging ihm noch der Labrador-Amphibol-Trachyt voran. Man findet nämlich — wie ich schon erwähnt habe — im Labrador-Amphibol-Augit-Trachyte sehr häufig Einschlüsse des Labrador-Amphibol-Trachytes, woraus zweifellos ihr relatives Alter ersichtlich ist. Abgesonderte reine Tuffe und Breccien des Labrador-Amphibol-Trachytes fand ich nirgends vor, es ist also wahrscheinlich, dass seine Trümmer sich mit jenen der beiden anderen weit mehr vorherrschenderen Varietäten vermengten.

In den oberen Horizonten der genannten mächtigen Trachyttuff- und -Breccien-Ablagerung findet man auch schon Trümmer des Labrador-Amphibol-Biotit-Trachytes, welcher für sich allein keine sedimentären Trümmerbildungen bildet; daraus geht hervor, dass der Eruption des Labrador-Amphibol-Augit-Trachytes die des Labrador-Amphibol-Biotit-Trachyt folgte. Dass letztere Varietät im Contact mit den Breccien des Labrador-Amphibol-Augit-Trachytes Reibungsbreccien bildet, habe ich schon hervorgehoben.

9. Bei Pomáz, Tahipuszta und besonders bei Visegrad liegen auf den beschriebenen mächtigen Ablagerungen von Trachyttuff und -Breccien, feine kalkhaltige weisse Tuffe, welche oft in beinahe reinen Kalk übergehen, die mit den bezeichnenden Nulliporen (Lithothamnien-) -Knollen, mit Korallen und Molluskenschalen erfüllt sind; bei Visegrad enthält sogar die unmittelbar darunter liegende Breccie dergleichen.

Die aus diesen Schichten gesammelten Versteinerungen sind die folgenden:

1. *Turritella bicarinata* EICHW. (Gainfahren, Steinabrunn.)
2. *Dentalium entalis* L. (Steinabrunn.)
3. *Venus Aglaurae* BRONG. (Gainfahren, Steinabrunn.)
4. *Circe minima* MONT. (Gainfahren, Steinabrunn.)
5. *Cardium* cfr. *pectinatum* L.
6. „ *hians* BROCC. (Grund, Enzesfeld.)
7. „ cfr. *Turonicum* MEY. (Grund, Grusbach, Gainfahren, Enzesfeld, Steinabrunn.)
8. *Lucina columbella* LAM. (Grund, Gainfahren.)
9. „ *Dujardini* DESH. (Grund, Grusbach.)
10. *Lima* cfr. *inflata* CHEMN. (Gainfahren, Grusbach.)
11. *Pecten latissimus* BROCC. (Enzesfeld, Steinabrunn.)
12. „ *Leithanus* PARTSCH. do. do.
13. *Spondylus crassicosta* LAM. (Gainfahren, Steinabrunn.)
14. *Ostrea plicatula* GMEL. (Grusbach, Steinabrunn.)
15. „ *crassicostata* SOW. (Nikolsburg.)
16. „ *crassissima* LAM. (Nikolsburg, Steinabrunn.)
17. *Balanus* cfr. *Holgeri* GEIN. (Eggenburg.)
18. *Serpula corrugata* GOLDF. do.
19. „ *anfracta* GOLDF.
20. *Ceratotrochus duodecimcostatus* GOLDF. (Gainfahren, Steinabr.)
21. *Turbinolia cuneata* MILN. (Baden.)
22. *Lithophyllia ampla* RSS.
23. *Heliastrea Defrancei* M. EDW.
24. „ *Reussana* M. EDW. Gainfahren.
25. „ *conoidea* RSS. Enzesfeld.
26. *Cladangia conferta* RSS. Grusbach, Steinabrunn.
27. *Stylophora subreticulata* RSS. (Grund.)
28. *Porites incrustans* DEFR. sp. (Enzesfeld, Nikolsburg.)
29. *Lithothamnium* (*Nullipora*) *ramosissimum* REUSS (im Leithakalke.)
30. *Lithothamnium* (*Nullipora*) *pliocänum* GÜMB. (?)

Diese Fauna weist auf die eigentliche Leithabildung und auf die entsprechenden Conglomerate des Wiener Beckens hin, und da der Lithothamnien- und Korallenkalk in unserer Gebirgsgruppe gegenüber den besprochenen Trachyttuffen und

-Breccien nur sehr untergeordnet auftreten, können wir kaum irren, wenn wir annehmen, dass auch diese letzteren in der Leithaperiode sich ablagerten, und dass gegen Ende dieser Periode am Rande unserer, aus dem Meere zum Theil erhobenen, Gebirgsgruppe jene kalkigen versteinerungsführenden Schichten sich als Korallenbänke ablagerten.

10. Ueber diesen Leithaschichten folgen wieder mächtige Ablagerungen von Trachytbreccien und -Tuffen, deren Material aber beinahe ausschliesslich Labrador-Augit-Trachyt ist. Versteinerungen fand ich zwar nirgends in diesen Breccien und Tuffen, aber den Lagerungsverhältnissen zufolge gehören sie jedenfalls der Sarmatischen Stufe SUSS's an, welche Stufe in unserer Gebirgsgruppe durch keine andere Ablagerung vertreten ist. Der Ausbruch des doleritischen Labrador-Augit-Trachytes fällt also in den Beginn der Sarmatischen Periode hinein und dauerte — aus der grossen Menge des aufgehäuften Materiales zu schliessen — wahrscheinlich bis zum Ende dieser Periode fort, wo alsdann die noch basischen Basalte des Pester und Neograder Comitates die Rolle übernahmen. Die ganze westliche Hälfte unserer Gebirgsgruppe und auch bei Pomáz ein ziemlich grosser Theil ist aus dieser Trachytvarietät und ihren Trümmergebilden aufgebaut.

11. In kleinen beckenartigen Vertiefungen dieser sarmatischen Trachytbreccien und -Tuffe kommen bei Dömös an zwei Stellen sehr fein geschlemmte Tuffablagerungen vor, welche dünne Lignitflöze und Pflanzenreste enthalten. Einen kleinen Theil dieser Pflanzenreste hatten früher schon Prof. UNGER und D. STUR bestimmt; Herr Bergrath Dr. STUR war so freundlich auch das von mir eingesammelte Material durchzusehen und einige besser erhaltene Formen zu bestimmen. Die bisher von hier bestimmten Arten sind die folgenden:

1. *Ptelea macroptera* KOV. (Frucht.)
(Tällyn in dem Trachyttuffe der Cerithien-Stufe.)
2. *Macreightia germanica* HEER. (*Celastrus europaeus* UNGER.)
(Insecten-Schichten von Oeningen.)
3. *Acer decipiens* AL. BR. (Cerithien-Stufe.)
4. *Acer trilobatum* HEER. do.
5. *Parrotia pristina* ETTINGSH. sp. (Congerien- u. Cerith.-Stufe.)
6. *Dryandroides* sp. (*lignitum* UNG.?) do. do.
7. *Cinnamomum Scheuchzeri* HEER. (Cerithien-Stufe.)
8. *Salix rectaeifolia* (ETT.) STUR. (Congerien- u. Cerith.-Stufe.)
9. *Planera Unger* ETTGSH. do. do.
10. *Castanea Kubinyii* KOW. (Cerithien-Stufe.)

11. *Phragmites oeningensis* AL. BR. (Oeningener Stufe, Congerien- und Cerithien-Stufe.)
12. *Aspidium Meyeri* HEER. (Oeningener Stufe.)
13. *Pteris oeningensis* UNG. do.

Unter diesen 13 Arten kommen 8 in der Congerien-Stufe des Wiener und des ungarischen Beckens, oder in entsprechenden jungtertiären Bildungen vor, aber zugleich auch in den Schichten der Cerithien-Stufe; die übrigen 5 Arten wurden bisher am häufigsten in den Cerithienschichten gefunden. Darnach lässt es sich also nicht bestimmt entscheiden, zu welcher dieser beiden Stufen der feine Trachyttuff mit Lignitflözen gehört. Die Lagerungsverhältnisse aber und der Umstand, dass andere der Congerien-Stufe angehörende Sedimente in der ganzen Trachytgruppe nicht vorkommen — da man nicht voraussetzen kann, dass während der ganzen Congerien-Periode nichts zum Absatze kam — bewegen mich dazu, dass ich dieses Sediment der Congerien-Stufe einreihe.

12. Endlich bildeten sich auch noch in der quaternären Periode mehr oder weniger Trachytmaterial enthaltende Sedimente dadurch, dass das Wasser das Material der älteren Tuffe mit sich nahm und dasselbe mit anderem Schlamm gemengt am Fusse des Gebirges wieder absetzte. Eine Bildung solcher Art ist der Trachytmaterial haltige, von Kieselsäure durchdrungene Mergel bei Sct. Andrä, in welchem ich einen Backenzahn des *Ursus spelaeus* GOLDF. sammt anderen Knochenbruchstücken, ferner in grosser Menge die *Helix nemoralis* L. und eine kleine *Paludina*-Art fand. Eine fernere Bildung dieser Art ist der durch die gänzliche Verwitterung des Trachytes entstehende Nyirok (braunrothe zähe Thone), in welchem ich bei Bogdány einen Wirbel und Fussknochenbruchstücke von *Bos* sp. vorfand.

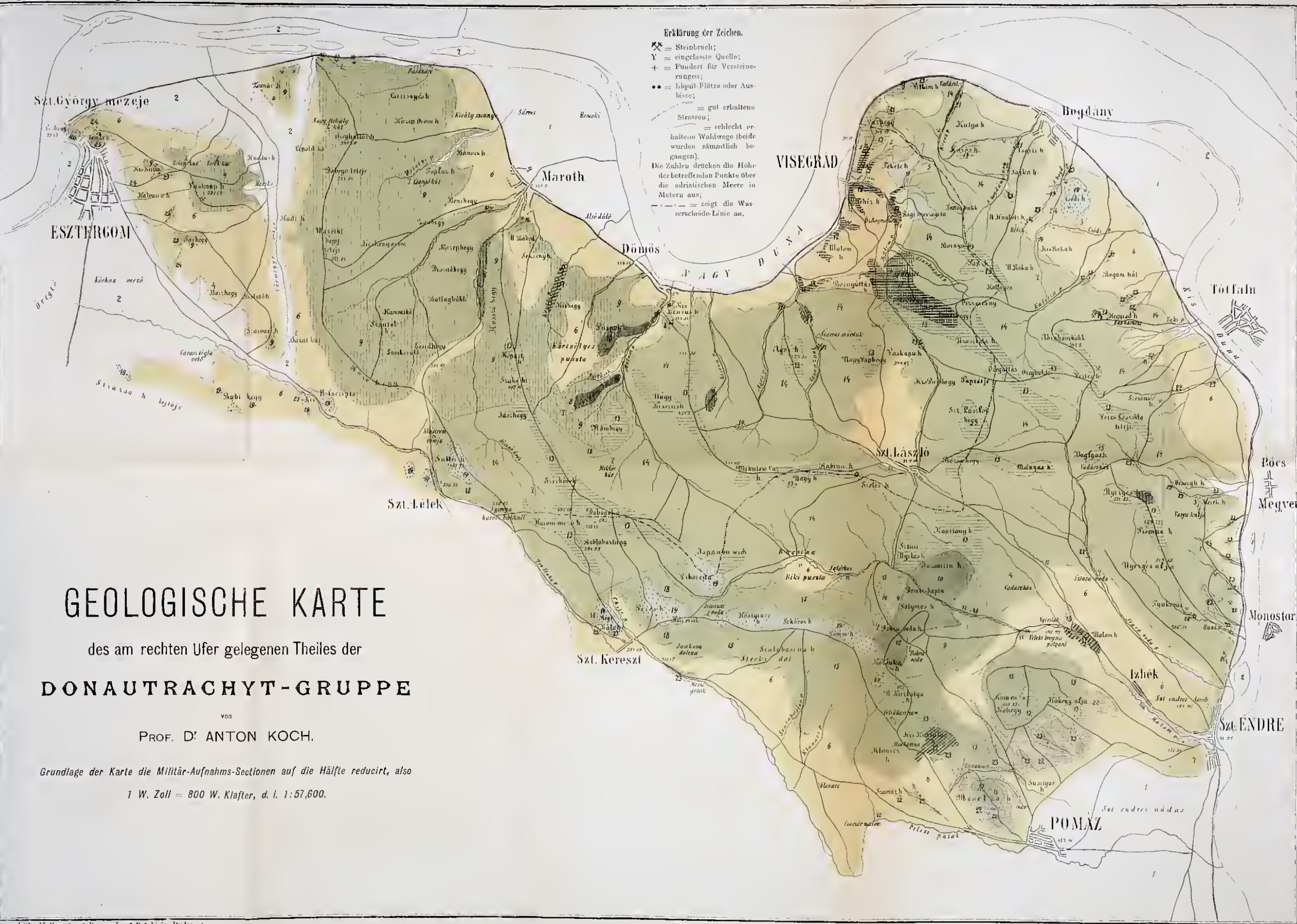
Auch in der Jetztzeit findet die Fortsetzung des Abtragens und Wiederablagerns von Trachytmaterial entlang der Bäche und am Rande der Trachytgruppe statt.

Zum Schlusse stelle ich die eruptiven und sedimentären Gebilde unserer Gebirggruppe behufs leichterer Uebersicht nach ihrem relativen geologischen Alter in folgender Weise zusammen:

Eruptive Bildungen.	Sedimentäre Bildungen.	Geologisches Alter.
	Hauptdolomit Tokoder od. <i>Striata</i> -Sandstein Kleinzeller Tegel <i>Pectunculus obovatus</i> -Sande u. Cyrenentegel Anomiensand.	Obere Trias. Ober-Eocän Unter-Oligocän Ober-Oligocän
Labrador - Biotit - Granat - Trachyt ohne und mit Augit.	Trachytmaterial enthaltender schotteriger Bryozoenkalk (am südlichen Rande des Gebirges). Trachytmaterial enthaltende thonige, sandige u. schotterige Schichten (am östlichen Rande d. Gebirges).	Aeltere Stufe SUESS's. Jüngere mediterrane Neogene Tertiäre Bildungen.
Labrador-Amphibol-Trachyt.	Feiner Tuff des Labrador-Biotit-Granat-Trachytes.	
Labrad.-Amphib.-Augit-Trachyt.	Grobe oder feinere Breccien u. Tuffe des Labrador-Amphibol-Aug.-Trachytes rein,	
Labrad.-Amphib.-Biotit-Trachyt u. dessen Reibungs-breccie.	oder gemengt mit Labrador-Biotit-Granat-Trachyt, einige 100 Fuss mächtig. Nulliporen- und Korallenkalk und kalkige Trachyttuffe.	
Labr.-Aug. Magn.-Trachyt (dolerit. Tr.), rein, od. mit wenig Amphibol (Uebergangs-Varietät).	Breccien und Tuffe des Labrador-Augit-Magnetit-Trachytes, ebenfalls mächtig abgelagert. Feiner Trachyttuff mit Blattabdrücken u. Lignitflötzen.	
	Trachyttuff haltender Mergel mit Lössschnecken u. Knochen v. <i>Urs. spelaeus</i> ; Löss; Trachytschotter; Nyirok. Deutero gener Löss (Alt-Alluvial.), Kalktuff, Donauschlamm und Flugsand, Sumpfthon, Bachgerölle.	Sarmatische Stufe SUESS's. Pontische Stufe HOCHSTETTER's. Diluviale Bildungen. Alluviale Bildungen.

Inhaltsverzeichniss.

	Seite
Einleitung, Grösse und Grenzen des Gebietes, Literatur darüber	293
Uebersicht des geologischen Baues der Gebirgsgruppe	295
Tabelle der Trachytvarietäten und der Trümmergesteine derselben, nebst geologischem Alter	296
Eingehende Beschreibung der Trachytvarietäten:	
1. Labrador-Biotit-Granat-Trachyt	297
2. Labrador-Biotit-Granat-Trachyt mit etwas Augit	307
3. Labrador-Amphibol-Trachyt	310
4. Labrador-Amphibol-Augit-Trachyt	312
5. Labrador-Amphibol-Biotit-Trachyt	319
6. Labrador-Augit-Magnetit-Trachyt (Doleritischer Trachyt)	325
7. Labrador-Augit-Magnetit-Trachyt mit wenig Amphibol (Ueber- gangs-Varietät	328
Berg- und Felsformen des Gebirgsstockes	328
Gruppierung, Benennung und Bezeichnung der Trachytvarietäten	330
Gesteinsformeln	331
Tabelle, die Eintheilung, Benennung und Bezeichnung der Trachyte des Visegrader Gebirgsstockes enthaltend	334
Bestimmung des geologischen Alters der Trachyte und der klasti- schen Gebilde derselben	337
Tabelle der geologischen Bildungen des Gebirges nach dem geolo- gischen Alter zusammengestellt	348



Erklärung der Zeichen.
X = Steinbruch;
Y = eingetragene Quelle;
+ = Fundort für Versteinerungen;
•• = Liquit-Plätze oder Auslässe;
— = gut erhaltenen Strassen;
- - - = schlecht erhaltenen Waldwege (beide wurden sämtlich begangen).
Die Zahlen drücken die Höhe der betreffenden Punkte über die adriatischen Meere in Metern aus;
- - - zeigt die Wasserscheide-Linie an.

Farben- und Zeichen-Erklärung.

- | | | |
|-----|--|----------|
| 1 | Sandstein und Mergel | Silurium |
| 2 | Braunstein und Flugsand | |
| 3 | Kalkstein | Silurium |
| 4 | Devonischer Löss (Altkalk) | |
| 5 | Äolischer (flüssiger Trachyt) | Silurium |
| 6 | Löss, Trachytgerölle, Äolischer | |
| 7 | Trachytgerölle | Silurium |
| 8 | Feiner Trachyt (mit Blättern) | |
| 9 | Tuffe und Breccien des Trachytes | Silurium |
| 10 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 11 | Granittrachyt (Äolischer) | Silurium |
| 12 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 13 | Große Conglomerate des Trachytes | Silurium |
| 14 | Vulkanische Tuffe des Trachytes | |
| 15 | Große Breccien des Trachytes | Silurium |
| 16 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 17 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 18 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 19 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 20 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 21 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 22 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 23 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 24 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 25 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 26 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 27 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 28 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 29 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 30 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 31 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 32 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 33 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 34 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 35 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 36 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 37 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 38 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 39 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 40 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 41 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 42 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 43 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 44 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 45 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 46 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 47 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 48 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 49 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 50 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 51 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 52 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 53 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 54 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 55 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 56 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 57 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 58 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 59 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 60 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 61 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 62 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 63 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 64 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 65 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 66 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 67 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 68 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 69 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 70 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 71 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 72 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 73 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 74 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 75 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 76 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 77 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 78 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 79 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 80 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 81 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 82 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 83 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 84 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 85 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 86 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 87 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 88 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 89 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 90 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 91 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 92 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 93 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 94 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 95 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 96 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 97 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 98 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |
| 99 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | Silurium |
| 100 | Labrador-Äolischer Trachyt (Bollstein) | |

GEOLOGISCHE KARTE
des am rechten Ufer gelegenen Theiles der
DONAUTRACHYT-GRUPPE

von
PROF. D^r ANTON KOCH.

Grundlage der Karte die Militär-Aufnahme-Sectionen auf die Hälfte reducirt, also
1 W. Zoll = 800 W. Klafter, d. i. 1:57,600.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1876

Band/Volume: [28](#)

Autor(en)/Author(s): Koch Anton

Artikel/Article: [Geologische Beschaffenheit der am rechten Ufer gelegenen Hälfte der Donaurachytgruppe \(Set. Andrä-Visegrader Gebirgsstock\) nahe Budapest. 293-349](#)